

# 旋转数字减影血管造影三维重建在脑血管疾病诊断及鉴别中的应用价值

谢成仁

733000 甘肃省武威市人民医院神经外科

通信作者: 谢成仁, Email: guff0281@163.com

DOI: 10.3969/j.issn.1009-6574.2019.10.008

**【摘要】目的** 分析旋转数字减影血管造影(DSA)三维重建技术在脑血管疾病患者诊断与鉴别中的应用价值。**方法** 选取2016年1月至2018年1月甘肃省武威市人民医院放射介入室80例疑似脑血管疾病患者,均采取常规DSA、旋转DSA三维重建技术进行检查,观察两种检查方式对患者脑血管病变显示结果与脑血管疾病检出率,比较两种检查方式显示动脉瘤颈与载瘤动脉的关系。**结果** 常规DSA检查发现59例颅内动脉瘤(共59个动脉瘤),6例大脑中动脉梗死,4例动静脉畸形,11例疑似脑血管病;经旋转DSA三维重建技术检查发现61例颅内动脉瘤(包括2例多发动脉瘤,共65个动脉瘤,分布为:颈内与后交通动脉25个,大脑中动脉6个,大脑前与前交通动脉23个,基底动脉7个,椎动脉4个),8例大脑中动脉梗死,6例动静脉畸形(包括顶叶脑动静脉畸形3例,枕叶脑动静脉畸形1例,颞叶脑动静脉畸形1例,小脑动静脉畸形1例),3例烟雾病(清晰显示血管异常),海绵窦瘘(清晰显示瘘口部位与回流静脉)2例;旋转DSA三维重建对脑血管疾病检出率为100%,明显高于常规DSA的91.25%( $\chi^2=5.378, P<0.05$ );对于动脉瘤颈与载瘤动脉的关系,旋转DSA三维重建显示清楚率为100%,明显高于常规DSA显示清楚率49.15%( $\chi^2=43.040, P<0.05$ )。**结论** 旋转DSA三维重建技术可以直观、立体并且清晰地显示脑部病变血管情况,为脑血管疾病鉴别及临床诊治提供更准确、有效的指导。

**【关键词】** 血管造影术, 数字减影; 三维重建技术; 脑血管疾病; 诊断

## Application value of rotational DSA 3D reconstruction in diagnosis and identification of cerebrovascular diseases

Xie Chengren

Neurosurgery Department, Wuwei People's Hospital, Wuwei 733000, China

Corresponding author: Xie Chengren, Email: guff0281@163.com

**【Abstract】Objective** To analyze the application value of rotational digital subtraction angiography (DSA) three-dimensional (3D) reconstruction in the diagnosis and identification of cerebrovascular diseases. **Methods** From January 2016 to January 2018, a total of 80 patients with suspected cerebrovascular disease in the radiotherapy intervention room of our hospital were selected. All patients were examined with conventional DSA and rotational DSA 3D reconstruction technologies. The display results and diagnosis positive rate of cerebrovascular disease by the two examination methods were observed. The relationship between the aneurysmal neck and the parent artery displayed by the two methods was compared. **Results** Conventional DSA found 59 cases of intracranial aneurysms (59 aneurysms), including 6 cases of middle cerebral artery occlusion, 4 cases of arteriovenous malformations and 11 cases of suspected cerebrovascular diseases. The rotational DSA 3D reconstruction technology showed 61 cases of intracranial aneurysms including 2 cases of multiple aneurysms (65 aneurysms in total: 25 in intracervical and posterior communicating arteries, 6 in middle cerebral arteries, 23 in frontal and anterior communicating arteries, 7 in basilar arteries and 4 in vertebral arteries), 8 cases of middle cerebral artery occlusion, 6 cases of arteriovenous malformations (3 cases of parietal cerebral arteriovenous malformations, 1 case of occipital cerebral arteriovenous malformations, 1 case of temporal lobe cerebral arteriovenous malformations, 1 case of cerebellar arteriovenous malformations), 3 cases of moyamoya disease (clear abnormal blood vessels) and 2 cases of cavernous sinus fistula (clear fistula location and reflux veins). The diagnosis positive rate (100%) of cerebrovascular diseases by rotational DSA 3D reconstruction was significantly higher than that of conventional DSA (91.25%) ( $\chi^2=5.378, P<0.05$ ). For the relationship

between the aneurysmal neck and the parent artery, the clear display rate of DSA 3D reconstruction (100%) was significantly higher than that of conventional DSA (49.15%) ( $\chi^2=43.040, P<0.05$ ). **Conclusions** Rotational DSA 3D reconstruction can visually and clearly display lesions in the brain, and provide more accurate and effective guidance for the identification and clinical diagnosis and treatment of cerebrovascular diseases.

**【Key words】** Angiography, digital subtraction; Three-dimensional reconstruction technique; Cerebrovascular disease; Diagnosis

当前,烟雾病、颅内动脉瘤、海绵窦瘘以及动静脉畸形等均为介入治疗中主要脑血管病,其中以颅内动脉瘤最常见<sup>[1-3]</sup>。数字减影血管造影(digital subtraction angiography, DSA)检测脑血管疾病已经得到临床广泛认可,但常规DSA获取正侧位影像时,因为脑血管病变与四周血管一般存在互相重叠关系,难以将血管病变整体形态清晰、有效地显示出来,如果血管显示不清,将直接影响患者临床治疗及预后效果。近年来,旋转DSA三维技术的产生很好地弥补了该缺点,显著提高了脑血管病临床诊治水平<sup>[4-5]</sup>。本研究以80例脑血管病患者作为研究对象,探讨DSA三维重建技术在脑血管病患者诊断与鉴别中的应用价值。

### 一、资料与方法

1. 一般资料:选取2016年1月至2018年1月甘肃省武威市人民医院放射介入室80例疑似脑血管病患者作为研究对象。入选标准:(1)首次发病并接受诊治;(2)具有至少一种以下症状:头晕头痛、视力降低、癫痫、语言功能障碍、思维障碍以及感觉障碍等;(3)CT血管造影(CTA)检查疑似脑血管疾病;(4)对研究知情,且签署知情同意书。排除标准:(1)合并肝肾、心肺等严重疾病;(2)伴随血液系统或者免疫性疾病;(3)具有精神类疾病史,无法配合检查工作。本研究通过院伦理委员会审核并批准。其中男45例,女35例,患者年龄20~65岁,平均(51.47±5.82)岁,体质指数(BMI)(22.45±2.31)kg/m<sup>2</sup>;临床症状与体征分布:35例头晕头痛,27例思维障碍,15例感觉障碍,9例语言功能障碍,8例癫痫,6例视力降低,2例外伤后突眼与颅内杂音,5例短暂性脑缺血发作。

2. 检查方法:以Seldinger技术进行股动脉穿刺,对患者双侧椎动脉与颈动脉插管,实施常规正位与侧位DSA检查,对病变血管继续予以旋转DSA检查,需要将C臂恢复至原先起始位置,确保感兴趣区处于显示屏中心,并将高压注射器曝光调整为延迟2s,压力调整为150psi(1psi=6.895kPa),根据不同部位采用合适对比剂剂量以及注射速率,予以对比剂碘氟醇(国药准字:H20143027,生产厂家:江苏

恒瑞医药股份有限公司)320mg/L,通常总量4~8ml,注射速率控制为3~9ml/s。旋转角度200°,控制速率为40°/s,以及影像采集帧率为8.8帧/s,焦点旋转0.6cm,像素矩阵1024×1024。

3. 图像处理方法:C臂再次旋转之后获得对比图像,并传至工作站进行处理,得到DSA图像,同时利用最大密度投影(maximal intensity projection, MIP)、阴影重建法(Surface shaded display, SSD)及容积再现(volume rendering, VR)对其予以三维重建处理,据此判定显示患者病变血管情况最佳位置。完成三维处理过程后,把选择出来的最佳角度回输到角度定位系统,然后按下记忆按键,检查机架即可自动调整至最佳投照角度,进行再次造影,可以获得最佳角度拍摄的DSA影像。安排2位经验丰富神经外科医师对所得影像图片进行分析,读图时采用盲法,尽量减少人为主观因素的干扰,如果意见不一致,需讨论后得出统一结果。

4. 观察指标:观察常规DSA、旋转DSA三维重建对患者脑血管病变显示结果与脑血管疾病检出率,比较两种检查方式显示动脉瘤颈与载瘤动脉的关系。显示清楚的判定:血管形态清晰并且边缘锐利,没有明显运动伪影,可以确定结构关系。

5. 统计学方法:采取SPSS 19.0软件处理采集到的数据,计数资料以百分比(%)表示,采用 $\chi^2$ 检验, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

### 二、结果

1. 诊断结果:见表1。80例患者经常规DSA检查发现59例颅内动脉瘤(共59个动脉瘤),6例大脑中动脉梗死,4例动静脉畸形,11例疑似脑血管病;经旋转DSA三维重建技术检查发现61例颅内动脉瘤(包括2例多发动脉瘤,共65个动脉瘤,分布为:颈内与后交通动脉25个,大脑中动脉6个,大脑前与前交通动脉23个,基底动脉7个,椎动脉4个),8例大脑中动脉梗死,6例动静脉畸形(包括顶叶脑动静脉畸形3例,枕叶脑动静脉畸形1例,颞叶脑动静脉畸形1例,小脑动静脉畸形1例),3例烟雾病(清晰显示血管异常),海绵窦瘘(清晰显示瘘口部位与回流静脉)2例。

表1 常规DSA、旋转DSA三维重建诊断结果(例, %)

检查方式	颅内动脉瘤	大脑中动脉梗死	动静脉畸形	烟雾病	海绵窦瘘	疑似脑血管病
常规DSA	59(73.75)	6(7.50)	4(5.00)	0(0)	0(0)	11(13.75)
旋转DSA三维重建	61(76.25)	8(10.00)	6(7.50)	3(3.75)	2(2.50)	0(0)

2. 常规DSA、旋转DSA三维重建脑血管疾病检出率比较: 旋转DSA三维重建脑血管疾病检出率为100%(80/80)明显高于常规DSA的91.25%(73/80), 且差异有统计学意义( $\chi^2=5.378, P=0.020$ )。

3. 常规DSA、旋转DSA三维重建显示动脉瘤颈与载瘤动脉的关系比较: 见表2。对于动脉瘤颈与载瘤动脉的关系, 旋转DSA三维重建显示清楚率( $\chi^2=43.040, P<0.05$ ), 明显高于常规DSA。

表2 常规DSA、旋转DSA三维重建显示动脉瘤颈与载瘤动脉的关系比较(例, %)

检查方式	个数	显示清楚	显示不清楚
常规DSA	59	29(49.15)	30(50.85)
旋转DSA三维重建	64	64(100.00)	0(0)
$\chi^2$ 值		43.040	
P值		<0.05	

**讨论** 脑血管病可引起严重出血或者缺血, 死亡率与残疾率较高。20世纪80年代, 随着DSA广泛应用, 使得脑血管病临床诊断水平迈上更高台阶, 但有调查指出, 其对部分脑血管病诊断阴性率仍较高<sup>[6-8]</sup>。为进一步详细了解脑血管病受累血管之间的结构关系, 一般需人为旋转C臂, 才能处于最佳观察角, 即临床工作位。进行常规DSA检查时, 医师通常依靠临床经验对观察角度进行旋转, 需要多次造影寻找, 相对费时费力, 并且增加X线辐射量与所用造影剂量<sup>[9-10]</sup>。当前, 旋转DSA三维重建技术已经在临床上得到广泛应用, 仅需一次旋转投照既能获得较为满意三维图像, 完全弥补了以往常规DSA检查的不足<sup>[11-13]</sup>。在介入治疗过程中采取旋转DSA三维重建技术, 可以清晰、有效地显示患者病变血管所处位置、形态、具体大小及其和四围组织结构之间的关系, 对手术定位导航非常有利, 并对后继介入治疗提供准确指导。

本次研究中, 常规DSA检查共发现59例颅内动脉瘤, 14例动静脉畸形, 7例疑似脑血管病(无法判定), 但经旋转DSA三维重建检查之后, 共发现61例颅内动脉瘤, 均显示清楚, 14例动静脉畸形, 3例烟雾病与2例海绵窦瘘(显示清楚), 表明对于常规DSA

无法确诊的脑血管病, 旋转DSA三维重建技术可进一步明确与鉴别脑血管疾病类型。以往研究表明, 通过比较普通DSA与旋转DSA方式对脑血管病检查阳性率, 发现旋转DSA稍高于普通DSA, 但未行统计学分析<sup>[14]</sup>。而本研究进行统计学处理发现, 旋转DSA三维重建脑血管疾病检出率(100%)显著高于常规DSA(91.25%), 证实在常规DSA检查基础上进行旋转DSA三维重建, 可明显提高脑血管病检出准确率。研究结果还显示, 旋转DSA三维重建显示动脉瘤颈与载瘤动脉关系清楚率达到100%, 明显高于常规DSA(49.15%), 与谭瑶<sup>[15]</sup>研究结论一致。说明相较于常规DSA, 旋转DSA三维重建能够有效判定脑血管疾病类型, 且清楚显示动脉瘤颈与载瘤动脉关系。

为降低旋转DSA三维重建失败风险, 提高影像图片质量, 需注意以下几点: (1) 检查前, 应该做好准备工作, 保证检查设备运行良好, 进行造影前, 需与患者充分沟通, 讲解机器运行声响以及轨迹, 注射对比剂之后可能产生发热症状, 并告知患者勿因吞咽动作导致头部移动, 嘱咐其积极配合重要性; 如若患者精神躁动, 必要时需使用镇静药物<sup>[16]</sup>; (2) 增强放射介入室人员责任心, 提高业务学习能力; (3) 定期保养并且调试校准设备, 同时正确设置运行参数。

综上, 旋转DSA三维重建技术能将脑血管病患者病变血管情况清晰显示出来, 准确有效指导临床诊断与鉴别, 对其后继介入治疗非常有利。

**利益冲突** 文章所有作者共同认可文章无相关利益冲突  
**作者贡献声明** 研究设计、论文撰写、论文修订为谢成仁

参 考 文 献

[1] 伏亚红, 吴晓琳, 马冉冉, 等. 脑血管疾病患者hs-CRP、TB和D-D水平及其临床价值分析[J]. 医学临床研究, 2016, 33(11): 2143-2145. DOI: 10.3969/j.issn.1671-7171.2016.11.021.  
 Fu YH, Wu XL, Ma RR, et al. Levels of hs-CRP, TB, and D-D in Patients with Cerebrovascular Disease and Their Clinical Significance[J]. J Clin Res, 2016, 33(11): 2143-2145.  
 [2] 程敏, 梁旭华, 赵艳艳, 等. 黄芪配伍丹参治疗心脑血管疾病研究进展[J]. 国际药学研究杂志, 2017, 44(6): 500-503. DOI: 10.13220/j.cnki.jipr.2017.06.006.  
 Cheng M, Liang XH, Zhao YY, et al. Compatibility of Radix

- astragali and Radix salviae miltiorrhiae for the treatment of cardio-cerebrovascular system diseases; research advances[J]. J Int Pharm Res, 2017, 44(6): 500-503.
- [3] 张奕昭, 黄晓健, 胡海青, 等. MSCTA 及其后处理技术对出血性脑血管病变的诊断价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2017, 15(7): 11-14. DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2017.07.004. Zhang YZ, Huang XJ, Hu HJ, et al. Value of MSCTA and Post Processing Technique in Diagnosing Hemorrhagic Cerebrovascular Disease[J]. Chinese Journal of CT and MRI, 2017, 15(7): 11-14.
- [4] 甘宗仁, 李桂心, 邓德旺, 等. 3D-DSA 在颅内动脉瘤诊疗中的应用价值[J]. 中国基层医药, 2016, 23(6): 940-941. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1008-6706.2016.06.040. Gan ZR, Li GX, Deng DW, et al. Application value of 3D-DSA in diagnosis and treatment of intracranial aneurysms[J]. Chin J Prim Med Pharm, 2016, 23(6): 940-941.
- [5] 白卫星, 贺迎坤, 李天晓, 等. 颈内静脉入路血管内根治性栓塞治疗脑动静脉畸形的可行性研究[J]. 中华放射学杂志, 2018, 52(2): 131-134. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1005-1201.2018.02.010. Bai WX, He YK, Li TX, et al. Feasible study of endovascular embolization for treating cerebral arteriovenous malformations via internal jugular vein approach[J]. Chin Journal Radiol, 2018, 52(2): 131-134.
- [6] 赵丽娟, 肖春, 孙广宏, 等. 彩色多普勒超声诊断缺血性脑血管病: 与CTA、DSA对比分析[J]. 中国医学影像技术, 2016, 32(8): 1189-1194. DOI: 10.13929/j.1003-3289.2016.08.011. Zhao LJ, Xiao C, Sun GH, et al. Color Doppler ultrasound in diagnosis of ischemic cerebral vascular disease: Compared with CTA or DSA[J]. Chin J Med Imaging Technol, 2016, 32(8): 1189-1194.
- [7] 梁恩, 蔡军. MSCTA 与 DSA 对脑血管畸形诊断价值的对比研究[J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2016, 14(19): 2318-2320. DOI: 10.3969/j.issn.1672-1349.2016.14.007.
- [8] 贺亚龙, 高焱. DSA 在急性缺血性脑血管病介入治疗中的应用价值研究[J]. 河北医学, 2016, 22(8): 1260-1262. DOI: 10.3969/j.issn.1006-6233.2016.08.011. He YL, Gao Y. The Value of DSA in the Interventional Therapy for Acute Ischemic Cerebrovascular Disease[J]. Hebei Medicine, 2016, 22(8): 1260-1262.
- [9] 杨海华, 周晓梅, 刘立斌. 脑血管 DSA 在椎动脉变异诊断中的价值[J]. 中华神经医学杂志, 2017, 16(1): 60-63. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-8925.2017.01.012. Yang HH, Zhou XM, Liu LB. Diagnostic value of cerebral vascular DSA in vertebral artery variation[J]. Chin J Neuromed, 2017, 16(1): 60-63.
- [10] 金赞辉. 探讨颅内静脉畸形 CT 图像融合技术的价值[J]. 心脑血管病防治, 2016, 16(3): 210-211. DOI: 10.3969/j.issn.1009-816x.2016.03.15.
- [11] 张梅. 多层螺旋 CT 血管造影三维重建技术应用于脑血管病变中的诊断效果分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2016, 14(8): 106-108. DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2016.08.035. Zhang M. Application of Multi-slice Spiral CT Angiography in the Diagnosis of Cerebral Vascular Diseases[J]. Chinese Journal of CT and MRI, 2016, 14(8): 106-108.
- [12] 李辉安, 华正权, 龚娜, 等. MSCT 非增强扫描三维重建技术在诊断动静脉畸形中的应用[J]. 实用放射学杂志, 2017, 33(3): 460-462. DOI: 10.3969/j.issn.1002-1671.2017.03.035. Li HA, Hua ZQ, Gong N, et al. The application of MSCT 3D reconstruction technology without contrast on pulmonary arteriovenous malformation[J]. J Pract Radiol, 2017, 33(3): 460-462.
- [13] 刘春雷, 万伟东, 苑博. 多层螺旋 CT 血管成像联合三维重建技术在主动脉夹层动脉瘤诊断中的应用价值[J]. 中国医疗设备, 2016, 31(1): 74-76. DOI: 10.3969/j.issn.1674-1633.2016.01.020. Liu CL, Wan WD, Yuan B. Application Value of the Combination of Multi-Slice Spiral CT Angiography and Three-dimensional Reconstruction in the Diagnosis of Dissecting Aneurysm of Aorta[J]. China Medical Devices, 2016, 31(1): 74-76.
- [14] 朱春丽, 彭一鹏, 欧阳存, 等. CT 血管造影在急性脑血管病中的诊断价值研究[J]. 中国CT和MRI杂志, 2016, 14(2): 15-17. DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2016.02.005. Zhu CL, Peng YP, Ouyang C, et al. Research on CT Angiography in the Diagnosis of Acute Cerebrovascular Disease[J]. Chinese Journal of CT and MRI, 2016, 14(2): 15-17.
- [15] 谭瑶. 彩色多普勒超声与 DSA 诊断缺血性脑血管病患者颅外段颈动脉狭窄的对照研究[J]. 河北医学, 2016, 22(5): 708-711. DOI: 10.3969/j.issn.1006-6233.2016.05.002. Tan Y. Controll Study on the Diagnosis of Extracranial Carotid Stenosis in Patients with Ischemic Cerebrovascular Disease with Color Doppler Flow Image and DSA[J]. Hebei Medicine, 2016, 22(5): 708-711.
- [16] 杨显存, 葛彦彦, 孙有伟, 等. DSA 减影与非减影容积重建对颅内动脉瘤显示的比较研究[J]. 中国医学影像学杂志, 2015, 23(7): 506-509. DOI: 10.3969/j.issn.1005-5185.2015.07.008. Yang XC, Ge YY, Sun YW, et al. Subtracted and Unsubtracted Volume Rendering Process on DSA Apparatus in Evaluating Intracranial Aneurysms[J]. Chin J Med Imaging, 2015, 23(7): 506-509.

(收稿日期: 2019-07-25)

(本文编辑: 戚红丹)