

## • 中枢神经影像学 •

## 旋转 DSA 技术在脑动脉瘤诊断中的应用

许进, 徐春玲, 周胜利, 刘雨成, 陈军

**【摘要】 目的:**对 78 例蛛网膜下腔出血(SAH)的患者行脑血管 DSA(digital subtraction angiography)造影,并对常规和旋转 DSA 的影像表现进行比较分析。**方法:**常规经右股动脉采用 Seldinger 技术穿刺插管至两侧颈内动脉、一侧椎动脉行全脑血管造影。每根行正位、侧位,再加旋转 DSA 造影。根据 DSA 的影像表现对脑动脉瘤的大小、分布、形态、瘤颈、有无血栓、破口及血流情况等进行分析。**结果:**64 例脑动脉瘤患者常规正侧位造影显示动脉瘤者 51 例的 55 枚动脉瘤,检出率为 76.4%(55/72);通过旋转 DSA 造影检出增加了 13 例的 17 枚动脉瘤,检出率提高了 23.6%(17/72)。**结论:**DSA 造影是诊断脑动脉瘤的标准方法,而三维旋转 DSA 技术为多角度观察提供了方便,有效排除了血管成角、重叠等因素的干扰,可清晰显示脑动脉瘤的大小、形态、瘤颈、有无血栓、破口及血流等情况,特别是提高了小动脉瘤及复杂动脉瘤的检出率,对脑血管病变的诊断和治疗具有很大的应用价值。

**【关键词】** 颅内动脉瘤; 血管造影术,数字减影; 旋转; 成像,三维

**【中图分类号】** R814.43; R739.41 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2009)06-0610-04

**Application of Rotational DSA Technology in Diagnosing Cerebral Aneurysm** XU Jin, XU Chun-ling, ZHOU Sheng-li, et al.  
Department of Interventional Radiology, NO. 1 Hospital of Lianyungang, Jiangsu 222002, P. R. China

**【Abstract】 Objective:** 78 cases of subarachnoid hemorrhage(SAH) were performed cerebrovascular DSA inspection, and compared the imaging features of rotational DSA and conventional DSA. **Methods:** Puncture the right femoral artery using routine Seldinger method and endhole catheter into both sides of the internal carotid and one side of the vertebral artery for cerebrovascular DSA inspection. Each arteries were performed adem position DSA and rotation DSA inspection. According to the imaging features of DSA, we analyse cerebral aneurysm size, distribution, shape, tumour neck, whether there is thrombus or crevasse, the condition of blood flow and so on. **Results:** 51 cases of cerebral aneurysms (55 aneurysms) were detected from 64 cases of cerebral aneurysms (77 aneurysms) by routine adem position DSA, so the detection rate is 76.4%(55/72); 17 aneurysms from 13 cases were increased by rotational DSA; The detection rate increased 23.6%. **Conclusion:** DSA is standard method which can diagnose cerebral aneurysm, and three-dimentional rotation DSA can facilitate the observation of multi-angle. It can effectively ruled out many interfering factors such as vasal angulation, germination, also can boost the detection rate of small cerebral aneurysm and complex cerebral aneurysm. It has great application for diagnosis and treatment of cerebrovascular diseases.

**【Keyw ords】** Intracranial aneurysm; Angiography, digital subtraction; Rotation; Imaging, three-dimensional

脑动脉瘤是脑动脉血管的局部异常扩张,在欧美、日本发病率为 1%~5%,国内现有上升趋势。脑动脉瘤未破裂可无临床症状。脑动脉瘤破裂的年发生率为 1%~2%,好发年龄为 40~60 岁,其主要表现为蛛网膜下腔出血和颅内血肿<sup>[1]</sup>。脑动脉瘤诊断,目前有计算机体层扫描血管造影(computed tomography angiography, CTA)、磁共振血管造影(magnetic resonance imaging angiography, MRA)、数字减影血管造影(digital subtraction angiography, DSA)等方法,由于 DSA 技术以其高特异性、敏感性和准确性仍是目前公认的脑动脉瘤诊断、术前评估和评价其它血管影像

学技术的金标准<sup>[2,3]</sup>。而旋转 DSA 是在 DSA 设备中,增加旋转程序,控制机器进行旋转曝光及采集,其对颅内动脉瘤的检出及介入治疗的判断具有重要意义<sup>[4]</sup>。作者对 78 例蛛网膜下腔出血(subarachnoid hemorrhage, SAH)患者进行常规全脑血管造影和旋转 DSA 检查,并对经旋转 DSA 证实为颅内动脉瘤的 64 例患者进行栓塞治疗,以评价旋转 DSA 对颅内动脉瘤,特别是小动脉瘤的诊断价值。

## 材料与方 法

## 1. 一般资料

本组患者 78 例中男 48 例,女 30 例。年龄 16~78 岁,平均 46.5 岁。临床症状与体征:剧烈头痛、头昏、恶心、呕吐、意识障碍、偏瘫、癫痫等症状和体征。CT 扫描

作者单位:222002 江苏,连云港市第一人民医院影像科(许进、徐春玲、周胜利、刘雨成),脑外科(陈军)  
作者简介:许进(1972-)男,江苏连云港人,初级技师,主要从事放射诊断及介入治疗工作。

示均为蛛网膜下隙出血,其中并发脑内血肿和脑室积血 18 例,78 例中有 46 例 CTA 提示脑动脉瘤可能。

## 2. 检查方法

采用荷兰飞利浦公司 Allura-15 血管造影系统。以 Seldinger 方法行股动脉插管,在泥鳅导丝引导下将猎头(Headhunter)或西蒙(Simmon)导管(4F~5F)送至双侧颈内动脉及椎动脉造影。检查包括正、侧及斜位,待透视下确定兴趣区在旋转中心点上,然后进行 C 臂旋转运动的测试,确定运动的起始点。调整高压注射器参数,注射总量为 16 ml,注射流率为 4 ml/s,压力限制为 200 Pa,注射器延时 0.5 s。按住曝光开关,C 臂先从起始位开始到终止位结束,进行有对比剂的图像采集,然后自动回到起始位置,再次曝光进行蒙片采集,结束后可进行减影方式及不减影方式回放。证实为颅内动脉瘤患者行介入栓塞治疗。

## 3. 图像分析

常规 DSA 和旋转 DSA 图像资料经资深神经外科

专家阅读并分析图像分辨率和所能提供的信息量。重点分析旋转 DSA 与常规 DSA 的差异,包括图像的整体质量和可靠性;动脉瘤的部位、形态和数目;动脉瘤瘤颈的宽窄及与载瘤动脉的空间关系;动脉瘤瘤体的大小。综合分析动脉瘤患者 DSA 常规和旋转后图像及数据,结合临床病史特点,确定治疗方案。

## 结 果

78 例 SAH 患者中发现动脉瘤患者共 64 例(72 枚动脉瘤),64 例均先做常规 DSA 检查,后做旋转 DSA 检查。常规正侧位造影显示有动脉瘤者 51 例(55 枚动脉瘤),而旋转 DSA 造影检出共 64 例(72 枚动脉瘤),较常规 DSA 增加了 13 例(17 枚动脉瘤),经旋转 DSA 检查检出率提高了 23.6%(17/72)。78 例 SAH 患者中常规正侧位造影显示有动脉瘤者 51 例的 55 枚动脉瘤,通过旋转 DSA 造影检出 13 例的 17 枚动脉瘤,共 64 例患者发现 72 枚动脉瘤,经旋转 DSA

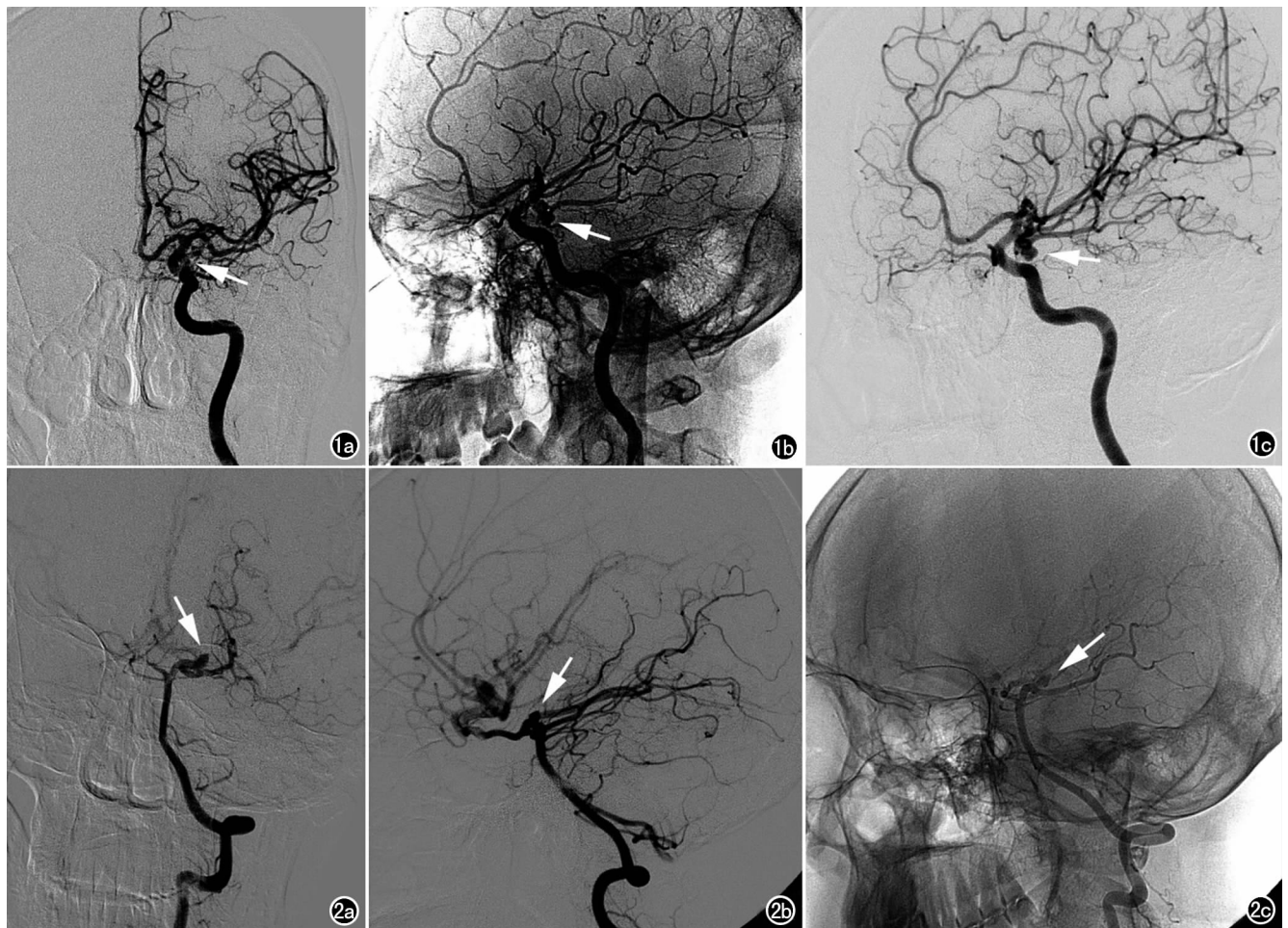


图 1 左侧后交通动脉瘤。a) 正位片动脉瘤显示欠清晰; b) 侧位片(骨窗)可见动脉瘤,但瘤颈及载瘤血管显示欠清晰; c) 旋转片瘤颈及载瘤血管关系显示清晰。图 2 左侧大脑后动脉瘤。a) 正位片; b) 侧位片可见动脉瘤影,但瘤颈显示欠清; c) 旋转片动脉瘤瘤颈及载瘤血管显示清晰(因未作骨剪影,故血管影浅淡)。

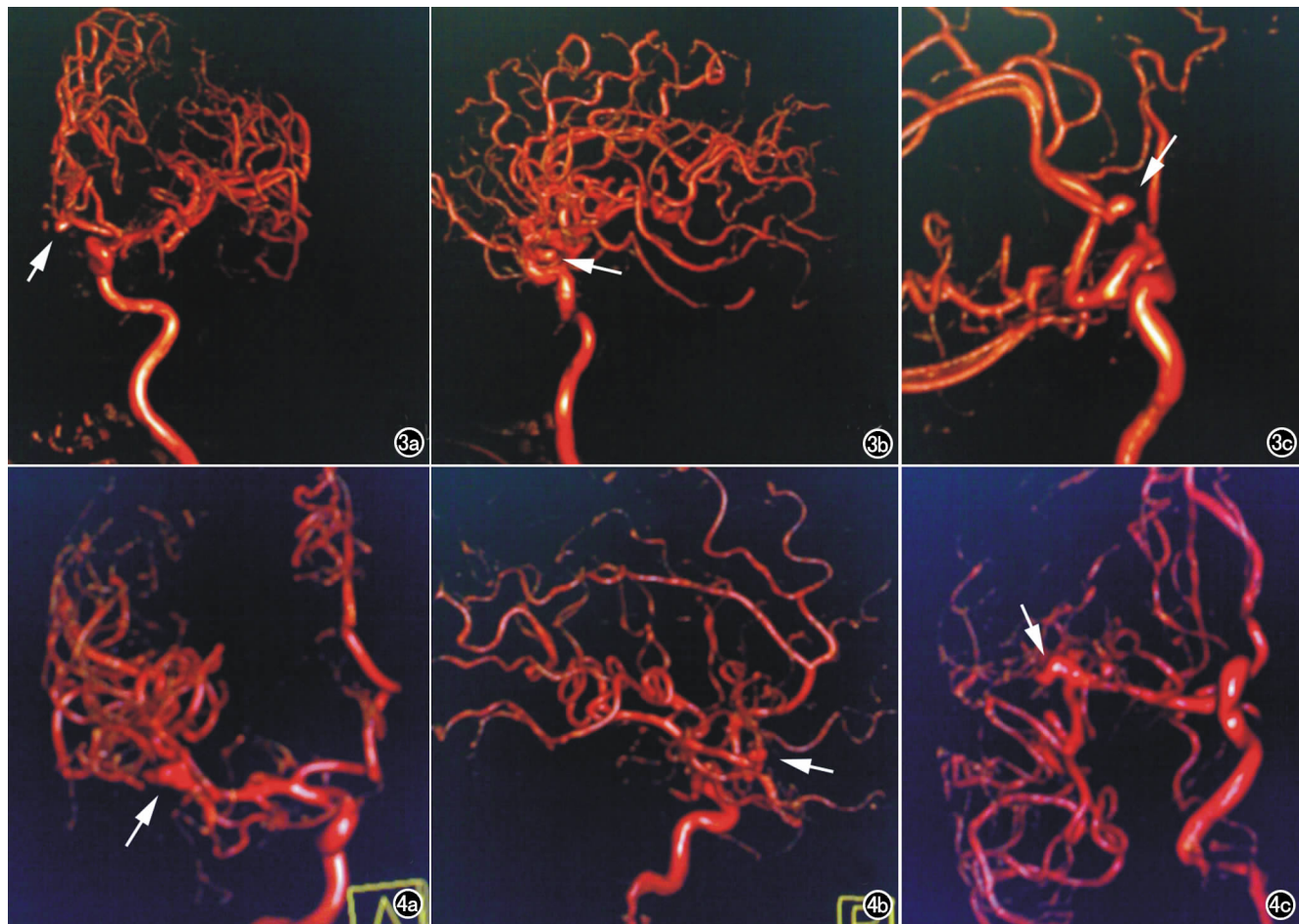


图 3 前交通动脉瘤(三维重建)。a) 正位片; b) 侧位片示动脉影,但其瘤颈及与周围血管关系显示不清; c) 旋转并放大后动脉瘤瘤颈及载瘤血管清晰可见。图 4 右侧大脑中动脉瘤(三维重建)。a) 正位片; b) 侧位片示动脉瘤与周围血管分界不清; c) 旋转后动脉瘤全貌清晰可见,瘤颈及载瘤血管显示清晰。

检查检出率提高了 23.6%(17/72)。三维重建 64 例动脉瘤患者中单发 59 例,多发 5 例,共 72 枚动脉瘤。旋转 DSA 检出常规 DSA 诊断的假阳性患者 5 例,其中 2 例疑诊为前交通动脉瘤,1 例疑诊为后交通动脉瘤,2 例疑诊为基底动脉瘤,后经旋转 DSA 证实为血管扭曲造成的假阳性。

本组脑动脉瘤的 DSA 表现(图 1~4):①脑动脉囊状或梭形的局部膨突,边缘光整或不整形,其基底部可呈窄的蒂状或宽基底与载瘤动脉相连。72 枚动脉瘤中有 67 枚结构形态为囊状,常规 DSA 检出 63 枚,4 枚经旋转 DSA 检出;另 4 枚为梭形,其中 3 例经旋转 DSA 检出,1 例为夹层,经旋转后方发现;②分布在前交通动脉 21 枚,经旋转 DSA 检出为 11 枚;后交通动脉 25 枚,经旋转 DSA 检出为 7 枚;颈内动脉 7 枚,经旋转 DSA 检出为 2 枚;大脑前动脉 8 枚,大脑中动脉 8 枚,经旋转 DSA 检出为 2 枚;大脑后动脉、基底动脉各 1 枚;③瘤体  $\leq 5$  mm 20 枚,6~10 mm 42 枚,11~

25 mm 7 枚,巨大( $>25$  mm) 3 枚。其中  $\leq 5$  mm 20 枚动脉瘤中 9 例常规 DSA 未能发现或确诊,经旋转 DSA 多位置观察得以检出并手术证实。间接征象为大脑前动脉痉挛 5 例,其中 4 例有对侧大脑前动脉优势血流征。

本组 64 例脑动脉瘤 DSA 造影诊断明确后,51 例患者的 58 枚动脉瘤行(Guglielmi detachable coils, GDC)栓塞,没有发生动脉瘤破裂、脑梗死等及其他严重并发症。

## 讨 论

旋转 DSA 技术是 1972 年由 Cornelius 等首次提出,1989 年由 Thorn 等介绍了这项技术在临床方面的实际应用。近 30 年来计算机技术在医学领域的广泛应用,使旋转 DSA 得到进一步的开发研究,在颅内动脉瘤的诊断和治疗方面发挥了极其重要的作用<sup>[5]</sup>。旋转 DSA 的特点是通过一次注射对比剂,即可从多角度

观察血管形态,并为三维重建成像奠定了基础<sup>[6]</sup>。旋转造影三维重建技术是 DSA 技术与三维图像处理技术结合的产物,具备高分辨血管分析功能,能有效利用数据资源对影像在三维空间做任意角度的观察,清晰显示动脉瘤的三维形态及生长方向,对脑动脉瘤诊治起到十分重要的作用<sup>[4]</sup>。

DSA 常规正侧位脑血管造影时,由于脑动脉瘤与周围血管相互重叠,特别是前交通动脉瘤有上、下、左、右和分叶状多个不同的指向,由于临近血管众多,不能很好地显示瘤体特别是瘤颈部位<sup>[7,8]</sup>。旋转脑血管造影可以从不同的解剖方位清楚地显示动脉瘤的大小、形状、位置以及与周围动脉相互重叠的血管解剖结构,同时还可通过多角度的旋转充分显露动脉瘤的瘤体、瘤颈与载瘤动脉的关系。而且可鉴别二维投影使血管重叠产生的血管襟或动脉圆锥。另一方面对于动脉瘤的治疗有着指导意义<sup>[1]</sup>。本组患者中,经常规全脑血管造影检查,颅内动脉瘤的检出率为 76.4%(55/72),而经旋转 DSA 技术颅内动脉瘤的检出率提高了 23.6%(17/72),其中前交通动脉 21 枚中有 11 枚、 $\leq 5$  mm 20 枚动脉瘤中 9 枚,常规 DSA 未能检出,经旋转 DSA 多角度旋转观察后方检出。并排除 5 枚因动脉血管发育不良在正侧位图像上提示动脉瘤的假阳性病例。

脑动脉瘤在血管造影像上其主要征象示一位于动脉侧壁或分叉部的对比剂充盈之外凸影。可见于颅内动脉的任何部位,主要发生于颅底 Willis 环大动脉分叉部,常见的颅内动脉瘤是后交通动脉瘤,其次为前交通动脉瘤。脑动脉瘤依据其结构形态分为囊状动脉瘤、梭形动脉瘤和夹层动脉瘤<sup>[1,9]</sup>。在静脉期,动脉内已无对比剂,但动脉瘤内仍存留对比剂而显影。当动脉瘤瘤腔内有血栓形成时,血管造影可表现为动脉瘤瘤腔内无对比剂充盈,或表现为网状或密度不均。本组中 67 例为囊状,4 例为梭形,1 例为夹层。本组夹层动脉瘤表现为一侧丘状隆起,位于右侧颈内动脉海绵窦部,经多位置旋转后发现。

本组研究示旋转 DSA 对颅内动脉瘤的检出率、动脉瘤瘤颈、瘤体形态及与载瘤动脉关系的显示明显优

于常规 DSA,特别是对于小动脉瘤及复杂部位动脉瘤的显示;而三维重建 DSA 技术的图像清晰度则又明显优于非重建 DSA 技术的图像(图 1~4)。

DSA 造影能分别显示颅内动脉、静脉,对微小脑动脉瘤亦能较好地显示,特别是  $< 4$  mm 动脉瘤的显示明显优于 CTA、MRA,对于怀疑有脑动脉瘤,而 CTA、MRA 检查为阴性的患者,应加做 DSA 检查<sup>[10]</sup>。笔者认为旋转三维 DSA 为多角度观察病变血管的三维立体关系提供了方便,有效排除了血管成角、重叠等因素的干扰,可清晰显示脑动脉瘤的大小、形态、瘤颈、有无血栓、破口及血流情况等,特别是小动脉瘤及位置较复杂动脉瘤的显示,能清晰地显示动脉瘤栓塞的最佳位置和夹闭时最佳显露动脉瘤颈,极大的方便了介入诊疗操作,有助于治疗方法的选择和血管内治疗方案的设计,对脑血管病变的诊断和治疗具有很大的应用价值。

#### 参考文献:

- [1] 李明华.神经介入影像学[M].上海:上海科学技术文献出版社,2000.47-57.
- [2] 戴伟英,靳松,崔世民,等.颅内静脉窦栓塞的 CT、MRI、DSA 诊断[J].中国医学影像技术,2002,18(3):218-219.
- [3] Okahara M, Kiyosue H, Yamashita M, et al. Diagnostic Accuracy of Magnetic Resonance Angiography for Cerebral Aneurysms in Correlation with 3D-digital Subtraction Angiographic Images: A Study of 133 Aneurysms[J]. Stroke, 2002, 33(7):1803-1808.
- [4] 陈菊祥,白如林,黄承光,等.旋转式数字减影血管造形成像在颅内动脉瘤诊治中的应[J].中国脑血管病杂志,2007,18(2):54-58.
- [5] 杨华,刘健,韩国强,等.三维数字减影血管造影在脑血管病诊断和介入治疗中的价值[J].中华医学杂志,2002,82(10):661-664.
- [6] 徐力扬,李京雨,张强,等.旋转 DSA 及三维重建技术在脑血管造影中的应用[J].中国医学影像技术,2003,19(10):1377-1379.
- [7] 方淳,华佳,陈克敏,等.颅内动脉瘤的 DSA 与临床相关性分析[J].介入放射学杂志,2001,10(1):2-4.
- [8] 许奕,刘建民,洪波,等.前交通动脉瘤的栓塞治疗[J].介入放射学杂志,2003,12(2):166-168.
- [9] 欧阳墉.数字减影血管造影诊断学[M].北京:人民卫生出版社,2000.61.
- [10] 江金带,李扬彬,谭理连,等. SCA 在微小脑动脉瘤诊断中的应用[J].生物医学工程与临床,2002,6(3):139.

(收稿日期:2008-11-06 修回日期:2008-12-15)