

Detection of cerebral aneurysms: multislice CT angiography compared with DSA

TENG Cai-jun*, LI Zhi-wen, LIAO Ming-zhuang

(Department of Radiology, the Fourth Affiliated Hospital, Guangxi Medical University, Liuzhou 545005, China)

ABSTRACT Objective To study the significance of 16-slice spiral CT angiography (CTA) in the diagnosis of cerebral aneurysms. **Methods** Twenty-three cases with suspected cerebral aneurysms (among whom 20 cases with subarachnoid hemorrhage) received CT scan and digital subtraction angiography (DSA). And the results were compared retrospectively. CT posterior reconstructions were carried out by using shutter volume rendering, maximum intensity projection (MIP) and multiplanar reconstruction (MPR). All the images of CTA and DSA were evaluated by two radiologists and two neurologists independently. **Results** Twenty-five aneurysms were detected by CTA, among which 3 cases had multiple aneurysms and only one case's CTA was negative with 95.7% positive rate (22/23) and coincident rate of 95.7% (22/23) compared with DSA. The sensitivity, specificity and accuracy of CTA in detecting aneurysms were 100%, 100% and 96.2% respectively. Compared with DSA, CTA was more clearly and accurate in showing tumor bodies and tumor neck together with the relations between artery with tumors and neighboring vessels and skulls. **Conclusion** 16-slice CTA has high significance in detecting cerebral aneurysms without invasion.

KEY WORDS Tomography, X-ray computed; Angiography, digital subtraction; Cerebral aneurysm

多层螺旋 CT 血管成像诊断脑动脉瘤:与 DSA 对比研究

滕才钧*, 黎志文, 廖明壮

(广西医科大学第四附属医院放射科, 广西 柳州 545005)

【摘要】目的 探讨 16 层螺旋 CT 容积再现脑血管成像技术对脑动脉瘤的诊断价值。**方法** 对 23 例临床怀疑脑动脉瘤患者(其中蛛网膜下腔出血者 20 例)的 16 层螺旋 CT 三维血管后处理图像、DSA 图像进行回顾性对比研究。CT 后重建技术分别采用小视野容积再现技术(shutter volume rendering)、最大密度投影法(MIP)和多曲面重建(MPR),所有 CT 图像及 DSA 脑血管造影图像均由两位放射科医生和两位脑外科医生进行双盲法分析评价。**结果** 16 层螺旋 CT 脑血管成像共检出动脉瘤 25 个,其中 3 例为多发性,1 例 CT 血管成像(CTA)结果为阴性,阳性率 95.7% (22/23),与 DSA 比较符合率 95.7% (22/23);16 层 CTA 发现动脉瘤的敏感性为 100% (24/24),特异性为 100% (1/1),准确性为 96.2% (25/26)。CTA 对显示瘤体、瘤颈、载瘤动脉与周围血管关系与 DSA 相比更清晰、确切,并能显示病灶与颅骨结构间的关系,立体感强。**结论** 16 层螺旋 CT 脑血管成像对脑动脉瘤具有极高的诊断价值,相对无创是诊断脑动脉瘤的最佳影像检查方法,有望替代 DSA。

【关键词】 体层摄影术, X 线计算机; 血管造影术, 数字减影; 脑动脉瘤

【中图分类号】 R743; R814.42 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1672-8475(2006)04-0270-04

0 引言

脑动脉瘤是神经外科常见病,蛛网膜下腔出血

(subarachnoid hemorrhage, SAH)约 80% 由脑动脉瘤破裂引起。目前动脉瘤的诊断主要依靠数字减影血管造影术(digital subtraction angiography, DSA)作为“金标准”,普通螺旋 CT 及磁共振对动脉瘤的诊断各有千秋,对脑动脉瘤的诊断仍存在一定限度。随着多层螺旋 CT 推广应用,多层 CT 脑血管成像(multislice CT angiography, MSCTA)更受国内外学者关注。笔者对

【作者简介】 滕才钧(1974 -),男,广西邕宁人,本科,主治医师。研究方向:CT 影像诊断。

【通讯作者】 滕才钧,广西柳州市柳石路 1 号广西医科大学第四附属医院放射科,545005。E-mail: lztcj6699@163.com

【收稿日期】 2005-10-06 **【修回日期】** 2006-05-16

我院 23 例临床怀疑动脉瘤破裂所致 SAH 患者的 CTA 及 DSA 资料进行综合分析,重点评价 16 层 CT 脑血管成像对脑动脉瘤的诊断价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 23 例怀疑动脉瘤破裂所致 SAH 患者,男 13 例,女 10 例,年龄最小 22 岁,最大 61 岁,平均 42.6 岁。22 例因突发头痛伴呕吐或以昏迷入院,从发病到就诊时间 1~24 h 不等,有 1 例曾有外伤史,治疗过程中出现二次蛛网膜下腔出血。23 例中有 1 例先行 DSA 检查后进行 CTA 检查,其余病例 DSA 检查均在 CTA 检查之后进行。23 例中有 5 例接受外科手术手术治疗,12 例接受介入栓塞治疗。

1.2 CTA 检查 采用 GE 公司 Lightspeed 16 层螺旋 CT 机,采集原始数据主要技术参数是:层厚 0.625~1.25 mm,螺距 0.562: 1;外周静脉注射非离子型对比剂(优维显 300),剂量 1.5~2.0 ml/kg 体重;注射速度 3.0~4.5 ml/s,延迟时间 16~25 s;HP Workstation XW8000 图像后处理工作站,后处理软件为 ADW 4.2 版本,重建技术采用小视野容积再现技术(shutter volume rendering)结合多平面重建(multiplanar reconstruction, MPR)及最大密度投影法(maximum intensity projection, MIP)重建,辅以仿真内窥镜(virtual endoscopy, VE)进行 CT 图像分析。

1.3 DSA 检查 23 例均进行 DSA 检查,其中 22 例在 CTA 检查后进行,常规行 4 条脑血管造影,正侧位各曝光一次。

1.4 图像分析 所有 CT 图像及 DSA 脑血管造影图像均由两位放射科医生和两位脑外科医生进行分析评价,重点评价两种检查方法对动脉瘤的显示能力。评价标准为:①对瘤体定位显示确切,瘤体、瘤颈和载瘤动脉及颅骨结构之间的三维空间关系清晰,定为“+++”;②对瘤体形态特征、定位显示确切,瘤体、瘤颈和载瘤动脉之间关系清晰,但与颅骨的三维空间关系不够清晰,定为“++”;③对瘤体形态特征、瘤体、瘤颈和载瘤动脉之间及其与颅骨的三维空间关系不够清晰为“+”。④未显示动脉瘤,“-”。

1.5 统计学分析 仅对 CTA 和 DSA 检查两者诊断相符合的病例进行统计分析,21 例患者共 24 个脑动脉瘤。以 DSA 作为参考标准,采用四格表评价 16 层 CTA 对发现颅内动脉瘤的敏感性、特异性及准确性。

2 结果

16 层 CT 脑血管成像技术共检出 22 例动脉瘤共 25 个病灶,阳性率 95.7% (22/23),以 DSA 作为参考

标准,CTA 发现动脉瘤的敏感性为 100% (24/24),特异性为 100% (1/1),准确性为 96.2% (25/26)。CTA 发现的 22 例动脉瘤中,有 3 例 DSA 检查最初为阴性,后经共同阅片,最终确诊其中 2 例,故最后确诊动脉瘤 21 例,共 24 个,有 1 例定为假阳性。见表 1。

表 1 CTA 与 DSA 结果对比(个)

CTA	DSA		合计
	有动脉瘤	无动脉瘤	
有动脉瘤	24	1	25
无动脉瘤	0	1	1
合计	24	2	26

16 层 CTA 对显示瘤体、瘤颈、载瘤动脉与周围血管及颅骨的关系清晰、确切、立体感强、定位准确,评分达“+++”共 23 个,评分“++”共 2 个。而 DSA 对 21 例共 24 个动脉瘤的形态特征及其空间解剖结构关系的显示情况的评分达“+++”共 3 个,评分达“++”共 13,评分“+”为 8 个。16 层 CTA 图像对显示瘤体、瘤颈、载瘤动脉与周围血管及颅骨的三维结构关系方面明显优于 DSA,两者差异具有显著性统计学差异($P \leq 0.01$)。23 例中有 1 例 CTA 检查为阴性。见表 2。

表 2 CTA 与 DSA 对动脉瘤显示情况评分比较

	CTA	DSA
前交通动脉瘤	+++ (7), ++ (0), + (0)	+++ (0), ++ (2), + (5)
大脑中动脉瘤	+++ (3), ++ (0), + (0)	+++ (2), ++ (1), + (0)
颈内动脉瘤	+++ (4), ++ (1), + (0)	+++ (0), ++ (4), + (1)
大脑前动脉瘤	+++ (5), ++ (0), + (0)	+++ (1), ++ (3), + (0)
后交通动脉瘤	+++ (2), ++ (1), + (0)	+++ (0), ++ (1), + (2)
基底动脉瘤	+++ (2), ++ (0), + (0)	+++ (0), ++ (2), + (0)
合计	+++ (23), ++ (2), + (0)	+++ (3), ++ (13), + (8)

注:评价包括假阳性病例,括号内为动脉瘤个数

在 CTA 图像下对所有 21 例经 DSA 及最终手术确诊的 24 个动脉瘤进行测量,动脉瘤瘤体最大直径 20.6 mm,最小直径 1.6 mm,测量结果与 DSA 测量结果比较,经 *t* 检验,两者无显著性差异($P > 0.05$)。

3 讨论

DSA 目前仍是诊断颅内动脉瘤的“金标准”,其图像清晰、真实,而且可直接行血管内治疗,其主要缺点是有创的、禁忌证多、检查费用高、操作相对繁琐、患者与医生受射线量大、手术时间长、危险性较高^[1]。近年

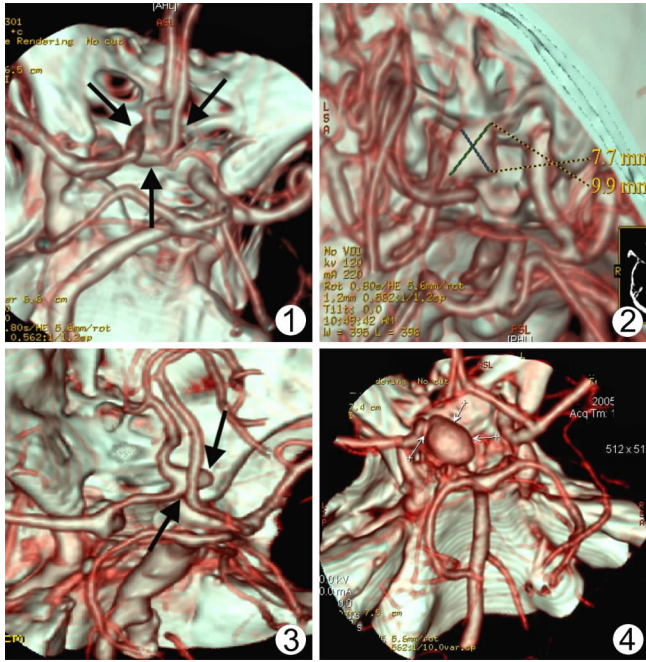


图 1 病例 1, 黑箭头示前交通支动脉瘤, 图像可任意角度转动, 清晰显示瘤体与大脑前动脉 A1、A2 段, 以及与蝶鞍之间的三维空间关系
 图 2 同上病例, 从另一角度显示, 瘤体呈分叶状, 大小约 7.7 mm × 9.9 mm
 图 3 病例 2, VR 俯视图, 箭头示左大脑前动脉瘤, 呈宽基底, 无明显瘤颈, 横向生长瘤体突向对侧
 图 4 VR 俯视图, 白箭头示左颈内动脉瘤, 瘤体从鞍内向鞍上生长, 瘤体最大径约 20.6 mm

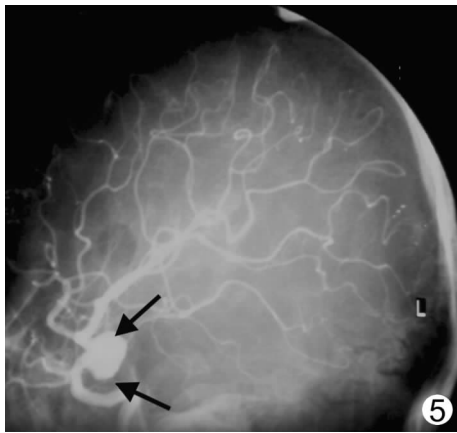


图 5 同上图 4 病例, DSA 左侧颈内动脉造影侧位像, 箭头示动脉瘤

特异性为 100%, 准确性为 96.2%。CTA 后重建图像, 容积再现 (volume rendering, VR) 与多平面重建相比, 前者更直观, 能多方位显示病灶的形态特征 (图 1 ~ 3), 而 MPR 重建图像对病灶的测量更准确。

16 层 CT 与 DSA 比较, 笔者认为 16 层 CT 更有利于对动脉瘤尤其是对直径在 3 mm 以下微小动脉瘤的检出。本组资料中有 3 例患者首次经 DSA 检查未发现动脉瘤, 后经 CTA 发现 1 例前交通支动脉瘤, 1 例大脑中动脉瘤, 1 例颈内动脉瘤, 3 例动脉瘤直径均小于 3 mm, 之后多名医师共同复习 DSA 图像并与 CTA 图像比较并最后证实 1 例前交通支动脉瘤, 1 例大脑中动脉瘤, 并最后行介入栓塞治疗。原因可能是 DSA 脑血管造影不能一次性完成全脑血管成像, 不能显示颅底动脉环全貌, 且受观察角度的限制, 导致 DSA 检查容易漏诊。有资料研究 DSA 检查对动脉瘤的显示情况与最终尸检病理结果比较, 研究结果显示 DSA 难以发现直径 3 mm 以下的微小动脉瘤。16 层 CTA 与 DSA 对动脉瘤的测量结果经 *t* 检验无显著性差异 ($P > 0.05$), 说明 CTA 对动脉瘤的显示是真实准确的。

关于 16 层 CTA 出现假阳性病例的分析: 本组 1 例 CTA 诊断动脉瘤, 病灶最大径约 2 mm, 而 DSA 和磁共振血管成像 (magnetic resonance angiography, MRA) 检查均为阴性, 笔者认为这类病例不能以 DSA 脑血管造影作为最后诊断标准, 仍有赖于病理证实。DSA 对直径在 3 mm 以下的微小动脉瘤的诊断存在一定的局限性, 原因可能是 DSA 必须通过四次造影才能完成全脑血管成像, 且观察角度有一定限制, 势必影响动脉瘤的诊断。本组 2 例微小动脉瘤, 采用双盲法分析 DSA 图像曾被漏诊, 后经过综合读片对照 CTA 图像才最后确诊, 并最终行栓塞治疗, 也间接说明了 DSA 对微小动脉瘤诊断的敏感性低。另外, DSA 对颅骨结构定位解剖关系的显示也不如 CTA 直观 (图 4、5)。

16 层 CT 作为多层 CT 发展史上的标志性代表, 其扫描速度已经接近于电子束 CT, 功能比 4 层、8 层螺旋 CT 更完善, 可获取较为纯粹的脑动脉期图像, 对脑动脉瘤的诊断起到极其重要的作用, 笔者认为 16 层 CTA 对动脉瘤小的形态特征及其空间结构关系与 DSA 相比有明显优势^[4]。本组病例 CTA 图像可显示完整的颅底动脉环, 对脑血管分支结构的显示达 5 ~ 6 级以上, 图像非常清晰, 对动脉瘤的三维形态特征及其空间解剖结构关系的显示非常直观, 立体感强, 同时可模拟手术入路, 有利于帮助临床医师选择治疗方案。

16 层 CTA 除了以上优势外, 相对于 DSA、MRA 还

来, 众多资料表明多层 CTA 诊断脑动脉瘤有较高的敏感性和特异性, 朱玉森等^[2]报道多层螺旋 CT 诊断脑动脉瘤的准确性为 95.71%、敏感度 92.0%、特异度 97.78%, 可作为一种无损伤性, 且安全可靠的血管检查手段, MSCTA 对颅内动脉瘤的诊断极具实用价值^[3]。本组病例 CTA 对动脉瘤诊断敏感性为 100%,

有以下优势:①扫描成像快,适用于急诊患者;②检查费用相对较低,禁忌证少,患者容易接受;③有利于发现硬化斑块,还可通过 VE 技术观察瘤体内部结构及血管管腔内部情况,有无血栓及血栓大小,在判断血管狭窄、闭塞性病变比 DSA 更有优势^[5]。

综上所述,利用 16 层 CT 脑血管成像对动脉瘤的诊断作用优于 DSA,能清晰的显示瘤体与周围血管和颅骨结构的解剖关系,对指导临床治疗具有重要意义。笔者认为,16 层 CT 脑血管成像在一定程度上可取代 DSA 作为脑动脉瘤的首选检查方法,而 DSA 可作为辅助方法,选择性进行介入治疗,但对于微小动脉瘤的诊断价值有待今后进一步研究。

[参考文献]

- [1] Zheng W, Wang YJ, Jia CL, et al. Clinical value for diagnosing intracranial aneurysms with three-dimensional angiography. Journal of China Medical University (Chinese). 2002, 31(2): 150-151.
- [2] Zhu YS, Li SB, Han M, et al. Initial exploration of clinical value for diagnosing intracranial aneurysms with multi-slice helical CT three-dimensional angiography. Chin J Radiol (Chinese), 2001, 35(10): 755-758.
- [3] Jayaraman MV, Mayo-Smith WW, Tung GA. Detection of intracranial aneurysms: multi-detector row CT angiography compared with DSA. Radiology, 2004, 230(2): 510-518.
- [4] Cao Q, Guo QY, Jiang J, et al. Three-dimensional multi-slice CT angiography in evaluating cerebral aneurysm: comparison with digital subtraction angiography. Chin J Med Imaging Technol (Chinese), 2004, 20(7): 1024-1027.
- [5] Liu J, Shen SB, Tan CL, et al. Helical CT angiography in evaluating cerebral aneurysm. Radiol Practice (Chinese), 2003, 18(4): 252-254.