

双源 CTA 与 DSA 诊断颅内动脉瘤的对比分析

张心佟 王 伟 李 双

【摘要】目的 对比分析双源 CT 血管成像(CTA)及 DSA 对颅内动脉瘤的检测效果,评估双源 CTA 对颅内动脉瘤的诊断价值。**方法** 2015 年 6 月至 2016 年 6 月收治自发性蛛网膜下腔出血 40 例,均在入院 1 周内完善头部双源 CTA 及 DSA 检查。**结果** 双源 CTA 及 DSA 均检出动脉瘤 44 个,两种方法显示动脉瘤部位一致,两种检查方法显示动脉瘤大小无统计学差异($P>0.05$)。DSA 显示微小动脉瘤 5 个,接近颅底部位的颈内动脉 C3~C5 段动脉瘤 4 个;双源 CTA 对颈内动脉 C3~C5 段动脉瘤的检出率为 100%,对微小动脉瘤的检出率为 100%。**结论** 双源 CTA 检查快捷、简单、准确,为颅内动脉瘤的一种快速检查方法。

【关键词】 颅内动脉瘤;双源 CT 血管成像;数字减影血管造影;诊断

【文章编号】 1009-153X(2017)09-0639-03 **【文献标志码】** A **【中国图书资料分类号】** R 743.9; R 455.3

Clinical diagnosis of intracranial aneurysms: DSA vs. dual source CTA

ZHANG Xin-tong, WANG Wei, LI Shuang. Department of Neurosurgery, Inner Mongolia Forestry General Hospital, Hulunbeier 022150, China

【Abstract】 Objective To explore the value of dual source CT angiography (CTA) to the diagnosis of intracranial aneurysms. **Methods** DSA and dual source CTA were performed in 40 patients with subarachnoid hemorrhage (SAH), respectively. The number, size, location and morphology of the intracranial aneurysms detected by both the methods were analyzed. The detection rates of internal the aneurysms lacerum segment (C3), the cavernous segment (C4) and the clinoidal segment (C5) were compared between both the methods. **Results** A total of 44 aneurysms were detected by dual source CTA and DSA in 40 patients with SAH, respectively. The intracranial aneurysms, intracranial microaneurysms and internal carotid artery C3~C5 segments aneurysms detection rates of DSA and dual source CTA were both 100%. The sizes of long axes, short axes and necks of aneurysms detected by dual source CTA were insignificantly different from those detected by DSA ($P>0.05$). **Conclusions** Dual source CTA is a fast, simple, accurate and practical method to diagnose intracranial aneurysms, and dual source CTA examination, to a certain extent, can replace the DSA examination in the patients with intracranial aneurysms.

【Key words】 Intracranial aneurysm; Dual source CTA; DSA; Diagnosis

颅内动脉瘤破裂是自发性蛛网膜下腔出血的主要原因,发病急,临床表现与出血量及发病时间成正比。DSA 为诊断颅内动脉瘤的金标准,然而 DSA 有创,操作复杂,操作时间长,对动脉瘤与周围脑组织的关系显示不充分^[1,2]。因此,寻找一种快速、准确的检查方法,对颅内动脉瘤的诊治具有重要意义。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集 2015 年 6 月至 2016 年 6 月收治的自发性蛛网膜下腔出血 40 例,其中男 26 例,女 14 例;年龄 35~74 岁,平均 53.4 岁。入院时 Hunt-Hess 分级 V 级 2 例,Ⅳ级 4 例,Ⅲ级 12 例,Ⅱ级 10 例,Ⅰ级 12 例。以突发性头痛起病 18 例;眼睑下垂、视力下降 3 例;颅内血肿形成 9 例。均在入院 1 周内完善头

部双源 CT 血管成像(computed tomography angiography,CTA)及 DSA 检查。

1.2 双源 CTA 检查 使用 Siemens 公司 Samatom Definition Flash 双源 CT 扫描仪。取常规仰卧位,头固定,扫描范围包括从枕骨大孔至颅顶,常规颅脑平扫后行双源增强扫描,应用 Bolus tracking 人工智能触发扫描,当感兴趣区(预设于颈内动脉根部)密度达到预设值(100 Hu)时延 4 s 后扫描自动开始。使用双筒高压注射器经静脉以 5 ml/s 注射 350 mg/ml 的非离子碘造影剂,随后以 5.5 ml/s 注射等渗盐水 50 ml,增强扫描与平扫范围、层面中心、扫描视野等保持一致。扫描参数:两个球管电压分别为 120 kV 和 80 kV,扫描视野 200 mm,矩阵 512×512,准直器宽度 64 mm×0.6 mm,球管旋转时间 0.28 s/圈,螺距 1.2。扫描所获图像实时传输至多功能图像后期处理工作站,在脑血管重建中采用根据碘含量的特殊计算方法和三维软件技术。选定脑部主要动脉及其分支,

联合利用 3D 和仿 DSA 软件进行影响重组,重建层厚 0.75 nm,重建间隔 0.5 mm。

1.3 DSA 检查 采用美国 GE 公司生产的 Innova 3100 平板 DSA 机。采用 Seldinger 穿刺技术,经股动脉插管,置入 6F 动脉鞘,分别选择左右颈内动脉及双侧椎动脉造影及三维造影,颈内动脉流率 4 ml/s,总量 6 ml/次;椎动脉流率 3 ml/s,总量 5 ml/次;颈内动脉三维造影流率 3 ml/s,总量 15 ml/次;椎动脉三维造影流率 2 ml/s,总量 8 ml/次。所用造影剂为碘海醇或碘克沙醇,摄影速度为 4 帧/s,包括动脉期、毛细血管期及静脉期,分别取正、侧位像,必要时加斜位像,同时行三维造影。

1.4 统计学方法 应用 SPSS 16.0 软件进行分析,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,采用 *t* 检验,计数资料采用 χ^2 检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

DSA 结果显示(图 1A),40 例发现颅内动脉瘤 44 个,其中 2 例多发动脉瘤(均为 2 个,1 例为颈内动脉多发动脉瘤,另 1 例为右侧大脑中动脉 M_1 分叉部及前交通动脉动脉瘤),动脉瘤位于前交通动脉 12 个、颈内动脉 11 个、大脑前动脉 4 个、后交通动脉 6 个、大脑中动脉 8 个、大脑后动脉 1 个、基底动脉 2 个。双源 CTA 动脉瘤检出率为 100%(图 1B),显示动脉瘤部位与 DSA 吻合。

DSA 显示动脉瘤大小(图 2A):长轴为 (4.32 ± 1.15) mm,短轴为 (3.65 ± 1.00) mm,瘤颈为 (2.79 ± 0.63) mm。双源 CTA 显示动脉瘤大小(图 2B):长轴为 (4.38 ± 1.17) mm,短轴为 (3.71 ± 1.02) mm,瘤颈为 (2.83 ± 0.59) mm。两种检查方法显示动脉瘤大小无统计学差异($P > 0.05$)。

DSA 显示微小动脉瘤 5 个(图 3A),接近颅底部位的颈内动脉 C3~C5 段动脉瘤 4 个。双源 CTA 对颈内动脉 C3~C5 段动脉瘤的检出率为 100%,对微小动脉瘤的检出率为 100%(图 3B)。

3 讨论

DSA 一直以来被公认为诊断颅内动脉瘤的“金标准”。有研究表明多层螺旋 CTA 诊断颅内动脉瘤的准确率与 DSA 接近,可以作为 SAH 的初筛方法^[3-5]。双源 CTA 较普通 CTA 采用双能量扫描时,两个球管的管电压分别为 80 kV 和 140 kV,低电压球管的管电流为高电压球管管电流的 3 倍,以保证其输出的射线有足够的能量,两个球管能同时、同层进行扫

描,所获得的低能和高能数据不存在位置和时间上的偏差^[6]。双源 CTA 去骨技术能有效去除骨质,很好地显示颅底骨质附近及颈内动脉虹吸段动脉瘤。特别是对动脉瘤瘤颈的显示,较常规 CT 更清晰更精确,从而为动脉瘤的诊断以及手术治疗提供了充分依据,并有种后处理技术相互结合,为定性和定量诊断颅内动脉瘤提供了全面完整的信息,更提高了早期、快速诊断颅内动脉瘤的准确性。

DSA 是一种有创伤性检查,操作比较复杂,对技术要求较高,费用较双源 CTA 高,检查的时间比较长,并且对动脉瘤瘤体与周围脑组织的关系显示不是特别充分,检查过程具有一定的风险,尤其对于 Hunt-Hess 分级 4 级以上的重症蛛网膜下腔出血及个别烦躁的病人在检查时难以耐受,检查的危险性较大。检查过程中,存在引起颅内血管痉挛,诱发动脉瘤再次破裂出血、脑血管痉挛后脑组织供血不足出现脑梗死及动脉穿刺部位渗血皮下血肿等相关并发症的风险^[7,8]。另外,如果瘤腔内存在血栓或动脉瘤破裂出血造局部血管痉挛,都会造成后期的影像

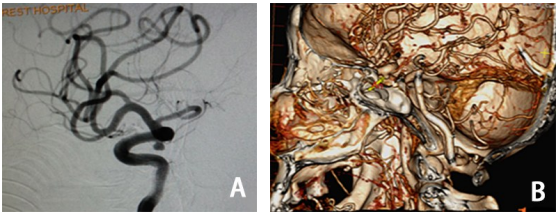


图 1 两种检查方法显示颈内动脉动脉瘤
A. DSA; B. 双源 CTA

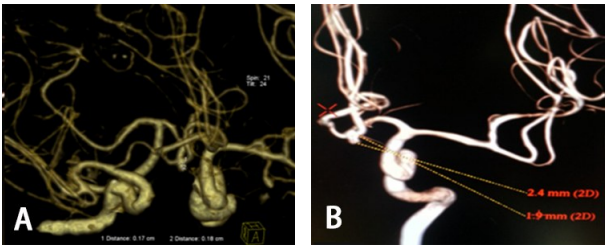


图 2 两种检查方法测量同一动脉瘤瘤体、瘤颈的影像对比
A. DSA; B. 双源 CTA

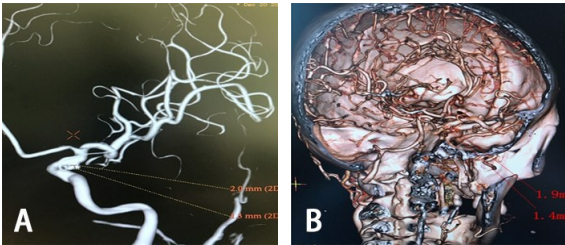


图 3 两种检查方法显示微小动脉瘤的影像对比
A. DSA; B. 双源 CTA

图充盈不佳,图像效果差。对颅内动脉来说,DSA 均为血管三维立体图像,没有横断面图像,对血管管壁的钙化、斑块等无法明确判断管腔内实际直径,只能通过外部的形态及内径变化来评价血管^[9]。

既往,常规 CTA 检查过程中,后期图像结果和清晰度特别易受颅底骨骼的干扰,造成血管图像不清晰,导致误诊、漏诊等^[10]。早期利用 CTA 显示接近颅底骨质附近的颈内动脉段动脉瘤成为一个非常棘手的问题。为了解决这个问题而提出了不同的方法来去除颅底的骨质,用以单独显示颈内动脉的走行结构等,双源 CTA 检查为其中的代表。Romijn 等^[11]研究显示,双源 CTA 对于直径大于 3.0 mm 动脉瘤的敏感性为 99%,对于直径小于 3.0 mm 动脉瘤的敏感性仅为 38%。本研究发现,双源 CTA 较为满意地去除颅骨骨质的干扰,能清晰显示颅内血管走行结构,很少出现血管残缺漏诊、误诊等情况;在诊断颈内动脉接近颅底段的动脉瘤方面与 DSA 相比,有很高的诊断准确性。

对颅内微小动脉瘤检出率,既往有文献显示 CTA 对直径小于 2 mm 的微小动脉瘤的诊断价值报道研究不一^[6,12]。有报道称对直径大于 5 mm 的颅内动脉瘤的敏感性和特异性较 DSA 无明显差异,但是对微小动脉瘤的检出率较低^[1]。随着 CT 技术的发展,双源 CTA 的出现。本研究直径≤2.0 mm 的微小动脉瘤共 4 例,以 DSA 检查结果及后期手术开颅夹闭术或血管内栓塞证实,双源 CTA 对于直径≤2.0 mm 的动脉瘤的诊断敏感性也高达 100%。

总之,双源 CTA 诊断颅内动脉瘤的准确性堪与 DSA 媲美,可作为临床检测颅内动脉瘤的一种常规方法。

【参考文献】

[1] Watanabe Y, Uotani K, Nakazawa T, *et al.* Dual-energy direct bone removal CT angiography for evaluation of intracranial aneurysm or stenosis: comparison with conventional digital subtraction angiography [J]. *Eur Radiol*, 2009, 19(4): 1019-1024.

[2] Chen W, Wang J, Xin W, *et al.* Accuracy of 16-row multislice computed tomographic angiography for assessment of small cerebral aneurysms [J]. *Neurosurgery*, 2008, 62(1): 113-122.

[3] 杨显存,刘 强,葛彦彦,等. 三维重建技术在颅内动脉瘤诊治中的影响因素[J]. *实用放射学杂志*, 2013, 29(9): 1529-1532.

[4] 石 鑫,姜 梅,郝玉军,等. 3D-CTA、3D-DSA 对颅内动脉瘤临床诊断价值的对比[J]. *中国临床神经外科杂志*, 2010, 15(2): 69-72.

[5] 王 龙,陈谦学,田道锋,等. 3D-CTA 在颅内动脉瘤诊断中的临床应用价值[J]. *中国临床神经外科杂志*, 2009, 14(8): 449-452.

[6] Zhang LJ, Wu SY, Niu JB, *et al.* Dual-energy CT angiography in the evaluation of intracranial aneurysms: image quality, radiation dose, and comparison with 3D rotational digital subtraction angiography [J]. *Am J Roentgenol*, 2010, 194(1): 23-30.

[7] Serafin Z, Strzeżniewski P, Lasek W, *et al.* Follow-up after embolization of ruptured intracranial aneurysms: a prospective comparison of two-dimensional digital subtraction angiography, three-dimensional digital subtraction angiography, and time-of-flight magnetic resonance angiography [J]. *Neuroradiology*, 2012, 54(11): 1253-1260.

[8] Fornaro J, Leschka S, Hibbeln D, *et al.* Dual and multienergy CT: approach to functional imaging [J]. *Insights Imaging*, 2011, 2(2): 149-159.

[9] Primak AN, Giraldo JC, Eusemann CD, *et al.* Dual-source dual-energy CT with additional tin filtration: Dose and image quality evaluation in phantoms and in vivo [J]. *Am J Roentgenol*, 2010, 195(5): 1164-1174.

[10] Lu L, Zhang LJ, Poon CS, *et al.* Digital subtraction CT angiography for detection of intracranial aneurysms: comparison with three-dimensional digital subtraction angiography [J]. *Radiology*, 2012, 262(2): 605-612.

[11] Romijn M, van Andel HA G, van Walderveen MA, *et al.* Diagnostic accuracy of CT angiography with matched mask bone elimination for detection of intracranial aneurysms: comparison with digital subtraction angiography and 3D rotational angiography [J]. *Am J Neuroradiol*, 2008, 29(1): 134-139.

[12] Ding J, Sun G, Lu Y, *et al.* Evaluation of anterior ethmoidal artery by 320-slice CT angiography with comparison to three-dimensional spin digital subtraction angiography: initial experiences [J]. *Korean J Radiol*, 2012, 13: 667-673.

(2016-11-30 收稿, 2017-03-05 修回)