

• 中枢神经影像学 •

双源 MSCTA 对治疗复杂颅内动脉瘤的指导价值

肖兵, 宋建琼, 赵卫

【摘要】 目的:探讨 64 层双源 CT 血管成像对指导复杂颅内动脉瘤治疗的价值。**方法:**19 例颅内动脉瘤患者行 64 层双源 CTA 和 DSA 检查,对瘤体大小和瘤颈宽度进行测量,并对瘤体形态显示和瘤体三维关系、瘤体光滑度、显示级别与总体情况进行质量评估。统计学方法采用配对 t 检验和秩和检验。**结果:**19 例患者双源 CT 和 DSA 均检出 20 个动脉瘤。在瘤体大小测量结果方面:MIP、VR 成像技术分别与 MPR、DSA 技术进行比较,差异均有显著性意义($P < 0.05$);MIP 与 VR 成像技术之间、MPR 与 DSA 技术之间差异均无显著性意义($P > 0.05$)。在瘤颈测量方面:MIP、VR 与 DSA 成像技术之间差异无显著性意义($P > 0.05$),但与 MPR 成像技术间差异有显著性意义($P < 0.05$)。在瘤体形态显示与瘤体三维关系方面:VR 与 MIP 图像间差异无显著性意义($P > 0.05$),VR 与 DSA、MIP 与 DSA 之间差异具有显著性意义($P < 0.05$)。在瘤体光滑度方面:MIP 与 DSA 之间差异无显著性意义($P > 0.05$),VR 与 MIP、DSA 之间差异有显著性意义($P < 0.05$)。在显示级别方面:VR 与 MIP 图像之间差异无显著性意义($P > 0.05$),DSA 与 VR、MIP 之间差异均具有极显著性意义($P < 0.01$)。总体质量方面各组之间差异均有极显著性意义($P < 0.01$)。**结论:**64 层双源 CTA 对指导复杂颅内动脉瘤手术治疗有重要价值。

【关键词】 颅内动脉瘤; 体层摄影术, X 线计算机; 血管造影术; 放射学, 介入性

【中图分类号】 R814.42; R732.21 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2009)07-0712-04

Dual Source 64-slice CT Angiography in the Treatment Guidance of Complicated Intracranial Aneurysm XIAO Bing, SONG Jian-qiong, ZHAO Wei, Department of Intervention, Dazhou Central Hospital, Sichuan 635000, P. R. China

【Abstract】 Objective: To evaluate the value of dual source 64-slice CT angiography (CTA) in the treatment guidance of complicated intracranial aneurysm. **Methods:** 19 patients underwent 64-slice CT angiography (CTA) and digital subtraction angiography (DSA), 20 aneurysms were detected with both 64-slice CTA and DSA. Their size and width of aneurysmal-neck were measured, their morphology, three-dimension relationship, smoothness, gradation as well as the overall condition were evaluated. Statistical Paired-Samples t test and Rank-Sum test were undertaken. **Results:** Of the 19 patients, 20 aneurysms were detected. For the measured results of aneurysmal size, statistic differences were existed between maximum intensity projection (MIP), volume rendering (VR) and multi-planar reformation (MPR), DSA respectively ($P < 0.05$); no statistic differences were existed between MIP and VR, MPR and DSA ($P > 0.05$). For the results of measuring the neck-width of aneurysms, there were no statistic differences between MIP/VR and DSA ($P > 0.05$), yet there were statistic differences between MIP/VR/DSA and MPR ($P < 0.05$). For the illustration of the morphology and 3D relationship of aneurysm, there was no statistic difference between VR and MIP ($P > 0.05$), yet there were statistic differences between VR/MIP and DSA ($P < 0.05$). As for the smoothness of aneurysm, there were no statistic difference between MIP and DSA ($P > 0.05$), yet there were statistic differences between VR and MIP/DSA ($P < 0.05$). In showing gradation of aneurysm, no statistic difference was existed between VR and MIP ($P > 0.05$), yet there were significant statistic differences between DSA and VR/MIP ($P < 0.01$). Totally there were significant statistic differences among these various techniques ($P < 0.01$). **Conclusion:** Dual source 64-slice CTA provided significant information in the treatment guidance of complicated intracranial aneurysm.

【Key words】 Intracranial aneurysm; Tomography, X-ray computed; Angiography; Radiology, interventional

复杂颅内动脉瘤是指由于宽颈、梭形、夹层、假性、巨大、微小、有穿支血管和出血后血管痉挛等原因给治疗带来相当困难的动脉瘤。其治疗难度大,风险高,术前评估它的血管构筑学资料对选择手术方式至关重

要。笔者对 64 层双源 CTA 对复杂颅内动脉瘤血管构筑情况及其与周围组织关系的诊断价值进行了探讨,旨在提高 CTA 对颅内动脉瘤治疗的指导价值。

材料与方法

作者单位: 635000 四川,达州市中心医院介入室(肖兵、宋建琼); 650032 昆明,昆明医学院附一院放射科(赵卫)

作者简介: 肖兵(1974—),男,重庆垫江人,主治医师,主要从事神经介入工作。

通讯作者: 赵卫, E-mail: dzxiaobing@126.com

搜集 1996 年~2007 年在我科诊治的 287 例颅内动脉瘤中经手术或随访证实的 36 例复杂颅内动脉瘤

患者的病例资料,男 15 例,女 21 例,年龄 28~73 岁,平均 48.9 岁,所有患者均行 CT、CTA 或 DSA 检查。

复杂颅内动脉瘤的纳入标准:微小动脉瘤是指直径 <3 mm 的动脉瘤(图 1);宽颈动脉瘤为瘤颈 >4 mm 或/和瘤体与瘤颈横径之比 <2 的动脉瘤;动脉瘤直径大于 25 mm 为巨大动脉瘤;其余几种复杂颅内动脉瘤主要根据动脉瘤外形、有无瘤颈和瘤壁钙化、瘤腔血栓、载瘤血管内腔及有无穿支血管发出等而诊断为梭形、假性、穿支血管和出血后血管痉挛动脉瘤。

CTA 检查使用 Siemens Somatom Definition 64 层双源 CT 机,常规头颅扫描体位;选择双球管,双能量扫描条件,常规扫描双定位像,以水平线为扫描基线。设第一颈椎至颅顶为扫描范围;对比剂碘海醇(300 mg I/ml) 60~70 ml,生理盐水 20 ml,以 4.0 ml/s 流率经肘或手背静脉注入。使用示踪技术(Bolustracking)手动触发扫描,触发后延迟 2s 开始扫描。扫描条件:A 球管 140 kV,75 mAs;B 球管 80 kV,318 mAs;准直器宽度 64i $\times$ 0.6 mm,螺距 0.7,球管旋转时间 0.5 s/r。重建参数:层厚 1.0 mm,间距 0.7 mm,重建函数 D30F。扫描获得 3 套数据传送

Siemens 双源 CT 专用后处理软件。DSA 检查使用西门子 Angiostar Plus。

采用双盲法,由两位有经验的放射科医生进行图像评估。对动脉瘤体大小和瘤颈宽度进行测量,且对瘤体形态显示和瘤体三维关系(包括瘤颈显示、瘤体生长方向显示、穿支血管显示、瘤体与载瘤血管的关系)、瘤体光滑度、显示级别和总体情况进行质量评估。评价标准:按显示程度分成四级,即优(4 分)、良(3 分)、中(2 分)、差(1 分)进行打分。

动脉瘤体大小和瘤颈宽度测量结果采用配对 t 检验;瘤体形态显示、瘤体三维关系、瘤体光滑度、显示级别和总体质量采用配对秩和检验,所有变量均以均数 $\pm$ 标准差($\bar{x}\pm s$)表示。数据运用 SPSS 12.0 统计分析软件包进行分析, $P<0.05$ 为差异有显著性意义。

结 果

36 例复杂颅内动脉瘤患者中 24 例同时行 64 层双源 CTA 和 DSA 检查,CTA 共检出动脉瘤 23 个,1 个假阴性;DSA 检查有 3 个假阴性,1 个假阳性,但先后进行了 2~3 次 DSA 全脑血管检查后发现动脉瘤

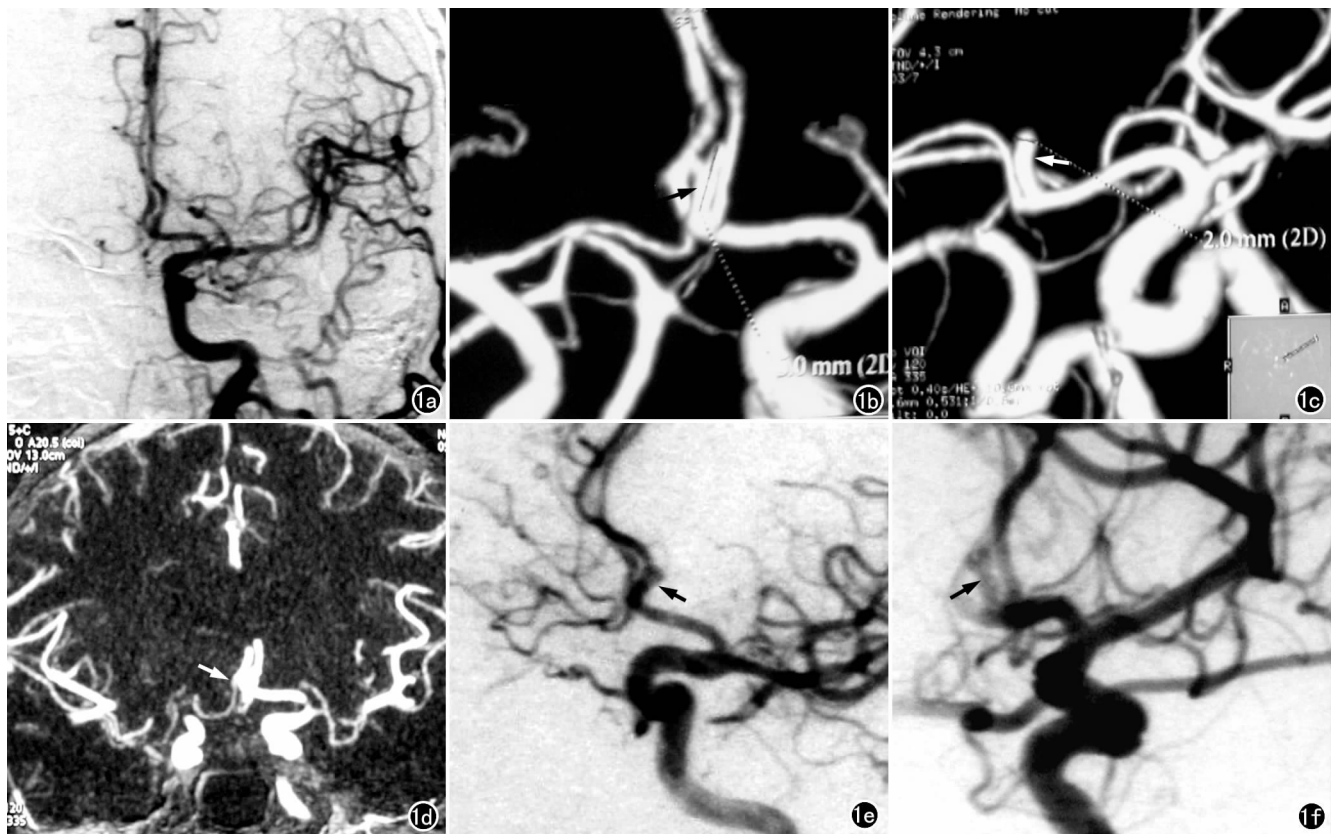


图 1 前交通动脉腊肠形微小动脉瘤。a) 第一次 DSA 示动脉瘤重叠于左侧大脑前动脉而漏诊; b) CTA VR 图像示前交通动脉瘤(箭); c) 侧位 VR 图像清晰显示动脉瘤(箭); d) MIP 图像上可见前交通动脉瘤(箭); e) 第 2 次在 CTA 指导下行 DSA,清楚显示动脉瘤(箭),其远端增大; f) 斜位 DSA 示动脉瘤(箭)。

(图 1)。两者第一次检查均发现动脉瘤 20 个,对这 20 个动脉瘤的 CTA 重组技术和 DSA 图像质量进行比较,结果见表 1、2。

表 1 64 层 CTA 及 DSA 对动脉瘤的测量结果 (mm)

指标	MIP	VR	MPR	DSA
瘤体大小	8.0±4.0	7.8±3.9	8.3±3.8	8.2±3.7
瘤颈宽度	4.1±1.4	4.2±1.3	4.0±1.3	4.2±1.4

在瘤体大小测量结果方面:MIP、VR 成像技术分别与 MPR、DSA 技术进行比较,差异均有显著性意义($P<0.05$);MIP 与 VR 间、MPR 与 DSA 之间差异均无显著性意义($P>0.05$)。在瘤颈测量方面:MIP、VR 与 DSA 成像技术之间差异无显著性意义($P>0.05$),但与 MPR 成像技术间差异有显著性意义($P<0.05$)。

表 2 64 层 CTA 及 DSA 图像质量评估结果 (分)

评估指标	MIP	VR	DSA
瘤体形态	3.6±0.7	3.8±0.6	3.3±0.9
瘤体三维关系	3.7±0.5	3.9±0.4	3.4±0.7
瘤体光滑度	3.2±0.9	3.6±0.5	3.1±1.0
显示级别	3.0±0.6	3.1±0.4	3.4±0.5
总体	2.9±0.7	3.5±0.5	2.0±0.9

在瘤体形态显示和瘤体三维关系方面:VR 与 MIP 图像间差异无显著性意义($P>0.05$),VR 与 DSA、MIP 与 DSA 之间差异具有显著性意义($P<0.05$)。在瘤体光滑度方面:MIP 与 DSA 之间差异无显著性意义($P>0.05$),VR 与 MIP、DSA 之间差异有显著性意义($P<0.05$)。在显示级别方面:VR 与 MIP 图像之间差异无显著性意义($P>0.05$),DSA 与 VR、MIP 之间差异均具有极显著性意义($P<0.01$)。总体质量方面各组之间差异均有极显著性意义($P<0.01$)。

讨 论

颅内动脉瘤影像学检查方法的研究报道较多,期望寻求一种评价颅内动脉瘤的最佳检查技术。随着临床上 MSCT、CTA、MRI、MRA 及 DSA 的广泛应用,术前对复杂颅内动脉瘤的血管构筑学进行评价成为可能,这对指导治疗方式的选择至关重要。

CTA 在描述复杂动脉瘤及其与周围组织关系方面比 MRA 和 DSA 明显有优势,使术前评估变得更加简便和准确^[1]。本研究结果显示,CTA 不仅能够显示动脉瘤及周围相邻结构,诸如颅骨、静脉和脑实质,而且能够发现动脉瘤及瘤壁的钙化。有时对于巨大动脉瘤中,单从动脉瘤方面观察,动脉瘤颈和周围载瘤血管的关系并不清楚,术前进行准确评估具有相当难度,采

用 CTA 的内窥镜技术对动脉瘤腔和载瘤血管腔进行检查可以提供重要信息,对确立治疗方案非常有用。掌握动脉瘤瘤颈的情况也是术前评估重要的一环。有报道认为 CTA 在计算动脉瘤大小方面存在观测误差。本组在瘤体大小测量及瘤颈测值方面的统计学结果说明,64 层双源 CTA 中 MIP 和 VR 成像技术均能很好显示瘤颈,而在瘤体大小显示上无明显差异,DSA 显示较差,MIP 和 VR 技术在成像参数选择上可影响血管结构的三维测量,尤其是与窗宽和窗位的调节、透明度参数选择等因素有关,如透明度为高参数值会使所显示动脉瘤表现为相对较大,反之即相反。但 MPR 则不受参数影响,而且对显示瘤颈也可在 MIP 和 VR 引导下选择最佳角度进行测量,所以采用 MPR 与 DSA 进行动脉瘤大小测定均具有临床价值,可指导弹簧圈大小的选择。而在瘤颈测量方面最好采用在 MPR 图像上进行,不但能计算瘤体与瘤颈的比值,还可精确显示动脉内膜或血管腔,如血栓、粥样斑块及钙化等^[2],这对选择手术方式有一定指导意义。

VR 技术在显示动脉瘤形状、瘤颈的宽窄、突出方向、与颅底骨的毗邻和载瘤动脉的关系以及发现血管解剖变异等方面有很大的优势。本组资料显示,64 层双源 CTA 在动脉瘤血管构筑学方面有明显优势,可清楚显示动脉瘤的生长方向、瘤颈形状及同载瘤动脉关系,比 DSA 更容易观察。尤其对前交通动脉这样复杂重叠的血管结构,比较理想的是从底面观察,因为在此角度,前交通动脉瘤和双侧大脑前动脉的重叠最少。本组就有 2 例患者 DSA 检查为阴性,后行 64 层双源 CTA 检查出动脉瘤后,再次行介入治疗前造影多体位投照而显示动脉瘤。VE 技术在显示瘤颈的宽窄、瘤腔内的血栓及巨大动脉瘤与载瘤血管的关系等也很有帮助。但由于在血管显示级别上 DSA 有更大优势,而且常常 CTA 经剪切过的图像易剪切去掉附近小血管,使得 DSA 对有小穿支血管的复杂颅内动脉瘤的诊断价值更大。

从本组病例看 VR 图像上不受钙化斑块的影响,也不因颅底骨质背景存在,而削弱了血管在视觉上的反差,进而弱化微小动脉瘤、椎基底动脉瘤和床突旁动脉瘤与载瘤血管本身的视觉差异,减少了对此部位的漏诊及减影造成邻近血管出现局限性中断的不足;双源 CTA 也节省了切骨的过程,且血管成像范围广,能够同时显示主动脉弓及其以上血管,这可指导血管造影或介入治疗时选择与血管开口及走行一致的导管,使插管成功率大大提高。同时能显示血管及其与相邻骨结构的关系,为临床手术方案的设计予以直接的解

剖关系图像,甚至可以作为术前的模拟人路模型,对手术解剖瘤颈,选择适当的动脉瘤夹,防止术中出血非常重要;而且在 VR 图像上颅底骨质对血管的干扰很小,且空间分辨力高,对小动脉瘤诊断很敏感。可显示血管内硬化斑块,特别是在颈部动脉 CTA 薄层原始图像上可以清晰显示血管壁硬化斑块,在熟悉导管需经过的血管后,就可有意识地通过轻柔操作、导丝导引,控制导管方向等避免软斑块及溃疡性斑块血栓脱落,减少异位栓塞。一次注药可分别完成动脉和静脉血管成像以及常规增强扫描,减少了以往因扫描速度慢导致的静脉血管重叠在动脉像上,造成漏诊或误诊^[3,4]。

64 层双源 CT 扫描范围广,层厚薄,多平面和(或)三维重组等图像可能达到几百、甚至上千帧,为了防止偏差和遗漏,必须从扫描、图像采集、图像的后处理以及有价值图像的汇总等操作性较强的环节抓起,由有较高理论水平和经过专业培训的人员来完成,才能保证所选图像重点突出,且不遗漏病变,诊断报告更是如此。笔者就遇到 1 例由于影像科医师选择的 VR 剪切图像显示动脉瘤上无穿支血管发出,而术前 DSA 造影证实有穿支血管而造成无法手术,回顾观察原始图像与其它未剪切的 VR 及 MIP 图像,也显示有穿支血管,这也说明了观察 CTA 图像时应综合原始、多体

位的 VR 及 MIP 图像的重要性,特别是相互表现不一致时。双源 CTA 在病变部位钙化明显及因动脉瘤栓塞或夹闭术后金属形成的放射状伪影减影后仍然存在而受到限制。上述情况有待于今后 CT 机硬件及后处理软件的进一步升级加以克服^[5]。

参考文献:

- [1] Villablanca JP, Martin Neil, Jahan R, et al. Volume-rendered Helical Computerized Tomography in the Detection and Characterization of Intracranial Aneurysms[J]. J Neurosurg, 2000, 93(2): 254-264.
- [2] Hoff DJ, Wallace MC, Terbrugge KG, et al. Rotational Angiography Assessment of Cerebral Aneurysms[J]. AJNR, 1994, 15(11): 1945-1948.
- [3] Suzuki Y, Ikeda H, Shimadu M, et al. Variations of the Basal Vein: Identification Using Three-dimensional CT Angiography[J]. Am J Neuroradiol, 2001, 122(3): 670-676.
- [4] Tekkam M, Casey S, McKinney A, et al. Anatomy and Frequency of Large Pontomesencephalic Veins on 3D CT Angiograms of the Circle of Willis[J]. Am J Neuroradiol, 2003, 24(12): 1598-1601.
- [5] Wintermark M, Uske A, Chalaron M, et al. Multislice Computerized Tomography Angiography in the Evaluation of Intracranial Aneurysms: a Comparison with Intraarterial Digital Subtraction Angiography[J]. J Neurosurg, 2003, 98(4): 828-836.

(收稿日期:2009-01-30 修回日期:2009-03-23)

· 外刊摘要 ·

双源 CT: 双能量分析法分离体胆石成分

Voit H, Krauss B, Heinrich MC, et al

目的: 尽管高分辨 CT 已应用于临床, 某些病例中检出胆石并对其成分区分仍是难题。本研究目的是验证双源 CT 的双能量法非侵入性分析胆石可行性。**方法:** 本研究胆石总共 43 例(0.4~1.5 cm), 均行 80 kV, 140 kV 和双能量模式检查。单一能量的资料由两位独立检查者检查获得, 并将其分为钙化结石, 胆固醇结石或胆色素结石。病理学分类作为临床金标准与之对照。在每组通过双能量分析法建立对照图像后, 再次对其进行分类并与金标准对照。**结果:** 两个检查者采用 80 kV 扫描单能量资料分析, 敏感性和特异性分别为钙结石 100/84% 和 100/88%, 胆固醇结石为 54/89% 和 54/85%, 胆色素结石均为

70% 和 80%。采用 140 kV 扫描单能量资料敏感性和特异性分别是钙结石均为 100% 和 84%, 胆固醇结石均为 46% 和 92%, 胆色素结石为 80/75% 和 80/80%。采用双能量法确定的参照图像, 两名检查者均能正确区分所有胆结石。**结论:** 目前结果提示参照金标准, 双源 CT 双能量分析法能正确分离体胆结石成分。而本研究结果是否能优化临床决策尚需要临床研究证实。

华中科技大学同济医学院附属同济医院 沈亚其译 胡道予校

摘自 Fortschr Röntgenstr, 2009, 181(4): 367-373