

双源 CT 在头颈部血管造影中的应用

冯贇, 李玉华, 薛建平

【摘要】 目的:探讨双源 CT (DSCT)在头颈部血管造影中的临床应用价值。**方法:**搜集 126 例疑为头颈部血管病变的患者,行双源 CT 头颈部血管造影,应用 MIP、VR 及双能量(DE)去骨等后处理技术进行重建。其中 32 例经 DSA 或手术证实。**结果:**126 例均获得高质量图像,除 11 例阴性及 15 例正常变异之外,发现血管异常 100 例(动脉狭窄 71 例,动脉闭塞 17 例,动脉瘤 9 例,Sturge-Weber 综合症 2 例,左颈内动脉缺如、发育性静脉异常、大动脉炎及 Moyamoya 病各 1 例)。检查结果与 DSA 基本一致。所有病例均可清晰显示脑血管主干及其 I~II 级分支,其中 119 例可显示大脑中动脉 IV~V 级分支。**结论:**DSCT 头颈部血管造影作为无创性检查技术,对于头颈部血管病变的诊断具有较高的临床价值。

【关键词】 血管造影术; 体层摄影术, X 线计算机; 双源 CT; 血管疾病; 图像处理, 计算机辅助

【中图分类号】 R814. 42; R816. 1; R814. 43; R743 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2009)09-1087-03

Application of Dual-source CT in Head and Neck Angiography FENG Yun, LI Yu-hua, XUE Jian-ping, Department of Radiology, Xinhua Hospital, School of Medicine, Shanghai Jiaotong University, Shanghai 200092, P. R. China

【Abstract】 Objective: To explore the clinical application of dual-source CT (DSCT) angiography in head and neck. **Methods:** One hundred and twenty-six cases suspected with cervical/cerebral vascular disease undertook dual-source CT scanning. The raw data of all cases were post-processed and reconstructed with maximal intensity projection (MIP), volume rendering (VR) techniques and dual energy (DE) bone removal reconstruction. Thirty-two cases had digital subtraction angiography (DSA) or surgery. **Results:** High quality images were acquired in all of the 126 cases apart from 11 cases with no abnormalities and 15 cases showed normal variants of blood vessels, abnormalities of blood vessels were detected in 100 patients, including arterial stenosis in 71 patients, arterial occlusion in 17 patients, aneurysm in 9 patients, Sturge-Weber syndrome in 2 patients and absence of left internal carotid artery, Moyamoya disease, developmental venous anomalies (DVAs) and arteritis for 1 patient each. The findings were basically in accordance with that of DSA. The major trunk and 1st to 2nd grade branches of cerebral arteries were clearly demonstrated in all cases, the 4th~5th grade branches of middle cerebral arteries were showed in 119 cases. **Conclusion:** Dual-source CT angiography is a state-of-the-art non-invasive diagnostic modality for the vascular diseases of head and neck, which has a rather significant value for clinical application.

【Key words】 Angiography; Tomography, X-ray computed; Dual-source CT; Vascular diseases; Image processing, computer-assisted

本研究通过双源 CT (dual-source CT, DSCT)在 126 例头颈部血管造影中的初步应用,旨在探讨其在头颈部血管疾病中的诊断价值。

材料与方法

搜集 2008 年 1~8 月疑有头颈部血管异常的患者 126 例,男 79 例,女 47 例,年龄 7 个月~92 岁,平均年龄 59 岁。其中 32 例在行 CTA 检查前后 1 周内行 DSA 或手术。

采用 Siemens 公司 Somatom Definition 双源 CT 扫描系统。患者取仰卧位,下颌内收,双肩下沉。扫描范围自主动脉弓到颅顶,正位及侧位 2 次定位。经右肘前静脉由高压注射器注入高浓度(350 mg I/ml)非

离子对比剂欧乃派克 75 ml,生理盐水 40 ml,流率 5 ml/s,注射延迟约 17~25 s,扫描触发通过团注示踪方式,兴趣区定位于主动脉弓,触发阈值为 150 HU。扫描参数:转速 0.33 s/转,准直 64×0.6 mm,电压分别为 140 kV 和 80 kV,电流分别为 56 mAs 和 234 mAs(比值约为 1:4.25),螺距 0.65,视野 23 cm,重建层厚 0.1 mm。总的扫描时间(延时时间与实际扫描时间之和)控制在 20 s 以内。儿童病例的扫描参数因人而异。所得数据在 Syngo Workplace 工作站上进行 MPR、VR、MIP、双能量(DE)去骨等多项后处理。最后由两位副主任医师协商一致对图像质量进行评价。图像质量评分标准如下:0 分,局部血管轮廓显示不清;1 分,血管连续性差,伪影重;2 分,血管连续,有少量伪影;3 分,血管显示清晰,几乎无伪影。并且对头颈部动脉主干及其主要分支和大脑中动脉 V 级分支显示情况进行初步分析。

作者单位:200092 上海,交通大学医学院附属新华医院放射科

作者简介:冯贇(1973-),女,浙江鄞县人,硕士研究生,主治医师,主要从事神经系统影像学诊断工作。

结 果

126 例患者 CTA 检查顺利完成,无明显不适。重建处理清晰显示了两侧颈总动脉、颈内外动脉、椎-基底动脉及 Willis 环,以及管腔狭窄或闭塞、管壁斑块、瘤样扩张等异常改变。据初步统计,本组所有病例均清晰显示脑血管主干及其 I ~ II 级分支,其中 119 例可显示大脑中动脉 IV ~ V 级分支显示率,发现动脉瘤并清晰显示了瘤体、载瘤动脉及其详细关系。图像质量评分 3 分 122 例,2 分 4 例,主要由于患者假牙的金属伪影和扫描时吞咽动作导致,但对于诊断无明显影响。

除 11 例阴性及 15 例正常血管变异以外,共发现血管异常 100 例。对 71 例动脉狭窄(图 1),根据北美症状性颈动脉内膜切除术试验标准进行分类^[1],轻度狭窄 64 支,中度狭窄 54 支,重度狭窄 11 支。动脉闭塞 17 例(图 2),其中发生于大脑中动脉 10 例,大脑后动脉 2 例、颈外动脉(external carotid artery, ECA)起始段 1 例及颈内动脉(internal carotid artery, ICA)起始段 4 例。动脉瘤 9 例(图 3),均由 DSA 证实,其中发生于椎动脉及颈内动脉颅内段各 3 例,后交通动脉、前交通动脉及舌动脉各 1 例。儿童患者中发现左颈内动脉缺如、Moyamoya 病及发育性静脉异常各 1 例,Sturge-Weber 综合症 2 例。1 名 23 岁的女患者结合临床证实为大动脉炎(图 4)。

讨 论

1. DSCT 头颈部血管成像原理及技术

DSCT 球管每旋转一圈可获得 64 层图像,时间分

辨力达 83 ms,允许亚毫米神经血管检查,而 0.33 s 的旋转时间则可获得大范围的动脉期成像,配合强大的后处理软件,使图像达到与解剖图像相媲美的效果。DSCT 可以在 1 次扫描中运用两个 X 线球管,在 80 kV 和 140 kV 两个千伏水平即能量水平上产生含有同一解剖结构的不同能量数据信息,通过直接分别获得骨骼或血管的图像,从而鉴别所扫描的组织 and 物质,由此获得超出于形态学范畴的特定细节^[2]。通过更好地识别斑块沉积以及将钙斑与管腔内含碘对比剂区分,可以显示不被斑块所干扰的真正血管腔。

2. 后处理技术

在头颈部 CTA 的后处理步骤中,横断面图像及 MPR 可以用于发现动脉狭窄闭塞以及管壁钙斑,并准确测量管腔的狭窄程度和描绘斑块形态及组成成分,为指导临床处理提供可靠的依据。VR 利用容积扫描数据,清晰显示血管的三维空间关系,有较好的连续性及立体感,通过适当调整 CT 阈值和色彩,使头颈部血管能在互相重叠的状态下仍清晰可辨,尤其能较好地显示受钙化和骨质影响较小的大脑中动脉(middle cerebral artery, MCA)和大脑前动脉(anterior cerebral artery, ACA)等颅内血管,在识别或准确评估小血管径方面优于 MIP^[3]。MIP 可以任意角度观察,最佳地显示血管形态走行,判断最狭窄的部位,且不受阈值的影响,在显示不同成分的斑块和狭窄程度评估方面优于 VR。一般将 VR 与 MIP 相结合,则可以更全面评估病变性质、范围及程度。

3. 临床价值

在动脉狭窄闭塞的诊断方面,传统 DSA 不能获取血管横断面图像,不能检测血管钙化,只能使用血管内

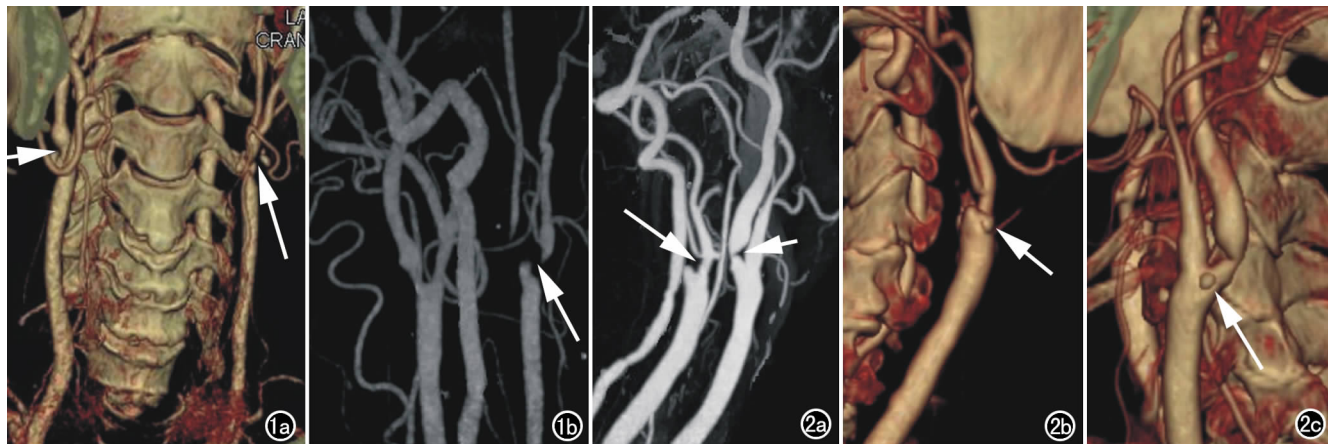


图 1 双侧颈动脉粥样硬化伴狭窄。a) VR 图像显示双侧颈总动脉(common carotid artery, CCA)分叉周围多发钙斑,伴有左侧 ICA 及 ECA 近端重度狭窄(长箭)、右侧 ICA 近端中度狭窄(箭); b) 双能量减影去骨及钙斑后的 MIP 图像(箭)。

图 2 右侧 ICA 闭塞及左侧 ICA 狭窄。a) 双能量去骨及钙斑后的 MIP 图像显示右侧 ICA 近端闭塞(长箭)及左侧 ICA 近端中度狭窄(箭); b) VR 图像显示右侧 CCA 分叉旁的钙斑(箭); c) VR 图像显示左侧 CCA 分叉旁的钙斑(箭)。

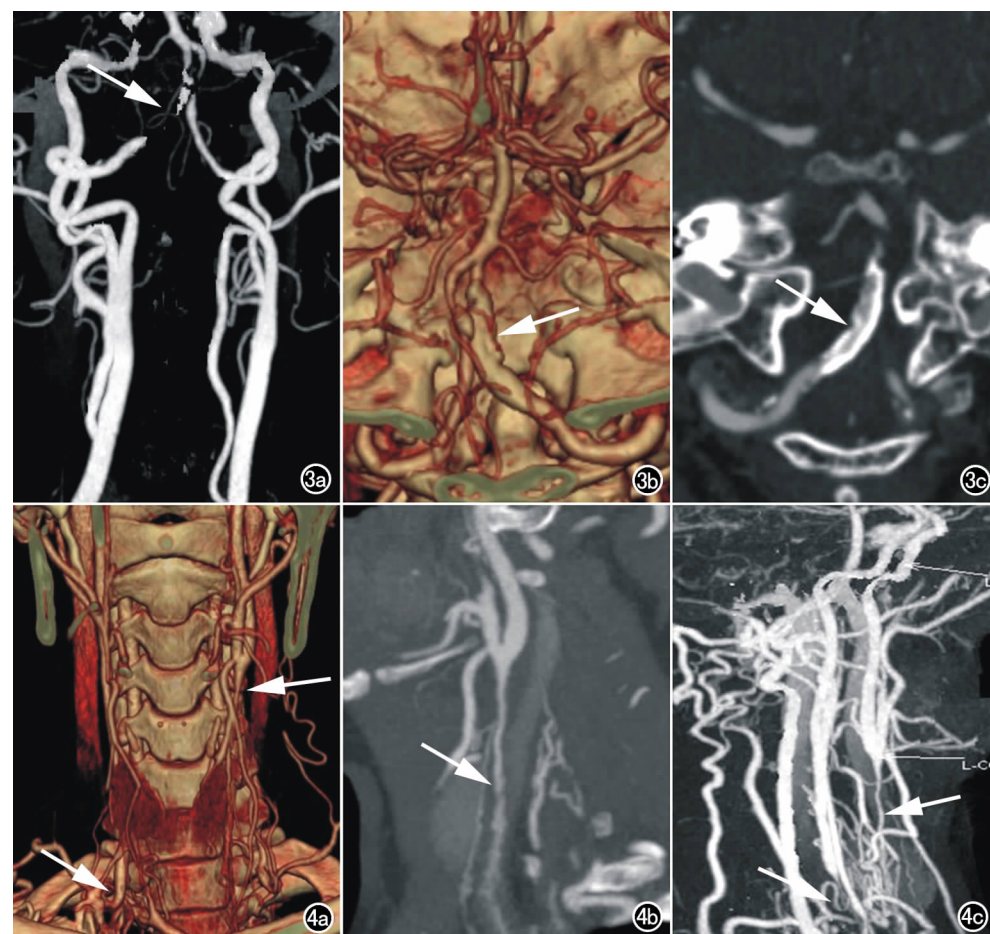


图3 右侧椎动脉扩张延长型动脉瘤。a) 双能量 MIP 图像显示右侧椎动脉远侧段管腔不规则充盈缺损(箭); b) VR 图像显示扩张扭曲的右侧椎动脉(箭),并不显示真正的动脉瘤颈; c) MIP 图像显示延长扩张的右侧椎动脉伴有壁的广泛钙化及管腔的不规则狭窄(箭)。

图4 大动脉炎。a) 冠状面 VR 图像显示双侧 CCA 狭窄(箭)及其周围侧支血管; b) 斜矢状面 MIP 图像显示左侧 CCA 管腔不规则狭窄(箭); c) 双能量去骨 MIP 图像显示双侧 CCA 管腔不规则狭窄(箭)以及周围的侧支血管。

径变化来评价血管狭窄程度。对于偏心性狭窄,受投影方位的影响,DSA 有时会夸大狭窄程度。CTA 则可以通过血管横断面图像及多种后处理技术进行全面评估。近年来多项 DSA 与 CTA 的对照研究表明,CTA 对颈动脉高度狭窄的敏感度和特异度分别为 85% 和 93%,而对颈动脉闭塞的敏感度和特异度分别为 97% 和 99%^[4]。CTA 在检出颅内狭窄或血栓方面同样具有高度特异度(98%)、敏感度(98.4%)和准确度(99%)。多组研究数据已表明了 CTA 的诊断水平已基本接近 DSA^[5]。在颅内动脉瘤的诊断方面,双源 CT 的双能量 CTA 可以在去除颅底骨骼干扰的情况下更清晰地显示 Willis 环上前循环的动脉瘤部位、大小、起源、载瘤动脉和动脉瘤颈的大小,在本组研究

中与 DSA 结果完全相符。与 DSA 相比,CTA 由于其安全无创、省时及相对费用低而较易为患者接受。双源 CT 具备了高空间和高时间分辨力,加上特有的双能量扫描方法以及全自动去骨重建,从而清晰显示血管的形态、走行及管腔内外的详细情况^[2]。在放射剂量方面,尽管双源 CT 使用了两套 X 球管和两套探测器,但在扫描中的放射剂量却只有常规 CT 的 50%。采用双能量扫描的 CTA 只需进行一次注射对比剂后的图像采集,无需先进行平扫,而且扫描速度快,一方面避免了以往单球管多层螺旋 CT 的减影法 CTA 中存在的平扫和 CTA 两次扫描时的不匹配因素,对患者运动的敏感程度减低,另一方面更减少了受检者的辐射剂量。因此,双源 CT 在临床疑似患者、体检患者和亚健康人群中的筛查意义则显得更加突出。

参考文献:

- [1] Randoux B, Marro B, Koskas F, et al. Carotid Artery Stenosis: Prospective Comparison of CT, Three-dimensional Gadolinium-enhanced MR and Conventional Angiography [J]. Radiology, 2001, 220(1): 179-185.
- [2] Johnson TR, Krauss B, Sedlmair M, et al. Material Differentiation by Dual Energy CT: Initial Experience [J]. Eur Radiol, 2007, 17(6): 1510-1517.
- [3] Addis KA, Hopper KD, Iyiboz TA, et al. CT Angiography: in Vitro Comparison of Five Reconstruction Methods [J]. AJR, 2001, 177(5): 1171-1176.
- [4] Koelemay MJ, Nederkoorn PJ, Reitsma JB, et al. Systematic Review of Computed Tomographic Angiography for Assessment of Carotid Artery Disease [J]. Stroke, 2004, 35(10): 2306-2312.
- [5] Knauth M, von Kummer R, Janser O, et al. Potential of CT Angiography in Acute Ischemic Stroke [J]. AJNR, 1997, 18(6): 1001-1010.

(收稿日期: 2008-08-20 修回日期: 2009-04-23)