

• 骨骼肌肉影像学 •

16 层螺旋 CT 下肢血管双期成像的研究

肖格林, 黄正林, 余水全, 李水连, 刘锋

【摘要】 目的:探讨 16 层螺旋 CT 全程显示双下肢动脉、静脉的方法及相关技术问题。**方法:**15 例临床疑下肢血管病变患者, 肘静脉注射高浓度非离子型对比剂后, 采用 CT 密度跟踪技术对双下肢进行全程动、静脉期扫描, 然后利用 CT 工作站进行多模式血管成像观察。**结果:**所有病例动脉成像清晰, 静脉成像基本满足诊断要求。双下肢动、静脉正常 2 例; 动脉粥样硬化导致多个动脉分支闭塞 8 例; 双侧股深动脉血管瘤 1 例; 动、静脉瘘 2 例; 小腿深静脉曲张 1 例; 小隐静脉血栓 1 例。**结论:**16 层螺旋 CT 双下肢动、静脉成像可靠性高、无创伤性, 操作简便, 是诊断下肢血管疾病的可靠方法。

【关键词】 血管造影术; 体层摄影术, X 线计算机; 诊断

【中图分类号】 R681.8; R814.42 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2007)09-0975-03

Biphase CT Angiography Study of the Vascular Diseases in Lower Limbs with 16-slice Spiral CT XIAO Ge-lin, HUANG Zheng-lin, YU Shui-quan, et al. Department of Radiology, the Zhongshan Affiliated Hospital, Guangzhou University of Traditional Chinese Medicine, Guangdong 528400, P. R. China

【Abstract】 Objective: To study the value of biphase 16-slice spiral CT angiography in the diagnosis of the vascular diseases in lower limbs. **Methods:** 15 cases clinically suspected of vascular diseases in the lower limbs were performed CT angiography using a 16-slice scanner. After injection of high concentrated nonionic contrast agent from the cubital vein, the bolus tracking technique for CT angiography was used to demonstrate the lesions during arterial and venous phases prospectively. All acquired images were reformed by means of MIP, VR, and MPR. **Results:** 13 cases suspected of vascular diseases in the arteries of lower limbs were demonstrated successfully with CTA, and the veins of lower limbs could be displayed clearly during venous phase too. CTA demonstrated normal artery and vein ($n=1$), atherosclerosis with multiple occlusions ($n=7$), aneurysm in bilateral femoral artery ($n=1$), arteriovenous fistula ($n=2$), varices of deep veins in the crus ($n=1$), and thrombosis in small saphenous vein ($n=1$). **Conclusion:** The vascular diseases of lower limbs could be well demonstrated by enhanced 16-slice spiral CT angiography. Biphase CTA is a reliable, noninvasive, and easy method for diagnosis of the vascular diseases in lower limbs.

【Key words】 Angiography; Tomography, X-ray computed; Diagnosis

自多层螺旋 CT 问世以来, 三维成像和血管成像技术日趋成熟, 动脉成像(CT arteriography, CTA)早已被证明具有高度可靠性和无创性, 随着 CT 探测器排数的不断增加, 扫描的精度和速度越来越高, CTA 图像逐渐接近于 DSA 影像。8 层螺旋 CT 以下机型的 CTA 以胸腹部大血管为主, 16 层螺旋 CT 以上机型除对冠脉有较好的成像外, 对超大范围的 CTA 成像也具有明显的优势。据查文献资料, 目前 MSCT 双下肢大范围双期扫描后, 分别进行 CTA、静脉成像(computed tomography venography, CTV)未见报道, 本研究旨在探讨 16 层螺旋 CT 全程显示双下肢动、静脉的方法及相关技术问题。

材料与方法

2004 年 6 月~2006 年 6 月对临床疑有下肢血管

病变的 25 例患者进行了 CTA、CTV 成像检查。所有患者均为男性, 年龄 35~77 岁, 平均 56 岁, 部分患者经 DSA 证实。

采用 GE Lightspeed 16 CT 机进行扫描, 在 AW 4.2 工作站进行图像后处理。

先做从下腹部至双足(包脚趾)的定位像, 扫描参数为:螺距为 0.875 的容积扫描模式, 层厚、层距均为 5 mm, 扫描条件设为自动控制, X 线辐射剂量为 (301.88~362.26) mGy/CM, 扫描范围定在髂脊水平至双脚趾之间。用高压注射器经肘静脉注入优维显针剂 370 mg I/ml, 注射流率 4 ml/s; 动脉期扫描用 Bolus-tracking 密度跟踪软件, 在腹主动脉下段水平监测对比剂浓度, 当密度增加 r 函数曲线 CT 值升至 120 HU 时, 自动启动已经设定的扫描程序, 以保证增强的最佳效果。静脉期扫描参数和范围与动脉期相同, 延迟静脉注射对比剂 120~180 s 后进行扫描。

扫描完成后, 利用扫描的原始数据重建层厚、层距

作者单位: 528400 广东, 中山市中医院 CT 室

作者简介: 肖格林(1967-), 女, 湖南永州人, 副主任医师, 主要从事心血管影像诊断工作。

均为 1.25 mm 图像(动、静脉期共计二千多幅),发送到 AW 4.2 工作站进行多模式成像处理,重建包括容积再现(volume rendering, VR)、最大密度投影(maximum intensity projection, MIP)、多平面重组(multiplanar, MPR)、曲面重组(curved planar reformation, CPR)、仿真内镜(virtual endoscopy, VE)等。为了使血管影像接近于 DSA 模式,采用骨溶解技术将骨盆和下肢骨骼移除。选择能最佳显示病变的图像传至 PACS 系统保存,由两位副主任医师对所有原始图像进行分析并作出诊断。

结 果

25 例中患者双下肢动、静脉正常 1 例,动脉粥样硬化导致多个动脉分支闭塞 12 例,其中左下肢旋股内、腘动脉、胫前动脉、腓动脉、足背动脉多处闭塞合并右下肢胫前动脉闭塞 3 例;双下肢动脉粥样硬化(双侧股动脉起始部、腘动脉及胫后动脉各段不同程度狭窄)

合并右侧下肢胫后动脉、腓动脉与局部静脉形成动静脉瘘 4 例,静脉系统疾病 5 例,小腿深静脉曲张 2 例,小隐静脉血栓形成,侧枝循环清晰显示 3 例;双侧股深动脉血管瘤 1 例(图 1a、b),所有病例均行超声检查,其中有 5 例行传统血管造影检查,1 例因动脉闭塞而失败,CTA 则正确检出了全部病变,在 CT 的各种后处理技术中,CTA 以 MIP、VR 显示最佳,可清晰显示病变的位置、范围及管壁的钙化程度,CTV 由于静脉系统充盈欠佳,以 MIP、MPR 显示为佳,后者不仅可显示栓子的存在,而且可显示栓子的性质。

讨 论

1. 下肢血管性病变的影像学方法比较

MSCT 扫描速度快,空间分辨力及时间分辨力高,可一次完成自髂血管分叉至双踝血管系统的容积扫描,再加上其功能强大的后处理技术,合成高质量的三维图像,从各方位、多角度直观观察评判受检血



图 1 双下肢 CTA 检查。a) VR 示双侧股深动脉起始部可见多个小血管局限性膨大,呈对称性; b) MPR 更清晰显示膨大血管的边缘及数量,考虑为血管瘤。图 2 a) 双侧腘动脉可见不规则粥样斑块,管腔狭窄; b) 胫后动脉可见不规则粥样斑块,局部血管不同程度狭窄,左侧胫后动脉呈断续显影(箭),右侧腘静脉以下静脉血管于动脉期同时显影,胫后动脉、腓动脉与局部静脉形成动静脉瘘(箭)。图 3 a) 动脉期左下肢旋股内、腘动脉、胫前动脉、腓动脉、足背动脉多处闭塞;右下肢胫前动脉闭塞; b) 静脉期双下肢深、浅静脉各大分枝显示基本正常。

管^[1],包括 MIP、MPR、VR、CPR 和 VE 等,VR 重建的血管图像解剖关系明确,有利识别胫前、后动脉等前后重叠的血管,并能清晰地显示血管壁的钙化,管腔的狭窄程度,对股浅动脉,胫前后动脉等中小血管均可清晰显示,MIP 图像不仅能显示动脉狭窄或闭塞,而且也可提示动脉狭窄的原因,如动脉粥样硬化斑块的性质、形态;血管炎时血管表面的形态不规则、扭曲等(图 2a,b)。上述各种技术的结合,可使病变部位、范围、程度、侧支和闭塞远端动脉主干能得以准确显示,据报导 MSCTA 在检出下肢动脉狭窄或闭塞方面敏感度和特异度均在 90% 以上^[1],为临床判定手术适应和制定手术方案提供了更便捷有效的手段。

DSA 被视为诊断血管病变的金标准,但随着其它影像技术的发展,其诊断功能已部分被取代,彩色多普勒超声检查方便,无创,通常可做下肢动脉疾病的初步筛选检查,但是操作者的熟练程度、探头压力、声束方向等差异也影响检查结果的敏感度和可靠度,血管壁广泛的钙化会使超声检查受到限制。同时,彩色多普勒检查难以显示腓动脉以及高度狭窄或闭塞远端节段的病变。

MRA 是依赖于自旋相位的移动和未饱和自旋质子的流动产生信号,不需要注射对比剂就能做血管造影,无创性。近年来 MRA 技术的进步使诊断下肢疾病的敏感度得到了极大的提高^[2],Visser 等^[3]发现在对周围血管疾病的诊断中,MRA 要优于彩超,但因其对钙化不敏感,图像的空间分辨率低于 CTA,另外金属异物之伪影及耗时较长也影响对下肢 MRA 的使用。

2. MSCTA 的技术优势

MSCT 由于采用了特殊的探测器,机器旋转 1 周可采集 4~16 层图像,使扫描速度明显提高,图像的采集也达到了各向同性,能在短时间内大范围扫描,适应躯干和肢体等长距离血管检查的需要;所需对比剂较少,比单层螺旋 CT 节省 30%~50% 的对比剂,减少

了不良反应的发生。一次造影可以动、静脉分别成像(图 3a,b),提高了病变的检出率,空间分辨率大大提高,图像质量明显改善^[4],本研究利用上述优势及浓度跟踪技术确保下肢动脉处于强化高峰期内完成扫描,再根据动脉期启动扫描时间的快慢来确定静脉期扫描的延迟时间,患者在床受检时间 3 min 左右,接受对比剂剂量低于 100 ml,有效地减轻了对比剂的肾毒性和其他不良反应的发生。经重建处理后的图像质量明显提高。

3. SCTV 的临床价值

长期以来下肢静脉造影术是诊断下肢静脉阻塞性病变的主要方法。CTA 广泛用于动脉系统,其在静脉系统中的应用,除了门静脉之外几乎是一个盲区,本研究在动脉成像后再行间接性下肢静脉造影不但能作出正确诊断,而且能明确病变性质、范围和程度。下肢静脉 CTV 操作方便,患者无痛苦,图像分辨率高,费用低廉,能清晰显示两侧下肢静脉血管病变的部位,范围阻塞的原因,并了解侧支循环情况等,特别是横断面原始图像可直接显示静脉血栓,完全可以替代下肢深静脉造影。对于延迟时间的选定有待于进一步研究。

参考文献:

- [1] Martin MI, Tag KH, Flak B, et al. Multidetector CT Angiography of the Aortoiliac System and Lower Extremities: a Prospective Comparison with Digital Subtraction Angiography[J]. AJR, 2003, 180(4): 1085-1091.
- [2] Rofsky NM, Adel MA. MR Angiography in the Evaluation of Atherosclerotic Peripheral Vascular Disease[J]. Radiology, 2000, 214(2): 325-338.
- [3] Visser K, Hunink MGM. Peripheral Arterial Disease: Gadolinium Enhanced MR Angiography Versus Color Guided Duplex as a Meta Analysis[J]. Radiology, 2000, 216(1): 67-77.
- [4] Tack D, Bailly JM, Fumiere E, et al. Multi-slice Computed Tomography in Clinical Practice[J]. JBR-BTR, 2001, 84(1): 48-52.

(收稿日期:2006-04-03 修回日期:2006-12-19)