

多层螺旋 CT 下肢血管成像的临床应用

王克礼, 李智勇, 刘晓峰, 白云清

【摘要】 目的:评价多层螺旋 CT 下肢血管成像技术及其在下肢血管性疾病中的临床应用价值。**方法:**回顾性分析 33 例可疑下肢血管性疾病患者的 MSCT 血管成像资料,扫描条件:层厚 1.25 mm,螺距 1.75,扫描时间 15~20 s。对比剂总量 80~100 ml,注射流率 3.5~4.0 ml/s。在工作站上进行下肢血管图像重组。**结果:**全部病例下肢动脉的重组图像均能充分显示下肢动脉的空间关系及解剖细节,以 VR 和 2D-MIP 图像显示最佳,并能明确诊断下肢动脉性疾病和血管畸形;观察下肢静脉以 2D-MIP 图像为主,能对静脉血栓的诊断提供帮助。**结论:**MSCT 下肢血管成像能准确直观地显示下肢血管的立体解剖特点,为下肢血管性疾病的诊断与治疗提供重要依据,是四肢血管病变较为理想的检查方法。

【关键词】 外周血管疾病; 体层摄影术, X 线计算机; 血管造影术

【中图分类号】 R814.42 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2006)01-0067-04

Clinical Application of Three Dimensional CT Angiography with Multi-slice Spiral CT in Lower Limb WANG Ke-li, LI Zhi-yong, LIU Xiao-feng, et al. Department of Radiology, the First Affiliated Hospital of Dalian Medical University, Liaoning 116011, P. R. China

【Abstract】 Objective: To evaluate the technique of three-dimensional CT angiography (3D-CTA) with multi-slice spiral CT and its clinical application in vascular disorders of lower limb. **Methods:** Multi-slice spiral CT angiography was done in 33 patients with suspected vascular disorders of lower limb. Using GE Light-speed Ultra 16 slice CT with real time helical thin-slice CT scanning. The scanning parameters were: 1.25 mm, 120 kV, 350~400 mA, total scan time 15~20s, contrast agent 100 ml, infusing rate 3.5~4.0 ml/s. 3D images of lower limb vessel were done at the console workstation. **Results:** Space relationship and anatomical detail of lower limbs artery could exactly be shown by 3D images in all of the patients. With VR images and 2D-MIP images as the best, not only the lower limb artery diseases and malformation, but also the space anatomical relationship between lower limb artery and tumor could be clearly demonstrated, providing pre-surgery information in detail. 2D-MIP technique was the best for revealing lower limb vein, which was helpful in the diagnosis of vein thrombosis. **Conclusion:** 3D-CTA is a minimal invasive technique and play an important role in the recognition of the anatomical detail of lower limb vessels, which provides useful information for the diagnosis and treatment planning. It is an ideal measure for the diagnosis of extremity vascular disorders.

【Key words】 Peripheral vascular diseases; Tomography, X-ray computed; Angiography

多层螺旋 CT 可以在较短的时间内快速扫描较大的容积范围,完成亚秒和亚毫米级的薄层快速扫描,非常有利于大范围的血管成像。同时,随着计算机技术的飞跃发展,血管三维重组图像质量的提高,也大大促进了 CT 血管成像这一无创性血管成像技术的临床应用和普及^[1-3]。本研究总结了 33 例可疑有下肢血管性疾病而行 MSCT 检查患者的病例资料,旨在对 MSCT 下肢血管成像技术及其在下肢血管性疾病中的临床应用价值进行初步探讨。

材料与方法

搜集 2003 年 4 月~2004 年 12 月在本院行

MSCT 下肢血管成像的 33 例伴有下肢血管相关疾病患者的病例资料。其中男 28 例,女 5 例,年龄 12~80 岁,平均 62 岁。下肢动脉闭塞症 16 例(双下肢 4 例,左侧下肢 7 例,右侧下肢 5 例),双下肢动脉多发管壁斑块 3 例,髂总动脉瘤 1 例,左股动脉瘤 1 例,右股静脉畸形 1 例,右腘窝区良性肿瘤 1 例,右大腿恶性肿瘤 1 例,下肢深静脉血栓 9 例(髂总静脉 1 例,双下肢 2 例,左侧 4 例,右侧 2 例)。

采用 GE Lightspeed Qx/i plus 型 16 排螺旋 CT 机行平扫及增强扫描。扫描范围从肾动脉水平到腘动脉水平,扫描条件:200 mA(平扫)或 350~400 mA(增强扫描),120 kV,层厚 1.25 mm,螺距 1.75,2 r/s,扫描时间 15~20 s。32 例经右肘前静脉用高压注射器注入对比剂,总剂量 80~100 ml,流率 3.5~4.0 ml/s。动脉期扫描延迟时间 25~30 s,静脉期扫描延迟时间

作者单位:116011 大连,大连医科大学附属第一医院放射科

作者简介:王克礼(1954-),男,山东人,主管技师,主要从事 CT 技术工作。

180~200 s。

1 例下肢静脉成像采用小腿用宽带捆绑加压,经患侧下肢足背静脉注药,总量为 50 ml 对比剂加 50 ml 水,注射流率 2.5 ml/s,延迟时间 20 s,扫描时间 15~20 s。

通过局域网将原始图像传送至工作站,后处理软件为 ADW 4.0。原始图像采用容积再现(volume rendering, VR)和二维最大密度投影(maximum intensity projection, MIP)结合曲面重组等技术进行下肢血管图像重组。本研究中 2D-MIP 法图像重组采用在同一血管走行的不同层面上进行多个点标记,然后通过工作站计算,最终在一幅图像上显示出蜿蜒走行的下肢血管全貌,并且在各种角度上进行旋转观察,主要用于测量患病血管的各种管径值。VR 法系采用图像切割工具从不同角度对 VR 图像进行切割,使病变部位及其周围的解剖结构最大程度地显示出来,并通过各角度连续电影播放来进行观察。

结果

33 例(100%)下肢血管成像均取得了满意的效果,均能清楚地显示下肢血管的解剖结构细节。

1. 下肢动脉的 CT 血管成像

VR 技术在下肢动脉成像中是最主要的手段,切割技术和融合技术的合理使用对于获得完美的下肢血管 VR 图像是相当重要的。2D-MIP 图像主要在下肢动脉的各种径线值测量中较有意义,尤其是对于下肢动脉瘤和下肢动脉狭窄的病例,可对狭窄血管的长度、范围、瘤体及其颈部的直径等进行测量。

本组资料中,下肢动脉闭塞症 16 例及双下肢动脉多发管壁软硬斑块 3 例,VR 图像可立体直观地显示血管狭窄的范围和程度,2D-MIP 图像可准确测量狭窄血管的长度和狭窄处的血管直径等(图 1、2),为临床评价和介入治疗提供帮助。对髂总动脉瘤 1 例、左股动脉瘤 1 例、右股动静脉畸形 1 例,VR 图像均可清晰显示下肢动脉的变异情况。对右腘窝区良性肿瘤 1 例,右大腿恶性肿瘤 1 例,VR 图像可以清晰显示下肢动脉分支与肿块之间的解剖关系,为术前准确评价及制定手术方案提供指导。

2. 下肢静脉的 CT 血管成像

对于经上肢静脉注药的下肢静脉 CT 血管成像,以 2D-MIP 法为主要成像手段,其可以清

晰显示血栓的范围、部位等,本组资料中对于下肢静脉血栓的显示均能够达到诊断要求,而 VR 图像诊断价值不大。

对于经患侧下肢静脉注药的下肢静脉 CT 血管成像,以 VR 法为最佳,可以清晰显示代偿扩张的腹部和腹壁曲张血管异常流入下腔静脉(图 3)。

讨论

1. MSCT 下肢血管成像技术的有关问题

下肢血管 CT 血管成像技术对于扫描条件的要求极为严格^[2,3]。扫描速度是首要问题。快速才能保证在对比剂峰值时相内完成整个肢体的扫描,以获得良好的肢体血管后处理图像。螺距也是影响扫描速度的另一个重要因素,原则上应使用在不影响图像质量的前提下的最大螺距,以提高扫描速度,但要适当增大毫安量,以弥补图像质量的下降。本研究中采用的螺距是 1.75,取得了较好的成像效果。加快扫描速度主要解决了快速覆盖较大容积范围的问题,但对于图像后处理来讲,薄层扫描也是同等重要的,本组中采用层厚 1.25 mm。螺距、层厚和扫描速度是成像的关键因素,

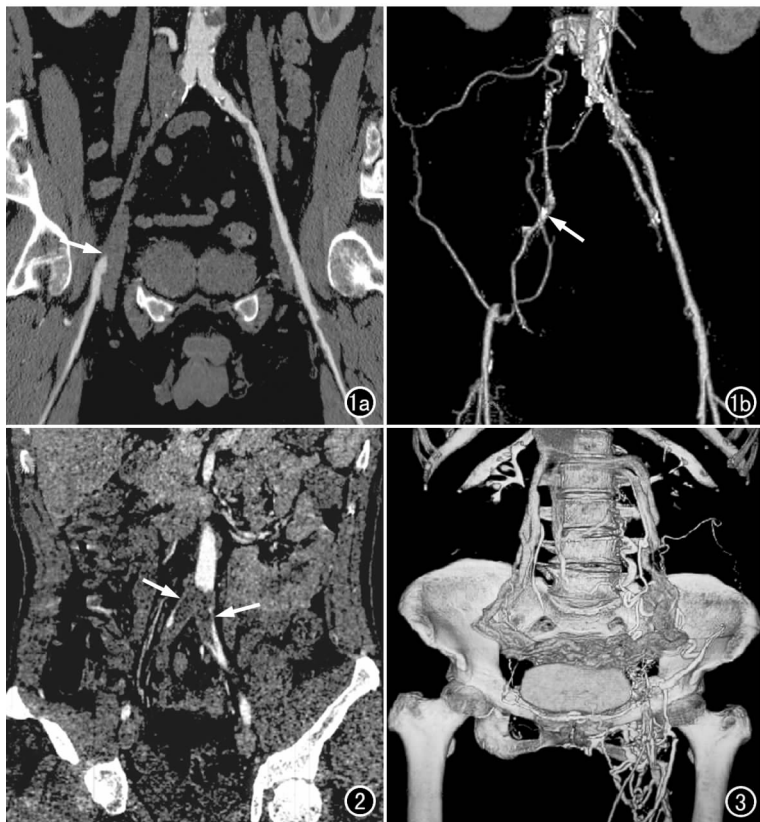


图 1 右下肢动脉闭塞。a) 2D-MIP 图像示右下肢动脉节段性闭塞(箭); b) VR 图像显示侧支血管(箭)。图 2 2D-MIP 图像示双侧髂动脉闭塞(箭)。图 3 VR 图像示左下肢静脉闭塞,可见较多迂曲扩张的侧支静脉。

但它们互相制约,因此,应尽可能调节到最佳状态。

其次,CT 增强扫描时延迟时间的选择对于血管成像也是至关重要的。只有保证血管内对比剂浓度足够高,才能保证图像质量。确定扫描延迟时间有几种方法:①使用预注射技术,先注入少量对比剂获得血管动态增强曲线,然后确定扫描时间;②使用机器配备的半自动追踪技术,预先设定阈值来启动扫描;③依据经验值来设定。尽量在腹部动脉中对比剂浓度达到峰值时启动扫描。本组采用依据经验值来确定动脉期扫描延迟时间,图像质量基本符合要求。同时,也要求对比剂注药流率足够快,本研究中采用 3.5~4.0 ml/s 的注射流率,图像效果较满意。

对于患侧下肢静脉注药法,对比剂浓度不能过高,否则会产生放射状伪影,影响图像观察。因此,注药流率不能过快,延迟时间可按总剂量/速度—扫描总时间来计算,也可适当调整。下肢注药时应注意采用小腿宽带加压,以防止腿部表浅静脉过多进药,既影响图像质量,又影响扫描延迟时间。

2. 下肢血管图像重组的有关问题

VR 操作简单,显示下肢血管清晰,立体感强,可以显示血管之间以及其与肿瘤组织之间的空间关系,为准确的术前评价提供必要帮助^[1-3]。在下肢动脉系统疾病的显示中,VR 技术是最有价值的。2D-MIP 曲面重组技术,可在一幅图像中全面展示某一下肢血管蜿蜒走行关系,便于病变血管各个径线值的准确测量,为手术治疗及评价预后提供指导,尤其是对动脉狭窄和动脉瘤等病变的显示,以 2D-MIP 图像显示最佳。任意角度任意方向的旋转可以充分显示病变血管所在的位置、形态及与周围血管和肿瘤的关系等情况。

对于下肢静脉的显示以 2D-MIP 法为最佳,VR 方法价值不大。2D-MIP 图像可清晰显示下肢深静脉内的血栓大小、部位和范围等。

综上所述,各种方法综合应用,可为选择适当的手术方案提供直观可信的影像依据,也可为术后复查提供一种无创性检查手段。

3. 血管成像技术在下肢动脉性疾病中的应用

下肢动脉狭窄:本组中下肢动脉闭塞症 16 例,双下肢动脉多发管壁软硬斑块 3 例,VR 技术均能直观立体、清晰地显示血管狭窄的部位、范围及程度等,与 DSA 和手术所见相对应。2D-MIP 图像价值最大,可量化反映血管狭窄的长度和范围,区分腔内对比剂与支架、管壁钙化与软斑块等,不仅有助于术前评价,也有助于术后复查,同时,对于动脉狭窄可以指导手术或介入治疗。例如,广泛多发狭窄不宜进行血管内支架治疗,闭塞段长度超过 10 cm 或伴有钙化的血管不宜进行球囊血管成型术等,因此,CT 血管成像对于治疗方案的制定是重要的。

下肢动脉与肿瘤的关系:本研究中 CT 血管成像均能够立体直观地显示肿瘤与血管的关系,对于评价肢体肿瘤性病变的手术可行性和判断预后至关重要。

下肢动脉瘤和血管畸形:本组中髂总动脉瘤 1 例、左股动脉瘤 1 例、右股动静脉畸形 1 例,利用 VR 技术均可作出准确诊断,成为一种初步替代 DSA 的无创性检查方法。2D-MIP 图像则可以测量动脉瘤的大小、瘤颈部的长度和宽度、观察有无瘤栓以及瘤体距离临近血管分支的长度等,为进一步的介入或手术治疗提供重要的数据指标,并指导治疗方案的制定。

4. 血管成像在下肢静脉性疾病中的应用

下肢静脉成像时在上肢静脉注药的方法已比较成熟,2D-MIP 图像对静脉的显示较好,可以清楚显示静脉内血栓的情况。在下肢静脉注药的成像质量优于上肢注药法,但是目前该技术和诊断尚需不断完善。MSCT 下肢静脉成像,尤其是对于下肢静脉血栓,其应用前景极为广阔。

参考文献:

- [1] Rydberg J, Buckwalter KA, Caldemeyer KS, et al. Multisection CT: Scanning Techniques and Clinical Application [J]. Radiographics, 2000, 20(6): 1787-1806.
- [2] 李智勇, 伍建林, 黎庶, 等. MSCT 支气管动脉三维成像对中心型肺癌的血供研究及其临床意义 [J]. 放射学实践, 2003, 18(10): 712-714.
- [3] 宁殿秀, 李智勇, 王秀凤, 等. MSCTA 在脑血管性疾病诊断中的应用价值 [J]. 医学影像学杂志, 2004, 14(4): 269-271.

(收稿日期: 2005-04-26 修回日期: 2005-09-01)