论著

文章编号:1000-5404(2008)19-1842-03

下肢动脉硬化闭塞症的MSCTA的诊断价值

戚跃勇,邹利光,余世勇,马琼英,孙清荣 (第三军医大学新桥医院放射科,重庆 400037)

摘 要:目的 探讨下肢动脉硬化闭塞症的多排螺旋CT血管成像(MSCTA)的诊断价值。**方法** 对48例临床诊断为下肢动脉硬化闭塞症患者行MSCTA检查,同时行DSA检查和/或手术治疗。MSCTA检查包括MIP、VR、MPR和CTVE重建。**结果** 48例下肢动脉硬化闭塞症的MSCTA均能获得准确的诊断,与DSA和手术结果比较,其敏感性、特异性和准确性均为100%。通过多平面重建测量其面积狭窄百分比,以狭窄程度最严重处为准,表现为轻度狭窄者3例,中度狭窄8例,重度狭窄16例,闭塞21例。MSCT重建技术能显示斑块及狭窄管腔内部形态。**结论** MSCTA可直观地显示下肢动脉硬化闭塞症的狭窄程度,有利于术前评价。

关键词:下肢动脉;体层摄影术,X线计算机;多层螺旋CT;三维重建

中图法分类号:R543.504;R814.42;R816.2 **文献标识码**:A

Diagnostic value of multi-slice CT angiography for arteriosclerotic occlusive disease of lower limb

QI Yue-yong, ZOU Li-guang, YU Shi-yong, MA Qiong-ying, SUN Qing-rong (Department of Radiology, Xinqiao Hospital, Third Military Medical University, Chongqing 400037, China)

Abstract: Objective To assess the clinical value of multi-slice CT angiography (MSCTA) in the arteriosclerotic occlusive disease of lower limb. Methods Forty-eight patients, clinically suspected as the arteriosclerotic occlusive disease of lower limb, underwent MSCTA, DSA and/or surgical therapy. All reconstructed images were reformed by means of MIP, VR, MPR and CTVE. Results Forty-eight patients were diagnosed correctly by MSCTA, with the sensitivity, specificity and accurate rate of 100%, compared with DSA and/or surgical therapy. The percentage of stenosis area was measured from the multiplanar reconstruction (MPR) images of MSCTA, including 3 mild stenosisin, 8 moderate stenosis, 15 severe stenosis and 21 occlusion. Plaques and endoscopic views of stenosis were delineated in MSCTA and CTVE. Conclusion MSCTA as an accurate method for the assessment of stenosis and plaques of arteriosclerotic occlusive disease of lower limb is useful for preoperative evaluation.

Key words: artery of lower limb; computed tomography, X-ray; multi-slice spiral CT; 3-D reconstruction

动脉硬化闭塞症(arteriosclerotic occlusive disease)是由动脉硬化引起的全身性疾病,临床上以下肢动脉硬化闭塞多见,其主要发病机制为内膜损伤、脂质浸润和平滑肌细胞增生等,主要临床表现为间歇性跛行、静息痛和肢体坏疽。数字减影血管造影(DSA)一直是诊断血管病变的金标准[1]。近年来无创的多排螺旋CT血管成像(multi-slice CT angiography,MSCTA)已在临床上较广泛地开展。本研究拟探讨MSCTA在下肢动脉硬化闭塞症中的诊断价值,为无创直观地诊断动脉硬化闭塞症提供更好的MSCT成像方法[1-3]。

作者简介:戚跃勇,男,重庆市人,硕士,副主任医师,副教授,主要从事CT图像后处理方面的研究。电话:(023)68774676

通信作者:邹利光,电话:(023)68774676

收稿日期:2008-01-09;**修回日期**:2008-03-06

1 资料与方法

1.1 临床资料

收集我院2004年1月1日到2008年1月1日临床诊断为下肢动脉硬化闭塞症者48例,男性37例,女性11例,年龄51~79(64.5±8.0)岁。介入诊疗及外科手术前均行MSCTA检查。临床表现为股动脉或足背动脉搏动减弱或消失,肢体皮肤温度减低,间歇性跛行等。仔细询问病史,排除碘剂禁忌证。向患者解释检查过程,以取得其充分配合。

1.2 方法

运用美国GE Light-Speed 16型16层螺旋CT成像系统,患者取仰卧位足先进,踝后垫棉垫使下肢与躯干保持同一水平,固定双腿,嘱咐患者扫描过程中制动。应用Smartprep技术实时监控,阈值设为120 Hu,通常以腹主动脉分叉以上作为预扫

描和诊断扫描的起始层面,注射造影剂 10 s 后开始预扫描,时间间隔 2 s,诊断扫描的延迟时间取最低值 3.0 s。扫描开始密切观察监视屏动态曲线的变化以及预扫描层面感兴趣区(region of interest,ROI)内的图像密度变化,当造影剂浓度达到阈值后触发扫描。扫描范围从腹主动脉肾动脉开口以上 5 cm 至踝关节(图 1)。经肘静脉穿刺,使用高压注射器注入 320 mg I/ml 的碘海醇对比剂 100 ~ 150 ml,注射速率 3.5 ~ 4.0 ml/s。电压 120 kV,电流 250 mA,球管旋转速度 0.8 s/周,扫描床的移动速度为 27.5 ~ 35.0 mm/s,扫描层厚 10 mm,间距 3.75 mm,螺距 1.375∶1。将原始数据按层厚/层距为 1.250/0.625 mm 进行薄层重建后传递到 GE 公司 AW4.2 工作站。

1.3　图像后处理

上述薄层重建数据运用容积再现(volume rendering, VR)程序并配合切割进行 VR 重建,运用 Reform 程序进行多平面重建(multiplanar reconstruction, MPR),全部图像采用最大密度投影(maximum intensity projection, MIP) 显示轴位、矢状位、冠状位或任意旋转角度的自腹主动脉下端至踝关节动脉整体图。应用仿真内窥镜导航软件(navigator smooth)进行 CT 仿真内窥镜(CT virtual endoscope,CTVE)成像。根据病变情况选择适当的透明度观察阈值及视角,以利于 CTVE 观察。调整窗技术,在显示屏上以交互式显示 4 幅影像,即任意角度重建图像(包括 VR、MPR 及 CTVE 图像),标准轴位、冠状位以及矢状位重建图像。在后 3 个位置上移动光标,全方位选择所观察部位及病变,同时可加上人工伪彩, 并将显示效果较好的重建图像保存。

由 2 位放射科医师对下肢动脉进行平行于长轴的矢状位和垂直于长轴的轴面 MPR 重建,共同选择下肢动脉管腔最狭窄平面、狭窄近端下肢动脉正常管腔参考平面和狭窄远端下肢动脉正常管腔参考平面。管腔规则者,可将工作站自动生成的 ROI 进行手工调整使其与靶区完全吻合;管腔不规则者由测量者手工绘制并调整 ROI 范围,使其与测量靶区吻合。由工作站自动计算出 ROI 面积,包括下肢动脉管腔最狭窄平面面积(S_1)、狭窄近端下肢动脉正常管腔参考平面面积(S_2)、狭窄远端下肢动脉正常管腔参考平面面积(S_3)。S_1、S_2 及 S_3 的层面需结合矢状位 MPR 图像与轴位图像共同选定。正常管腔平均参考平面面积 $S_4 = (S_2 + S_3)/2$,面积狭窄率(%) $= (1 - S_1/S_4) \times 100\%$。下肢动脉狭窄程度的评估以面积狭窄率≤50%者为轻度狭窄,狭窄率 > 50% 而≤75% 者为中度狭窄, > 75% 为重度狭窄,100% 为闭塞。本研究病灶最狭窄所处的位置分为:腹盆段,包括双侧肾动脉、肾下段腹主动脉、双侧髂总动脉及髂外动脉;大腿段,包括股总动脉、股浅动脉近段和远段;小腿段,包括双侧胭动脉、胫腓干、胫前动脉、胫后动脉和腓动脉。根据文献[2]中 CT 值的范围将下肢动脉狭窄处斑块的成分分为脂质斑块(-40 ~ 50) Hu、纤维斑块(50 ~ 120) Hu、钙化斑块(> 120 Hu),位于腔内侧面 CT 值较均匀,约在 20 Hu 者为附壁血栓。含 1 种成分者称单一斑块,含有 2 种以上成分者称为混合斑块。单一斑块又分为单纯脂质斑块、单纯附壁血栓、单纯纤维斑块和单纯钙化斑块。

2　结果

48 例临床诊断下肢动脉硬化闭塞症患者,MSCTA 均能获得形态学诊断, 经 VR、MIP、MPR 及 CTVE 重建后均表现为不同程度狭窄或闭塞(图 2、3)。与 DSA 和/或手术结果比较,其定性诊断的敏感性、特异性和准确性均为 100%。病变的范围及狭窄程度等定量诊断未进行比较,因为 DSA 难以获得闭塞病变远端的情况,手术中无法进行准确的狭窄程度测量,从而缺乏比较的金标准。动脉硬化闭塞症位于右侧下肢动脉 18 例,左侧下肢动脉 16 例,双侧下肢动脉 14 例,具体见表 1,病变位置无明显统计学差异($P > 0.05$)。以病变上下两端为正常大小血管腔为界作为 1 处节段性病变,本组病例的动脉硬化闭塞症表现为单一节段性病变者 9 例,2 处以上者 39 例,总共 927 个节段。各处动脉硬化闭塞症的长度为 10 ~ 146(99.5 ± 12.8)mm。

表 1　MSCTA 显示下肢动脉硬化闭塞症病变的情况

部位	n	狭窄长度(mm)	狭窄程度(%)
腹盆段动脉	16	93.8 ± 15.8	83.7 ± 19.7
大腿段动脉	14	102.4 ± 13.2	79.9 ± 15.4
小腿段动脉	18	98.7 ± 8.9	84.2 ± 14.8



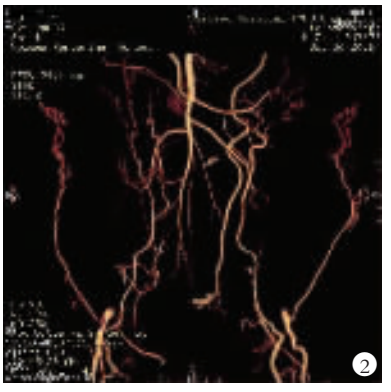




图 1　VR 重建显示双下肢动脉

图 2　VR 重建显示双侧髂动脉闭塞后由腹壁侧支循环交通

图 3　MIR 重建显示左侧胭动脉闭塞

通过多平面重建测量48例下肢动脉硬化闭塞症的面积狭窄率,以狭窄程度最严重处为准,表现为轻度狭窄者3例,中度狭窄8例,重度狭窄16例,闭塞21例。27例狭窄性病变中表现为偏心性狭窄者16例,向心性狭窄11例;狭窄段较规则者8例,狭窄段较不规则者19例。狭窄段较不规则者表现为血管局限性扩张迂曲、梭形膨大或动脉瘤样改变。21例闭塞性病变见侧支循环形成者17例,无侧支循环形成者4例。所有病例经MSCTA重建后可显示斑块及狭窄管腔内部形态。927处节段性病变中,经CT值测量表现为混合斑块840处,单纯钙化斑块48处,单纯脂质斑块19处,单纯纤维斑块12处,单纯附壁血栓8处。

3 讨论

下肢动脉硬化闭塞症的诊断可以通过DSA检查,但它是一种有创性检查,可引发血管痉挛及斑块脱落等并发症,且其投照体位有限,对斑块的形态特点缺乏全面的观察,特别是只能手术治疗的患者不愿意接受导管检查,这些不足之处已开始撼动其金标准的诊断地位[3]。超声检查对钙化斑块显示差,且其图像分辨率较低,MRA对钙化斑块显示亦差[4,5]。而MSCTA是一种无创快速的检查方法,具有较高的密度和空间分辨率,可直观确切地显示下肢动脉硬化闭塞症的粥样硬化斑块,在斑块的稳定性评价上较DSA优越,尤其是对闭塞性病变远端血管的显示更具有优越性,因此,我们认为MSCTA有望替代DSA的诊断地位,可作为下肢动脉硬化闭塞症诊断的首选方法。

在平行于长轴的矢状位和垂直于长轴的轴面MPR重建相互配合下,MSCTA在显示下肢动脉硬化闭塞症的病变程度、病变长度及显示血管内表面方面有着显著优势。MSCTA诊断下肢动脉硬化闭塞症的主要征象为动脉管腔较正常者小,严重者表现为血管闭塞。本组病例狭窄程度的判断选用面积狭窄率是因为下肢动脉狭窄的管腔多不规则,选用面积狭窄率来判断狭窄程度较直径狭窄率更客观、更准确,这也是MSCTA的优越性体现,我们建议在其他血管狭窄程度的MSCTA判断上推广运用。

下肢动脉硬化闭塞症的主要原因是动脉粥样硬化斑块,而临床上最为关心的是斑块的稳定性,尤其是易损斑块的判定,它又叫高危斑块、危险斑块、不稳定斑块、软斑块、非钙化斑块等。易损斑块是指所有易于发生血栓形成并可能快速进展为罪恶斑块的粥样病变,主要由脂核、纤维帽两部分组成,其中纤维帽基质成分减少是斑块破裂的内在主要原因。当易损斑块出现裂隙或溃疡,血管内膜破坏,血小板聚集,继发血栓或附壁血栓形成,即可迅速导致血管狭窄或闭塞。本研究通过CT值将斑块分为脂质成分、纤维成分、钙化成分和血栓成分。根据易损斑块病理学成分的组成,其对应的CT分类应该是至少含有脂质成分和纤维成分在内的混合斑块,多与附壁血栓和斑块溃疡并存。MSCT根据斑块的密度,能可靠地分辨脂质成分和钙化成分,对纤维成分和血栓成分的显示亦具有特异性,尤其是结合CTVE更有利于观察斑块向腔内的突入情况和管壁溃疡情况,有望在斑块的易损性与转归的判断上发挥重大作用。当然,非易损斑块也可通过斑块处动脉重塑导致腔内斑块增大,最后发生内腔狭窄。对于以血栓成分为主的斑块导致的血管狭窄或闭塞,应积极进行血管内介入溶栓治疗,同时伴有钙化及纤维成分者,主张同时行PTA及支架植入治疗。对于以钙化及纤维成分为主的斑块导致的重度狭窄或闭塞,如果病变较局限,可考虑血管内介入治疗;如果病变较广泛,应以手术治疗为好,尤其是广泛的闭塞。如果发现广泛侧支循环形成的闭塞病变,可行临床进一步观察,如无功能损害,可不作任何处理[6]。

总之,MSCTA具有无创伤、速度快、范围广、价格低及操作简便等优点,为下肢动脉硬化闭塞症的诊断开辟了新的途径,可为临床治疗计划的制定提供更多直观的影像信息,可以作为下肢动脉硬化闭塞症的筛选方法,有望取代诊断性DSA造影。

参考文献:

[1] Hol P K, Heldaas J, Skjennald A. Demonstration of pedal arterial arcades in occlusive arteriosclerotic disease. Conventional and digital subtraction angiography compared[J]. Acta Radiol, 1989, 30(1): 61-63.

[2] Schroeder S, Kopp A F, Baumbach A, *et al*. Noninvasive detection and evaluation of atherosclerotic coronary plaques with multislice computed tomography[J]. J Am Coll Cardiol, 2001, 37(5): 1430-1435.

[3] Willmann J K, Baumert B, Schertler T, *et al*. Aortoiliac and lower extremity arteries assessed with 16-detector row CT angiography: prospective comparison with digital subtraction angiography[J]. Radiology, 2005, 236(3): 1083-1093.

[4] Bertolotti C, Qin Z, Lamontagne B, *et al*. Influence of multiple stenoses on echo-Doppler functional diagnosis of peripheral arterial disease: a numerical and experimental study[J]. Ann Biomed Eng, 2006, 34(4): 564-574.

[5] Ouwendijk R, de-Vries M, Pattynama P M, *et al*. Imaging peripheral arterial disease: a randomized controlled trial comparing contrast-enhanced MR angiography and multi-detector row CT angiography[J]. Radiology, 2005, 236(3): 1094-1103.

[6] Gouny P, Verhaeghe A, Nonent M, *et al*. Multi-detector row computed tomography angiography: an alternative imaging method for surgical strategy in lower extremity arterial occlusive disease[J]. Acta Chir Belg, 2005, 105(6): 592-601.

(编辑 龙 亮)