文章编号:1000-5404(2008)22-2136-03

论著

64层螺旋CT血管成像在下肢动脉硬化性闭塞症诊断中的价值

刘 历,吴景全,李信友,欧阳羽,吕发金,文 明,李 琦 (重庆医科大学附属第一医院放射科,重庆 400016)

摘 要:目的 探讨64层螺旋CT血管成像技术在下肢动脉硬化性闭塞症(arteriosclerotic occlusive disease, ASO)诊断中的技术方法及应用价值。**方法** 对59例临床疑有ASO的患者行64层螺旋CT血管成像检查,将数据在AW 4.1工作站行容积再现(volume rendering, VR)、最大密度投影(maximum intensity projection, MIP)及其反转像(Inverse-MIP)、曲面重建(curved planar reformation, CPR)及高级血管分析(advanced vessel analysis, AVA)等多种后处理并结合原始图像进行综合分析。**结果** 59例的血管重建图像显示良好,正常4例,55例存在不同程度的阻塞,呈节段性或跳跃性,闭塞动脉周围较多代偿侧支血管。**结论** 64层螺旋CT血管成像检查可清楚地观察下肢动脉的血管形态及管壁的钙化斑块,了解下肢动脉狭窄程度及闭塞情况,对下肢动脉硬化性闭塞性病变的术前评价、诊断和筛选有较大的帮助。

关键词: 血管成像;动脉硬化性闭塞症;64层螺旋CT

中图法分类号: R543.504;R814.42 **文献标识码:** A

Value of 64-slice CT angiography in diagnosis of arteriosclerotic occlusive disease of lower extremities

LIU Li, WU Jing-quan, LI Xin-you, OUYANG Yu, LU Fa-jin, WEN Ming, LI Qi (Department of Radiology, The First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing 400016, China)

Abstract: Objective To investigate the clinical value of 64-slice CT angiography for diagnosing arteriosclerotic occlusive disease (ASO) of lower extremities. **Methods** Fifty-nine patients clinically suspected as ASO of lower extremities were examined by performing CT angiography on a 64-slice scanner. The image data were processed with different techniques of three-dimensional reconstruction, such as volume rendering (VR), maximum intensity projection (MIP), curved planar reformation (CPR), advanced vessel analysis (AVA) on AW 4.1 workstation, and generally analyzed based on the original axial images. **Results** The image display of reconstructed blood vessels of the lower extremities of 59 patients was quite good. Four patients were diagnosed free of ASO, and 55 patients exhibited discontinued sclerosis or block of lower extremity arteries around which were plenty of blood-supply peripheral arteries. **Conclusion** 64-slice CT angiography can display the features of lower extremity arteries clearly, such as vasiform, arterial stenosis degree, occlusion and calcified plaque. It is valuable in diagnosing and screening ASO of lower extremities.

Key words: angiography; arteriosclerotic occlusive disease; 64-slice CT

下肢动脉硬化闭塞症(arteriosclerotic occlusive disease, ASO)是由于周围动脉粥样硬化所导致动脉狭窄、闭塞引起的下肢缺血性疾病。近年来,国内外下肢动脉硬化闭塞症的发病呈逐年上升的趋势。数字减影血管造影(digital subtraction angiography, DSA)是目前诊断动脉疾病的"金标准",但存在有创、昂贵和并发症等缺点,所以发展非侵入性检查评估下肢动脉硬化闭塞症具有重要的临床意义。多层螺旋CT的发展使四肢血管CT造影成为可能[1]。本研究对我院2006年2月至2008年1月59例临床有下肢动脉硬化闭塞症表现并行64层螺旋CT血管成像检查的患者进行回顾性分析,旨在探讨该技术对ASO影像学诊断的方法及应用价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料

收集2006年2月至2008年1月,有患肢皮温降低、间歇性跛行、静息痛和肢体坏疽等症状,临床疑为ASO并行64层螺旋

作者简介:刘 历,女,四川省仁寿县人,硕士研究生,主要从事颈部影像学方面的研究。电话:(023)89012654, E-mail: drliuli@163.com

通信作者:吴景全,电话:(023)89012654

收稿日期:2008-01-18;修回日期:2008-02-21

CT 血管成像检查的患者 59 例,其中男性 41 例,女性 18 例,年龄 41 ~ 88 岁,平均 69.1 岁。

1.2　方法

采用 GE Lightspeed 64 螺旋 CT 扫描仪,扫描参数: 120 kV, 200 mA, 采集层厚 5 mm, 螺距 0.512 ,扫描速度 0.8 s/转。患者仰卧位足先进,扫描范围自腹主动脉下段(双侧髂总动脉分叉处以上 3 cm 水平)至足底,扫描时间为(40 ± 3) s,用高压注射器经肘静脉注入碘普罗胺(Ultravist,370 mg/ml) 100 ml,流率 4.0 ml/s,扫描延迟时间使用造影剂智能追踪软件手动触发扫描确定,触发层面为腹主动脉下段(双侧髂总动脉分叉处以上 3 cm 水平),延时 5 s 后触发扫描,触发阈值为 250 Hu。扫描结束后以 0.625 mm 层厚,间距 0.625 mm 将横断面图像重建为薄层图像。将所获得的薄层图像传送至工作站进行各种后处理。常用的后处理技术包括最大密度投影(maximum intensity projection, MIP)及其反转像(inverse-MIP)、容积再现(volume rendering, VR)、曲面重建(curved planar reformation, CPR)及高级血管分析(advanced vessel analyze, AVA),并对重点部位进行多平面重组(multiplanar reconstruction, MPR)。

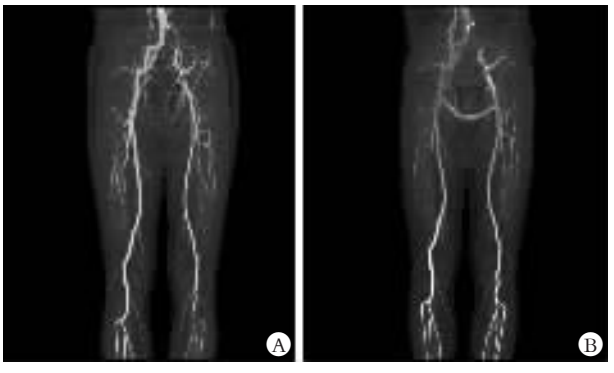
1.3　图像评价

下肢动脉血管狭窄程度分级:正常、狭窄、闭塞。诊断结果由 2 位资深的影像学医师综合各种成像方法及原始轴位图像独立做出,诊断不一致时 2 位医师重新观察原始图像及重建像,最后得出一致结论。

2　结果

2.1　ASO 病变分段表现

59 例全部检查成功,正常 4 例,ASO 55 例,其中侧支循环 31 例,人工血管搭桥术后 3 例,支架置入术后 3 例。血管重建图像均能清晰完整地显示检查范围内动脉血管影像,图像分辨率较高,对 1 ~ 6 级血管分支显示率达 100%,且能清晰显示术后金属覆膜支架及人工血管全貌,无任何伪影(图 1)。笔者依据腹主动脉下段、腹主动脉分叉处、双侧髂总动脉、髂内动脉、髂外动脉、股动脉、腘动脉、胫前动脉、胫后动脉和腓动脉将检查范围内血管共分为 1 003 个节段,具体病变分段结果如表 1。



A: MIP 图　示左侧腘动脉及胫腓动脉起始处闭塞(术前);
B: MIP 图　示闭塞动脉再通(术后)

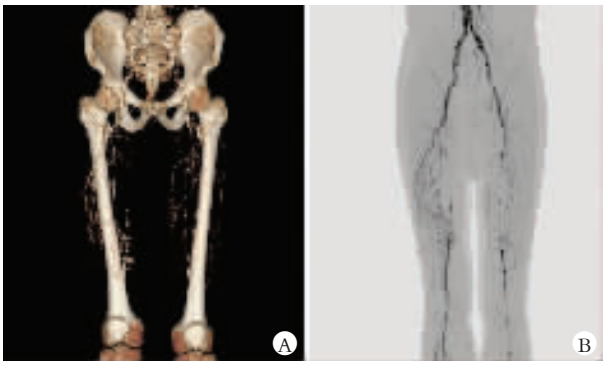
图 1　双侧股浅动脉人工血管搭桥术前、后远端血管改变

2.2　ASO 影像学表现

CT 平扫,ASO 在横断面原始图像上表现为下肢动脉分支不同程度钙化。CT 增强扫描,病变部位在横断面原始图像上表现为管腔充盈缺损,管壁局限性低密度或高密度斑块。三维重建图像上,ASO 主要表现为血管管壁轮廓不规则,向动脉腔内凸出的不规则偏心性充盈缺损影或附于管壁的钙化斑块,管腔不同程度狭窄或闭塞,呈节段性或跳跃性,偶见硬化的动脉扩张,局部呈囊袋样凸出,当动脉完全闭塞时,闭塞动脉周围可见较多代偿侧支血管形成(图 2)。

表 1　59 例在 64 层螺旋 CT 血管造影图像上的病变分段结果

节段数	正常	狭窄	闭塞
腹主动脉下段(59)	17	42	0
髂总动脉(118)	38	78	2
髂内动脉(118)	44	61	13
髂外动脉(118)	60	54	4
股动脉 (118)	36	48	34
腘动脉 (118)	33	67	18
胫前动脉(118)	45	17	56
腓动脉 (118)	46	38	34
胫后动脉(118)	44	32	42
合计 (1003)	363	437	203



A、B: VR 及 I-MIP 图　示双侧股浅动脉、左侧髂内、外动脉闭塞及双侧大腿广泛侧支循环形成

图 2　双侧大腿动脉闭塞伴侧支循环形成

3　讨论

ASO 是外周动脉阻塞性疾病中最常见的疾病, 可累及全身大、中动脉,尤其好发在动脉分叉起始部的后壁及动脉主干弯曲或受压的部位。影像学检查目的是确定病变的位置、长度、狭窄程度,评估疾病的严重性、评价远端血液循环情况,为临床合理选择治疗方案提供依据。ASO 在临床上通常被分成 3 型, Ⅰ型:主-髂动脉型,约 10%,病变累及腹主动脉分叉段及髂总动脉;Ⅱ型:主-髂-股动脉型,约 25%,病变涉及主动脉分叉段、髂总及髂外动脉及股动脉的近侧段;Ⅲ型:多节段阻塞型,约 65%。

3.1 64层螺旋CT血管成像对ASO病变位置及范围确定

ASO病变特点是病变范围广,狭窄及闭塞段呈跳跃性分布,病变远侧动脉仍通畅,所以在1次检查中完成较大范围的扫描尤为重要。笔者应用64层螺旋CT血管成像检查技术对病人行腹主动脉下段至足底水平的大范围扫描,不仅可快速、高效率地完成多部位、多节段血管成像,且观察病变全面,连续性好,为手术入路的选择和手术方案的判定提供了有效的影像学信息。本组病例均能显示受累血管的精确定位,其中正常4例;主-髂动脉型6例,约占11%,主-髂-股动脉型11例,约占20%,多节段阻塞型38例,约占69%,各型所占比例与临床统计数据相符合。

3.2 64层螺旋CT血管成像对ASO病变狭窄程度估计

ASO主要表现为受累动脉管腔变细、变窄。临床上一般将狭窄程度分为5级:0级无狭窄;Ⅰ级为轻度狭窄,病变动脉管径减少至正常的1%~49%;Ⅱ级为中度狭窄,狭窄率为50%~74%;Ⅲ级为重度狭窄,狭窄率达75%以上;Ⅳ级为动脉完全闭塞。笔者采用血管分析软件(AVA),首先重建出下肢动脉曲面和垂直截面图像,并将血管沿长轴拉直,然后在二维平面上分别对正常段及狭窄段进行长度、直径及截面积的自动测量,将测量值带入公式(狭窄率 = 狭窄段剩余截面积/狭窄上下段正常血管的截面积均值)计算出狭窄率。通过对狭窄段程度的分析,能够协助判断病变严重程度,做出准确的术前评估,从而指导血管外科医生适度、准确地选择手术治疗方案。

3.3 64层螺旋CT血管成像多种后处理模式对ASO病变观察

不同的后处理技术对下肢病变的显示各有优势[2,3]。最大密度投影(MIP)显示血管清晰,对比度高,在显示动脉狭窄或闭塞的同时能显示动脉壁钙化,区分动脉管壁硬化性钙斑及管腔内造影剂,对股浅动脉,胫前、后动脉及腓动脉等中小血管的显示能力较强,其反转像类似于DSA像,可很好显示下肢动脉的狭窄、闭塞及闭塞段侧支循环,丰富了图像细节[4](图2B)。MPR重建可获得下肢动脉冠状面、矢状面和任意角度斜面位的图像。曲面重建(CPR)可清晰显示病变大小、范围及血栓,将感兴趣血管全程展示在1个面上。容积再现(VR)空间立体感强,能较好显示血管和周围组织的关系,对于重叠血管效果更佳[5],不仅能显示血管壁广泛的不规则狭窄及节段性闭塞,对钙化显示也一目了然,同时可以直观地显示闭塞近端发出的侧支血管(图2A)。一般情况下,VR显示的血管腔不会因管壁的钙化而变模糊,而DSA及MRA等技术对血管壁钙化的显示均有很大的限度[6]。此外,VR图像可有骨骼及软组织做参照,类似解剖图,血管外科医师更乐于参考VR图像。后处理方法的选择对诊断结果的评价也存在影响,依据笔者经验,当钙化累及动脉血管壁全周时,血管高级分析(AVA)无法自动对动脉的狭窄程度作出准确判断,必须运用公式计算。因此,64层螺旋CT血管成像与DSA结合有利于更为客观地判断狭窄程度。

64层螺旋CT血管成像检查是一种无创、快速、简便的血管检查技术,其扫描速度快,能在短时间内作大范围扫描,覆盖大的解剖范围[5],避免了运动伪影影响,适应躯干和肢体等长距离血管检查需要,造影剂智能追踪软件的应用使造影剂用量及辐射剂量较普通螺旋CT明显减少,有效地减轻了造影剂的肾脏毒性和其他副反应发生。此外,64层螺旋CT血管成像检查还可用于人工血管转流术及支架置入术后血管通畅性的评价,通过MIP图像显示支架的形态、位置,了解桥血管的走行、位置、吻合口情况(图1),从而协助判断手术效果。诸多方面的优越性,已使该检查方法逐步广泛应用于临床,成为血管性疾病检查中不可缺少的一种方法,在一定程度上取代有创性DSA,为临床治疗动脉硬化性闭塞症提供一种安全可靠诊断手段。

参考文献:

[1] Willmann J K, Wildermuth S. Multidetector-row CT angiography of upper- and lower-extremity peripheral arteries [J]. Eur Radiol, 2005, 15(Suppl 4): D3-D9.

[2] Romano M, Amato B, Markabaoui K, *et al*. Multidetector row computed tomographic angiography of the abdominal aorta and lower limbs arteries. A new diagnostic tool in patients with peripheral arterial occlusive disease [J]. Minerva Cardioangiol, 2004, 52(1): 9-17.

[3] Ota H, Takase K, Igarashi K, *et al*. MDCT compared with digital subtraction angiography for assessment of lower extremity arterial occlusive disease: importance of reviewing cross-sectional images[J]. AJR Am J Roentgenol, 2004, 182(1): 201-209.

[4] 孙明华, 林 涛, 王韶颖, 等. 16层CT血管造影在下肢动脉硬化闭塞症中的诊断价值[J]. 中国医学计算机成像杂志, 2004, 10(3): 190-194.

[5] 李明利. 多层螺旋CT血管成像技术临床应用进展[J]. 国外医学: 临床放射学分册, 2003, 26(4): 255-258.

[6] 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.

(编辑 栾 嘉)