

MSCTA 诊断下肢动脉闭塞性疾病

侯朝华, 宋扬, 侯艳红, 霍彬, 冯慧贤, 侯华森, 张宁

【摘要】 目的:探讨 16 层螺旋 CT 对下肢动脉闭塞性疾病的诊断价值。**方法:**对 40 例临床可疑外周动脉闭塞性疾病的患者行下肢动脉 16 层螺旋 CT 血管成像, 其中 30 例患者于 CTA 检查前或后两周内行 DSA 检查, 以 DSA 为金标准, 评价 CTA 诊断的准确性。**结果:**CTA 诊断下肢动脉狭窄($\geq 50\%$)的敏感度为 95.56%(129/135), 特异度为 98.20%(545/555), 符合率 97.68%(674/690), 阳性预测值 98.88%(176/178), 阴性预测值 99.61%(512/514)。**结论:**16 层螺旋 CT 对诊断下肢动脉闭塞性疾病有较高的敏感性、特异性和准确性, 可部分替代 DSA 检查。

【关键词】 体层摄影术, X 线计算机; 血管造影术; 诊断; 动脉病变

【中图分类号】 R814.42 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2010)03-0305-04

Multi-slice Spiral CT Angiography (MSCTA) in the Diagnosis of Arterial Occlusive Disease in Lower Extremities HOU Zhao-hua, SONG Yang, HOU Yan-hong, et al. Department of CT/MR, Tianjin Dagang Oil Field Hospital, Tianjin 300280, P. R. China

【Abstract】 Objective: To study the value of 16-slice spiral CT angiography (MSCTA) in the diagnosis of arterial occlusive disease in lower extremities. **Methods:** 40 patients with suspected peripheral arterial occlusive disease underwent 16-slice spiral CT angiography (MSCTA) of the arteries in lower extremities. Among them, 30 patients also underwent digital subtraction angiography (DSA) two weeks before or after CTA examination. Using DSA as the gold standard, the diagnostic accuracy of CTA was evaluated. **Results:** Compared with the results of DSA, the sensitivity, specificity, accuracy, positive and negative predictive value of CT angiography in the detection of arterial stenosis ($\geq 50\%$) were 95.56% (129/135), 98.20% (545/555), 97.68% (674/690), 98.88% (176/178), 99.61% (512/514) respectively. **Conclusion:** 16-slice spiral computed tomography showed relatively high sensitivity, specificity and accuracy in the diagnosis of arterial occlusive disease of lower extremities, which can substitute DSA in part of these patients.

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

随着我国全社会老龄化趋势的逐渐明显, 动脉粥样硬化导致的闭塞性下肢动脉硬化已成为严重威胁广大老年人健康的下肢血管疾病之一, 我国 50 岁以上中老年人发病率达 79.9%, DSA 检查一直被视为诊断下肢动脉疾病的金标准, 但这一地位正日益受到一些无创性检查方法的挑战。本文旨在探讨多层螺旋 CT 血管成像在下肢动脉疾病诊断中的应用价值。

材料与方法

1. 临床资料

对 2006 年 1 月~2008 年 6 月来我院就诊的 30 例临床怀疑外周动脉闭塞性疾病的患者行腹主动脉和下肢动脉的 16 层螺旋 CT 血管成像。男 33 例, 女 7 例, 年龄 49~77 岁。30 例患者在行 CTA 检查前或后两周内行常规 DSA 检查。病例排除标准: 含碘对比剂过敏、严重的甲状腺功能亢进和肾功能不全等。

2. 扫描技术

采用 GE BrightSpeed 16 层螺旋 CT 机。患者取仰卧位, 足先进, 脚踝用棉垫垫高, 使下肢与躯干尽量处于同一水平面, 同时将患者的脚固定于内翻位, 使胫腓骨分开, 小腿部血管平行于骨结构走行。扫描范围从膈肌水平至双侧足尖。在肘正中静脉埋置 18G 套管针, 采用高压注射器以 4.0 ml/s 的流率注入 100 ml 优维显(370 mg I/ml)。在膈肌水平的腹主动脉层面选择兴趣区监测 CT 值, 当 CT 值超过 100 HU 时延迟 4 s 后自动触发扫描。扫描参数: 120 kV, 200~240 mAs, 10i $\times$ 2.5 mm, 螺距 1.375, 检查时间 10~15 min。

DSA 检查采用飞利浦 Allura Xper FD20 数字化平板探测器血管造影机, 日本泰尔茂 4F Cobra 导管, 美国 Markerplus 高压注射器, 对比剂选用优维显, 注射流率为 3~5 ml/s, 30 例均采用 Seldinger 技术经股浅动脉入路, 以常规的分段方式造影。

3. 图像后处理及评价

重建层厚 0.625 mm、重建间隔 1.25 mm。原始图像在 AW 4.3 工作站进行后处理。采用最大密度投影、容积再现技术及多平面重组。

作者单位: 300280 天津, 大港油田总医院放射科

作者简介: 侯朝华(1978-), 男, 河北东光人, 主治医师, 主要从事血管 CT 和 MRI 诊断工作。

CTA 和 DSA 检查所显示的下肢动脉划分为 23 个解剖段,即肾下腹主动脉、双侧髂总、髂外、髂内、股、股浅、股深、腘、胫前、胫腓干、胫后和腓动脉。每一动脉段根据狭窄程度的不同分为 5 级:1 级无狭窄,2 级轻度($<50\%$)狭窄,3 级中度($50\%\sim74\%$)狭窄,4 级重度($75\%\sim99\%$)狭窄,5 级完全闭塞。

采用盲法,由 2 位有经验的放射科医师及一位血管外科医师对每例患者的原始图像、CTA 后处理图像及 DSA 图像进行评估,并结合临床资料,取得一致意见后作出诊断及评价,分析内容包括下肢动脉的连续性、显影密度、管壁钙化情况及分级、病变累及范围及病变程度、对管壁严重钙化和无严重钙化的动脉管腔狭窄程度进行比较以及不同后处理技术对下肢动脉硬化管腔狭窄程度的显示比较。

4. 统计方法

应用 SPSS 11.0 统计分析软件,不同重组方法对病变检出的比较采用卡方检验或 Fisher 精确概率法。以 DSA 为金标准,计算 CTA 检出下肢动脉 $\geq 50\%$ 狭窄的敏感性、特异性、准确性、阳性预测值和阴性预测值。

结 果

30 例患者共 690 段下肢血管,DSA 示无明显异常 514 段,病变血管 176 段,其中轻度狭窄 41 段(图 1),中度狭窄 44 段,重度狭窄 32 段(图 2),完全闭塞 59 段(图 3)。CTA 检查有 674 个节段的诊断结果与

DSA 相符,符合率为 97.68%,CTA 对 9 段血管高估 1 级,4 段血管低估 1 级,2 段血管高估 2 级,1 段血管低估 2 级。狭窄程度高估的血管均为有严重的管壁钙化。DSA 和 CTA 对下肢动脉狭窄、闭塞的诊断结果见表 1。

表 1 DSA 和 CTA 对血管狭窄的分级情况 (段)

CTA 分级	DSA 分级					合计
	1 级	2 级	3 级	4 级	5 级	
1 级	509	2	1	0	0	512
2 级	4	36	1	0	0	41
3 级	1	2	40	1	0	44
4 级	0	1	2	30	0	33
5 级	0	0	0	1	59	60
总计	514	41	44	32	59	690

以 DSA 为金标准,CTA 诊断下肢动脉狭窄($\geq 50\%$)的敏感度为 95.56% (129/135),特异度为 98.20% (545/555),符合率 97.68% (674/690),阳性预测值 98.88% (176/178),阴性预测值 99.61% (512/514)。应用 Kappa 一致性检验法对 CTA 及 DSA 两种检查方法进行分析,Kappa 值为 0.90,95% 的可信区间为 0.80~0.91,2 种检查方法对病变的检出情况差异无统计学意义($P>0.05$)。

讨 论

1. 下肢动脉病变影像学检查方法的比较

诊断下肢动脉病变的影像学方法主要包括彩色多普勒超声、DSA、MRA 和 CTA 等。血管壁的广泛钙化使彩色多普勒超声的应用受到限制;MRA 易受血

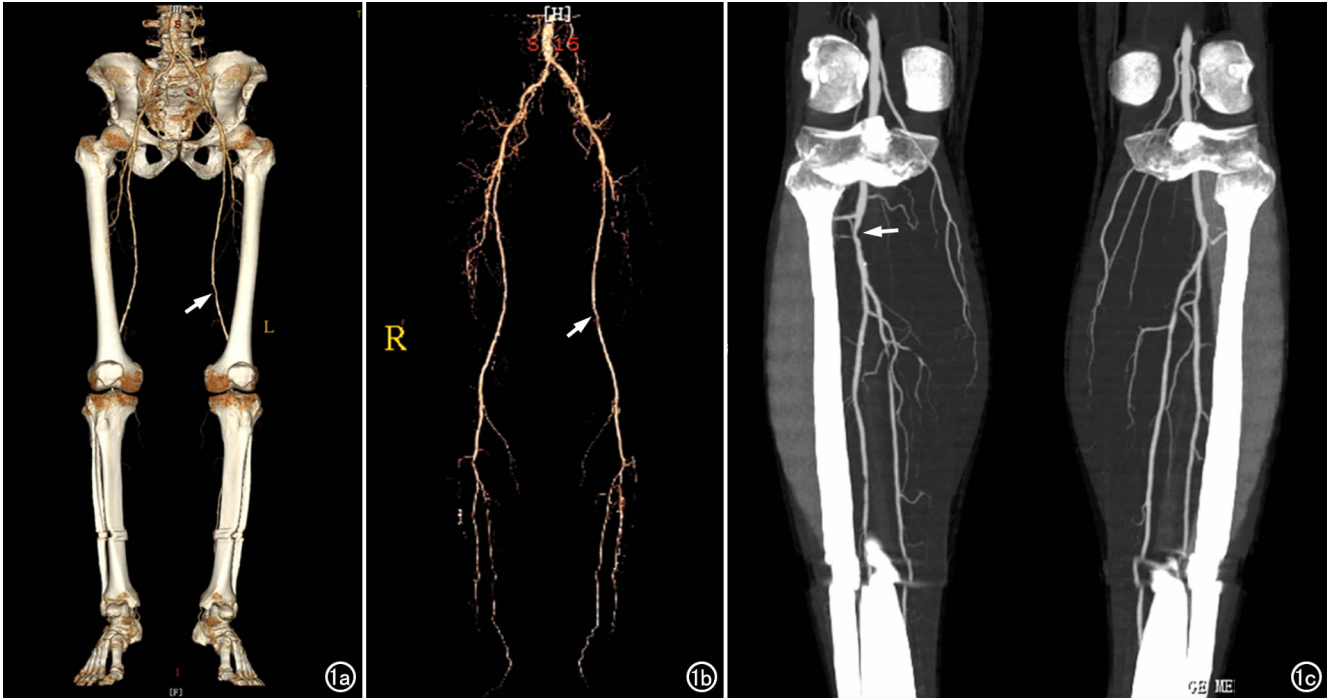


图 1 左侧股动脉和腘动脉狭窄。a) 带骨 VR 重组图像示左侧股动脉中度狭窄(箭); b) 去骨图像清晰显示左侧股动脉中度狭窄(箭); c) MIP 结合 MPR 图像清晰显示左侧腘动脉中度狭窄(箭),狭窄程度约 60%。



图 2 右侧髂外动脉起始部重度狭窄。a) 去骨局部放大图像显示右侧髂外动脉起始部重度狭窄(箭); b) DSA 示右侧髂外动脉起始部重度狭窄(箭), 狭窄程度约 90%。

图 3 左侧股动脉中段闭塞。a) 带骨 VR 图像显示左侧股动脉中段闭塞(箭); b) 去骨后 VR 图像清晰显示左侧股动脉中段闭塞(箭), 侧支循环形成; c) MIP 图像清晰显示左侧股动脉中段完全闭塞, 侧支循环形成; d) DSA 示左侧股动脉中段闭塞(箭)及侧支血管。

管运动伪影和相位伪影的影响, 图像质量欠佳, 且检查费用较高、扫描时间长、对钙化灶不敏感, 使其广泛应用受到限制。DSA 是诊断血管病变的金标准, 但属于有创性检查, 操作方法比较复杂, 射线辐射和对比剂用量相对较大。DSA 诊断下肢动脉硬化性狭窄、闭塞的最大一个挑战是: 由于狭窄或闭塞使双下肢在循环时间上不一致从而导致远端血管强化减弱和不对称, 这也是 CTA 显示双下肢动脉好于 DSA 的原因^[1]。CTA 为无创性血管检查技术, 可在一次屏气时间内完成整个腹部和下肢的薄层成像^[2]。早期螺旋 CT 下肢血管成像对远端血管显示不佳, 这与到达远端血管的对比剂剂量减少及对比剂到达时间延迟有关^[3]。8 层及 8 层以上螺旋 CT 应用于临床后, 不但能显示血管腔内的病变, 对于血管壁的情况如钙化和斑块均能很好显示。CTA 可以显示闭塞远端的血管, 在肾下腹主动脉和双侧髂总动脉闭塞的情况下, 仍能较好的显示侧支血管和远端动脉强化, 且 CTA 空间分辨力高, 费用相对较低, 患者容易接受^[4,5]。此外, CTA 检查可采用多种重组模式和三维立体显示功能, 可以多方位、多角度观察和评价受检血管, 多种后处理技术的结合应用^[6], 可以准确、直观、全面地显示病变部位、范围、程度、侧支循环和闭塞端远侧动脉主干情况, 为临床治疗

方案的制定提供更便捷的手段, 提供更丰富的影像学信息^[7,8]。Foster 等^[9]认为 CTA 在诊断胫动脉陷迫综合征上有独到的优势。应用多平面重组可以直观地发现腓肠肌异常走行压迫胫动脉的情况。Albrecht 等^[10]研究显示 CTA 与 DSA 诊断踝以上下肢动脉狭窄和闭塞的准确性相似, 而显示足背动脉方面 CTA 优于 DSA。当然, CTA 成像也有其缺陷, 主要表现: ①存在假阳性, 小动脉和侧支循环显示差; ②较短的狭窄性病变评估欠准确; ③大量射线和球管损耗大, 需很高的扫描技术; ④某些下肢循环很差的病例, 进入下肢血管的对比剂很少, 血管增强很弱, 成像质量难以完全保证。

2. 血管后处理重建方法的选择

MSCT 的优势之一就是强大的图像后处理功能。将扫描所获得的原始数据进行薄层重建后, 传入工作站, 可以重组出高质量的图像。常用的血管重组方法主要有 MIP、VR 和 MPR。多路径曲面重组 (multipath curved planar reformation, MPCPR) 技术对于腹主动脉和髂动脉分支及下肢动脉树的显示是有益的补充。MIP 重组可获得类似于血管造影的图像, 可以从任意角度显示较长节段血管及其分支, 并可根据需要从多方位观察血管狭窄或闭塞的位置、范围, 适于测量

血管内径及评价血管狭窄的程度。MIP 图像显示血管清晰,对比度高,可很好显示下肢动脉的狭窄及闭塞,区分钙化及骨质,能在显示动脉狭窄或闭塞的同时显示动脉壁的钙化,对股浅动脉、胫前后中小血管的显示能力较强。被普遍认为是显示下肢动脉狭窄或闭塞最佳的重组方法^[8],在小腿动脉重度狭窄病例,MIP 显示亦优于 VR。笔者通过多例实践体会,采用阈值去骨(阈值范围 140~240 HU)与手工去骨相结合的方法,可以重组出比较清晰的血管图像。VR 利用了全部的容积数据,是真正意义上的三维重建,它有很强的空间立体感,特别适合显示重叠的血管及血管与周围组织结构的三维关系,可任意角度旋转,对血管壁的钙化显示清晰,其伪彩技术的应用使图像质量更逼真,MPR 是利用容积扫描所获得的三维数据重组出冠状面、矢状面或任意斜面的二维图像,其操作简单,效果呈现快,可以从不同角度观察血管的形态及与相邻结构的解剖关系,MPR 结合横轴面图像能够清晰地显示血管壁钙化斑块、管壁增厚及血栓等病变。

参考文献:

- [1] 李桂杰,孙洁,周祝谦,等. 下肢动脉狭窄或闭塞的影像学对比研究[J]. 当代医学(中国介入放射学),2008,2(4):118-121.

- [2] 司逸,符伟国,王玉琦. 下肢动脉闭塞症的无创性诊断技术[J]. 中国实用外科杂志,2008,28(10):829-832.
- [3] 袁飞,刘银社,董少义,等. 64 层螺旋 CT 对下肢动脉硬化闭塞症的诊断价值[J]. 中国医学影像技术,2008,24(11):1767-1770.
- [4] 姜山,肖格林,陈双. 16 层 CT 血管造影在下肢动脉硬化闭塞症中的诊断价值[J]. 海南医学,2008,19(7):36-38.
- [5] 黄昌辉,马丽华. 多层螺旋 CT 下肢血管成像技术的应用[J]. 广州医学院学报,2008,3(1):32-34.
- [6] 王学淳,陈祥民,徐海宾,等. 64 层 CT 血管成像诊断下肢动脉硬化闭塞症的临床价值[J]. 医学影像学杂志,2008,18(9):1018-1020.
- [7] 陈小荣,邹松. 多层螺旋 CT 血管造影在下肢动脉疾病中的临床应用[J]. 中国临床医学影像杂志,2008,19(3):193-197.
- [8] 廖明壮,赵海波,滕才均,等. 16 层螺旋 CT 下肢血管成像技术在诊断糖尿病足中的价值[J]. 实用放射学杂志,2008,24(10):1343-1344.
- [9] Foster BR, Anderson SW, Soto JA. CT angiography of extremity trauma[J]. Tech Vasc Interv Radiol,2006,9(4):156-166.
- [10] Albrecht T, Foert E, Holtkamp R, et al. 16-MSCT angiography of aortoiliac and lower extremity arteries comparison with digital subtraction angiography[J]. AJR,2007,189(3):702-711.
- [11] 陈家荣,唐立钧,张也乐. 双源 CT 下肢动脉血管系统成像技术及其临床应用[J]. 实用医技杂志,2008,15(3):3062-3064.

(收稿日期:2009-04-01)

中华放射学会第十七届全国学术大会征文通知

中华医学会放射学会决定,由中华医学会放射学会主办,山东省医学会与山东省医学会放射学会承办的“中华放射学会第十七届全国会议”拟定于 2010 年 10 月 14 日~19 日在山东省济南市召开。届时将有众多的国际、国内著名专家到会作专题学术报告,并进行多种形式的学术交流。入选论文将编入会议《论文集汇编》,优秀论文将推荐在《中华医学杂志》及《中华放射学杂志》刊用。所有与会者将获国家级 I 类继续医学教育学分。欢迎广大同仁踊跃投稿、积极参与。现将会议征文的有关事项通知如下。

一、征文内容

- 1、常规及数字 x 线成像的临床应用。
- 2、CT、MRI 及其新技术临床应用与基础研究。
- 3、分子影像学。
- 4、介入放射诊疗技术应用及研究。
- 5、PACS、RIS 系统的应用经验。
- 6、影像技术与图像后处理。
- 7、比较影像学及循证医学影像学。
- 8、与影像诊断及介入放射相关的护理经验。

二、征文要求

1. 应征论文必须具有科学性、先进性、实用性,重点突出;文字力求准确、精炼、通顺。
2. 论文格式要求:(1)大会发言或大会展板请按 4 要素,即目的、方法、结果、结论组织撰写,全文字数要求在 800~1200 字范围内(不设摘要和参考文献,不要图和表格);(2)经验交流(包括案例介绍、疑难问题讨论等),全文字数要求在 600~1000 字范围内。
3. 所有稿件必须是未经正式刊物发表,请勿重复投稿。

三、投稿方式

1. 本次会议全部采取网上投稿。登录学会网站:<http://www.chinaradiology.org>,实名注册进入年会栏目投稿。
2. 恕不接受信函、传真、软盘和 Email 投稿。
3. 截稿日期:2010 年 7 月 30 日。

(中华医学会放射学分会、中华医学会学术会务部)