

论 著

## MSCTA不同图像后处理技术诊断常见下肢动脉病变的准确性观察

江苏省无锡市锡山人民医院影像科  
(江苏 无锡 214011)

戴正行 居敏昊 王 婷

**【摘要】目的** 探讨多层螺旋CT血管造影(MSCTA)不同图像后处理技术诊断常见下肢动脉闭塞性疾病的准确性。**方法** 回顾性分析临床诊断为下肢动脉闭塞性疾病患者76例,均行MSCTA检查,采用容积重建(VR)、最大密度投影(MIP)、多平面重建(MPR)进行图像后处理,2周内行数字减影血管造影(DSA)。**结果** 以DSA为“金标准”,MSCTA诊断71例血管狭窄(93.42%)。本组71例患者共1329段可评估血管,MSCTA、MIP诊断下肢血管狭窄程度 $\geq 50\%$ 的准确率为95.79%、90.61%明显高于MPR(85.68%)、VR(86.15%)( $P < 0.05$ )。MPR、MIP、VR检查糖尿病下肢动脉狭窄、外伤后动脉损伤、骨筋膜室综合征的总准确率分别为88.73%、95.77%、73.24%,差异具有统计学意义( $P < 0.05$ )。**结论** MSCTA结合不同图像后处理技术可作为诊断下肢动脉闭塞性疾病的理想影像学方法。

**【关键词】** 动脉闭塞性疾病; 多层螺旋CT血管造影; 多层摄影技术

**【中图分类号】** R543.5

**【文献标识码】** A

**DOI:** 10.3969/j.issn.1672-5131.2017.08.045

通讯作者: 戴正行

## Observation on the Accuracy of MSCTA Different Image Postprocessing Techniques in the Diagnosis of Common Lower Extremity Arterial Diseases

DAI Zheng-xing, JU Min-hao, WANG Ting. Department of Image, Xishan People's Hospital of Wuxi City, Wuxi 214011, Jiangsu Province, China

**[Abstract] Objective** To explore the accuracy of multi-slice spiral CT angiography (MSCTA) different image postprocessing techniques in the diagnosis of common lower extremity arterial occlusive diseases. **Methods** 76 cases of patients diagnosed with lower extremity arterial occlusive diseases were retrospectively analyzed. All patients underwent MSCTA. Volume reconstruction (VR), maximum intensity projection (MIP) and multi-planar reconstruction (MPR) were used for image postprocessing. Digital subtraction angiography (DSA) was performed in 2 weeks. **Results** With DSA as the golden standard, MSCTA diagnosed 71 patients with vascular stenosis (93.42%). In 71 patients in this study, there were a total of 1329 measurable blood vessels. The accuracy rates of MSCTA and MIP in diagnosis of lower extremity vascular stenosis  $\geq 50\%$  (95.79%, 90.61%) were significantly higher than that of MPR (85.68%) and VR (86.15%) ( $P < 0.05$ ). The total accuracy rates of MPR, MIP and VR in diagnosis of diabetic lower extremity artery stenosis and occlusion, artery injury after trauma and osteofascial compartment syndrome were 88.73%, 95.77% and 73.24%, respectively ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** MSCTA combined with different image postprocessing techniques can be used as an ideal imaging method for diagnosis of lower extremity arterial occlusive diseases.

**[Key words]** Arterial Occlusive Disease; Multi-slice Spiral CT Angiography; Tomography; X-ray Computer

下肢动脉闭塞性疾病是动脉系统疾病常见类型,老年人是疾病高发人群。下肢动脉闭塞性疾病好发于腹主动脉下端,晚期常表现为血管下肢狭窄,甚至闭塞,需行手术治疗<sup>[1]</sup>。因此,早期诊断、早期干预治疗,有利于改善疾病预后。近年来,螺旋CT技术取得了较大发展,尤其是多层螺旋CT血管造影(MSCTA)的问世及发展,逐渐成为检查动脉血管闭塞性病变常用影像学方法。MSCTA具有扫描速度快、图像质量高、后处理功能强大等优势,有望代替血管数字减影血管造影(DSA)用于全身性血管疾病诊断中<sup>[2]</sup>。目前,临床关于MSCTA诊断下肢血管病变的报道较多,但MSCTA不同图像后处理技术诊断下肢动脉闭塞性疾病的报道还相对较少。对此,本文回顾性分析了MSCTA诊断下肢动脉闭塞性疾病的的结果,并与DSA对比,分析不同图像后处理技术在该疾病诊断中的优势及不足,现报道如下。

### 1 资料与方法

**1.1 临床资料** 纳入2013年6月~2015年6月临床诊断为下肢动脉闭塞性疾病患者76例,男性61例,女性15例,年龄51~85岁,平均(72.16 $\pm$ 5.63)岁。合并疾病:12例高血脂,9例高血压,13例高血糖,2例下肢骨折史。临床表现:活动受限,患肢皮肤苍白、发凉,患肢动脉和足背动脉搏动减弱,伴随疼痛。76例均行MSCTA检查,2周内行DSA检查。

### 1.2 检查方法

1.2.1 MSCTA检查: 采用东芝Aquilion 64层螺旋CT机, 从腹主动脉肾动脉开口水平至足底, 根据血流走向, 依次覆盖下段腹主动脉、双侧髂总动脉、股总动脉、股深动脉、股浅动脉、腘动脉、小腿动脉。扫描参数: 电压120kV, 电流250mA, 层厚、层距均为7.5~10mm, 螺距为1.375~1.75:1, 重建层厚为1.2~1.25mm, 层距0.6~0.625mm。经肘前静脉注入非离子型对比剂安射力90~120ml(320mg/ml), 注射速率为3.0ml/s, 延迟25~35s后开始扫描。将数据传输至工作站中, 进行VR、MIP、MPR技术进行图像后处理。由两名经验丰富的放射科医师采用单盲法分析图像, 评估血管狭窄部位及狭窄程度, 意见不一致时经讨论达成统一意见。

1.2.2 DSA检查: GE Advantx大型双C臂三维X线血管造影机, 采用Seldinger技术将18G穿刺针经一侧股动脉穿刺, 导管置于腹主动脉上方3~5cm处, 注入对比剂欧乃派克(碘海醇注射液)30~50ml(350mgI/ml), 速率为15ml/s, 行双侧侧髂股动脉造影。

1.3 下肢血管病变程度 将患者下肢每侧动脉数划分为11个节段进行分析, 腹主动脉远段、髂总动脉、髂内外动脉、股动脉、股浅动脉、股深动脉、腘动脉、胫前动脉、胫后动脉、腓动脉、足背动脉。狭窄率=(狭窄部位两端正常血管直径-狭窄部位最狭窄的处直径)/狭窄部位两端正常血管直径×100%。正常动脉; 轻度狭窄: 狭窄程度<50%; 中度狭窄: 狭窄程度为50%~75%; 中

度狭窄: 狭窄程度为76%~99%; 闭塞: 狭窄程度为100%。以狭窄率≥50%为阳性, <50%为阴性。

1.4 统计学方法 采用SPSS17.0统计软件分析数据, 计数资料采用 $\chi^2$ 检验, 等级对比采用秩和检验, 以P<0.05为差异具有统计学意义。

## 2 结果

2.1 MSCTA诊断下肢血管闭塞性疾病分析 经DSA检查结果证实, 均伴随存在不同程度的血管狭窄病变, 以此为“金标准”, MSCTA检查结果显示, 71例血管有不同程度的狭窄(93.42%), 6例血管基本正常(7.89%)。本组研究中, 未将MSCTA诊断血管正常患者纳入统计学资料中。

2.2 MSCTA诊断下肢血管狭窄程度≥50%结果与DSA对比 本组71例患者共1562段下肢血管节段, 共1329段可评价节段, 以DSA为“金标准”, MSCTA诊断准确率为95.79%(1273/1329), 敏感性

为91.78%(391/426), 特异性为97.67%(882/903); 见表1。

2.3 MSCTA后处理方式诊断血管狭窄程度≥50%结果并与MSCTA对比 MSCTA、MIP诊断血管狭窄程度≥50%的准确率分别为95.79%、90.61%显著高于MPR(86.68%)、VR(86.15%), 具有统计学意义(P<0.05); 见表2。

2.4 MSCTA后处理方式诊断病变类型的结果 MSCTA检查结果显示, 71例患者中, 糖尿病下肢动脉狭窄闭塞58例, 外伤后动脉损伤9例, 骨筋膜室综合征4例; MPR、MIP、VR检查准确率分别为88.73%(63/71)、95.77%(68/71)、73.24%(52/71), 差异具有统计学意义(P<0.05); 见表3。

## 3 讨论

动脉是供血的重要通道, 器质性病变(如: 狭窄、闭塞)及功能性病变(如: 痉挛)都会导致动脉供血减少, 诱发缺血性疾病。

表1 MSCTA诊断下肢血管狭窄程度>50%结果与DSA对比

MSCTA	DSA		合计
	阳性	阴性	
阳性	391	21	418
阴性	35	882	911
合计	426	903	1329

表2 MSCTA后处理方式诊断血管狭窄程度>50%结果并与MSCTA对比

检查方式	病变血管段	与DSA符合段	符合率
MSCTA	426	391	95.79
MIP	426	386	90.61
MPR	426	365	85.68 <sup>②</sup>
VR	426	367	86.15 <sup>②</sup>

注: 与MSCTA相比, ①P<0.05; 与MIP相比, ②P<0.05

表3 MSCTA后处理方式诊断病变类型的结果

检查方式	糖尿病下肢动脉狭窄闭塞	外伤后动脉损伤	骨筋膜室综合征	合计
MIP	56	8	4	68
MPR	51	8	4	63
VR	43	6	3	52 <sup>②</sup>

注: 与MPR对比, ①P<0.05; 与MIP对比, ②P<0.05

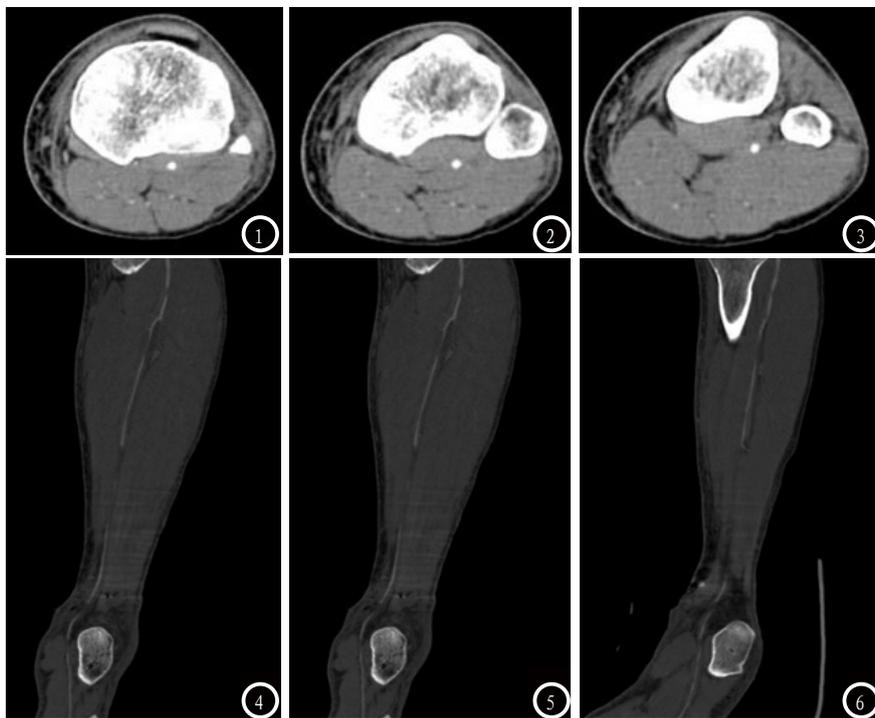


图1-6 左侧胫前动脉、左侧胫后动脉远端（约平胫骨远端至距骨水平）局部变细，考虑术后骨筋膜室综合征。

下肢动脉闭塞性疾病进展较快，若治疗不当，可能诱发残疾，严重影响着患者的身心健康<sup>[3]</sup>。

**3.1 MSCTA诊断下肢动脉闭塞性疾病的优势** 下肢动脉病变依赖于影像学检查，DSA是诊断下肢动脉闭塞性疾病的“金标准”，分辨率较高，能够显示血管腔及细小侧枝的病变情况，在血管性病诊断中有不可替代的优势<sup>[4]</sup>。然而，DSA属于有创检查，1.5%左右患者的会出现相关并发症<sup>[5]</sup>。同时，DSA检查费用高、对术者要求高等，也限制了其临床应用。随着多层螺旋CT的问世，MSCTA得以实现，尤其是计算机技术的发展，让MSCTA得到较大发展。与DSA相比，MSCTA具有以下优势：(1)扫描速度快，可在短时间内进行大范围扫描，显示腹主动脉肾动脉开口水平至足底段血管病变；(2)具有无创、操作简单、辐射剂量小、安全性高的特点，可重复检查，在疾病诊断和疗效评估中均具有较高的应用价值；(3)空间分辨率高，能提高图

像质量，便于观察下肢动脉的形态、狭窄部分、狭窄程度等；(4)具有强大的后处理功能，通过对图像多方位、多角度重建，清晰反映下肢动脉血管病变情况。(5)可获得横断面图像，用来观察血管内径、血栓等变化情况<sup>[6-7]</sup>。本组研究中，未将MSCTA影像学显示的6例纳入统计学中，71例患者中1329段血管可进行评估，391段显示有不同程度的狭窄，与DSA的符合率为95.79%。有报道指出，MSCTA诊断冠状动脉狭窄与DSA的符合率较高<sup>[8-9]</sup>，本组研究结果与其一致。

**3.2 MSCTA后处理技术诊断下肢动脉闭塞性疾病的优缺点** MSCTA具有强大的后处理技术，包括MIP、MPR、VR等，检出血管狭窄、闭塞的效能均较高，临床诊断期间可充分利用不同后处理技术的优势，评估血管病变部位、狭窄率等<sup>[10]</sup>。MIP技术沿着某一平面将原始容积资料采用最大密度投影法进行重建，图像中的灰阶值能真实反映图像的CT值，清晰

观察血管形态变化，但评估狭窄率中不如MPR。MPR技术能够在同一平面显示血管全程，但缺乏立体性。然而，MIP和MPR图像受血管增强幅度的影响较大，会影响图像质量。VR较为复杂的图像重建方法，将扫描容积内全部像素总和的投影以不同灰阶显示，且能够多角度旋转，立体感强；保留了原始数据的空间解剖关系，有利于观察血管与周围组织的关系<sup>[11]</sup>。本组研究中，MSCTA、MIP诊断血管狭窄程度 $\geq 50\%$ 的准确率分别为95.79%、90.61%显著高于MPR(86.68%)、VR(86.15%)( $P < 0.05$ )；MPR、MIP、VR检查准确率分别为88.73%、95.77%、73.24%( $P < 0.05$ )。可见三种重建技术单独应用存在局限性。因此，笔者建议，MSCTA扫描后，采用多种技术进行图像重建，发挥其在诊断血管狭窄性病变中的优势，提高诊断准确率。

综上所述，MSCTA不同处理技术各有优劣，联合检测能够满足临床诊断下肢血管闭塞性疾病的需求，减少DSA等有创检查，为临床诊疗提供更加丰富的信息。

## 参考文献

- [1] 郭晓华, 张焱, 胡究清, 等. 微球囊扩张成形术在膝下动脉闭塞性疾病治疗中的初步应用[J]. 介入放射学杂志, 2012, 21(5): 421-424.
- [2] 李晓明, 虞峻崑, 李惠民, 等. 周围动脉闭塞性疾病的双能CT血管造影评价[J]. 中国医学计算机成像杂志, 2014, 20(2): 165-169.
- [3] 孙顺吉, 蹇兆成, 龙金凤, 等. 超声消融在下肢动脉闭塞性疾病治疗中的应用[J]. 山东医药, 2011, 51(19): 85-86.
- [4] 程大文, 高玲, 沈广澍, 等. 三维动态增强MRA与DSA诊断下肢动脉硬化闭塞症的对比研究[J]. 中国CT和MRI杂志, 2015, 13(2): 103-106.

- [5] 余文毅, 甘锐. 冠状动脉64层螺旋CT血管成像与数字减影血管造影的对比研究[J]. 四川医学, 2015, 36(7): 1044-1046, 1047.
- [6] Zachenhofer I, Cejna M, Schuster A et al. Image quality and artefact generation post-cerebral aneurysm clipping using a 64-row multislice computer tomography angiography (MSCTA) technology: A retrospective study and review of the literature. [J]. Clinical neurology and neurosurgery, 2010, 112(5): 386-391.
- [7] 张祖建, 张勇, 陈淑君, 等. MSCTA、2DDSA和3DDSA对颈动脉狭窄测量差异比较的实验研究[J]. 重庆医学, 2015, 44(3): 359-361, 365.
- [8] 李建军, 胡道予, 汤浩, 等. MSCTA对腹腔干狭窄及侧支循环的应用价值[J]. 放射学实践, 2012, 27(4): 432-435.
- [9] 姚吕祥, 靳仓正, 梁文钊, 等. MSCTA评价肠系膜下动脉狭窄或闭塞后侧支循环的价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2012, 10(3): 108-110.
- [10] 姚凤明, 戴闰晔, 任峰, 等. MSCT血管成像技术在主动脉缩窄诊断中的临床价值[J]. 放射学实践, 2012, 27(4): 402-405.
- [11] 刘建宪. MSCTA及其后处理在急性主动脉综合征中的应用进展[J]. 中国中西医结合影像学杂志, 2012, 10(1): 78-80.

(本文编辑: 张嘉瑜)

【收稿日期】2017-07-11

(上接第 148 页)

- [5] Kinno M, Nagpal P, Horgan S, et al. Comparison of Echocardiography, Cardiac Magnetic Resonance, and Computed Tomographic Imaging for the Evaluation of Left Ventricular Myocardial Function: Part 2 (Diastolic and Regional Assessment) [J]. Current Cardiology Reports, 2017, 19(1): 6.
- [6] Merten C, Beurich H, Zachow D, et al. Cardiac involvement in hypereosinophilic syndromes detected by cardiac magnetic resonance imaging [J]. Forest Policy & Economics, 2015, 17(1): 1-2.
- [7] 龙仙萍, 邓文文, 赵然尊, 等. 沉默Nrf2基因的骨髓间充质干细胞移植对大鼠心肌梗死后心室重构和纤维化的影响[J]. 中国动脉硬化杂志, 2015, 23(5): 469-474.
- [8] Gonzalez J A, Kramer C M. Role of Imaging Techniques for Diagnosis, Prognosis and Management of Heart Failure Patients: Cardiac Magnetic Resonance [J]. Current Heart Failure Reports, 2015, 12(4): 1-8.
- [9] Barbier C E, Themudo R, Bjerner T, et al. Long-term prognosis of unrecognized myocardial infarction detected with cardiovascular magnetic resonance in an elderly population [J]. Journal of Cardiovascular Magnetic Resonance, 2016, 18(1): 43.
- [10] 周胜凯, 乔亚娟, 王圣, 等. 造影剂延迟增强心脏磁共振显像技术在冠状动脉搭桥手术患者预后评估中的价值[J]. 中华实用诊断与治疗杂志, 2017, 31(5): 470-472.

(本文编辑: 张嘉瑜)

【收稿日期】2017-07-11