

## 论 著

## CTA对下肢动脉硬化闭塞症支架内再狭窄的评估价值

南京医科大学附属南京医院(南京市第一医院)医学影像科

(南京 江苏 210006)

张 媛 刘 浩

【摘要】目的 探讨CTA对下肢动脉硬化闭塞症支架内再狭窄的评估价值。方法 对25例下肢动脉硬化闭塞症支架置入术后发生支架内再狭窄的患者(共34枚支架)行下肢动脉CTA检查和DSA检查,采用最大密度投影(MIP)、多平面重建(MPR)、曲面重建(CPR)和容积再现(VR)等4种血管重建技术,并与DSA检查结果进行对比分析。结果 全部34枚支架中CTA显示支架内中度狭窄6枚,重度狭窄17枚,完全闭塞11枚。在评估下肢动脉硬化闭塞症支架内再狭窄上,CTA与DSA具有极高的一致性。结论 CTA能够准确显示下肢动脉硬化闭塞症支架内再狭窄的程度,可作为支架术后随访及治疗方案制定的依据。

【关键词】下肢动脉硬化闭塞症; 支架内再狭窄; CT血管造影; 数字减影血管造影

【中图分类号】R543.6

【文献标识码】A

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2017.12.039

通讯作者: 刘 浩

## Value of CTA in the Evaluation of in Stent Restenosis in Patients with Lower Extremity Arteriosclerosis Obliterans

ZHANG Yuan, LIU Hao. Department of Radiology, Nanjing First Hospital (Nanjing Hospital Affiliated to Nanjing Medical University), Nanjing 210006, Jiangsu Province, China

**[Abstract]** **Objective** To investigate the evaluation of CT angiography for Stent restenosis in lower extremity arterial occlusive diseases. **Methods** CTA examination and DSA examination of lower extremity artery were performed in 25 patients with stent restenosis after stent implantation with lower extremity arteriosclerosis obliterans, a total of 34 stents involved. Post-processing techniques including multi-planar reformation (MPR), maximum intensity projection (MIP), curved planar reconstruction (CPR) and volume rendering (VR) were performed. And the results were comparatively analyzed with DSA. **Results** Of the 34 stents, CTA showed moderate stenosis in 6 stents, severe stenosis in 17 stents, and complete occlusion in 11 stents. 32 patients (40 stents in total) underwent DSA in 2 weeks after CTA. The consistent rate of CTA was 95.0 %, compared with DSA. **Conclusion** CTA can clearly display the vascular conditions after stenting in lower extremity arterial occlusive diseases, and can be used as the basis of stent follow-up and treatment program development.

**[Key words]** Lower Extremity Arterial Occlusive Diseases; Stent Restenosis; CT Angiography; Digital Subtraction Angiography

下肢动脉硬化闭塞症多见于老年人,近年来由于动脉硬化的发病率越来越高,发病年龄呈年轻化趋势。腔内治疗由于其疗效显著、安全和创伤小等优点,已成为治疗下肢动脉硬化闭塞症的首选治疗方法<sup>[1]</sup>,目前首选球囊扩张加支架置入术,创伤小,疗效快,但术后支架内再狭窄的发生率高达40%~60%,严重影响了患者的治疗效果和预后<sup>[2]</sup>,因此术后随访至关重要。术后支架内再狭窄的程度关系着以后治疗方案的制定。本研究主要探讨CTA评估下肢动脉硬化闭塞症支架置入术后支架内再狭窄的临床价值。

## 1 材料与方法

**1.1 临床资料** 总结我院2013~2015年下肢动脉硬化闭塞症支架置入术后进行CTA检查,并对狭窄大于50%的患者进行DSA检查,其中男性18例,女性7例,平均年龄约63.8岁。支架置入术后至进行CTA检查的平均时间约11.7个月。

**1.2 检查方法** 采用荷兰PHILIPS 128层螺旋CT机,患者双手抱头,双膝并拢,取仰卧位、足先进的体位。管电压采用120~140kV,管电流为自动调节,扫描层厚和层间距分别为1.0mm和0.5mm,矩阵采用512×512。肘正中静脉穿刺,用双针筒高压注射器以3.5mL/s的速率注入100mL碘海醇。于腹主动脉下段约第3腰椎水平设置FOV,当FOV的CT值达到120 HU时自动触发扫描,扫描范围自腹主动脉下段至足背水平。扫描获得的原始数据传入后处理工作站,采用多平面重建(multi-planar reformation, MPR),最大密度投影(maximum intensity projection, MIP),曲面重建(curved planar

reconstruction, CPR)和容积再现(volume rendering, VR)等方式对图像进行后处理。

**1.3 评价方法** 将扫描及后处理图像传入PACS系统,由2位放射科高年资主治医师独立阅片并判断支架内的狭窄程度并达成一致。根据每一段支架内狭窄程度的不同分为5级:0级无狭窄;1级轻度狭窄,狭窄率1%~49%;2级中度狭窄,狭窄率50%~74%;3级重度狭窄,狭窄率75%~99%;4级动脉完全闭塞<sup>[3]</sup>。将CTA与DSA的结果进行Kappa一致性检验,并以DSA为标准计算符合率。

## 2 结 果

共25例患者,34枚支架纳入统计,见表1。将数据输入SPSS19.0统计软件,计算出Kappa值为0.903,CTA与DSA两种检查方法在判断支架内再狭窄的程度上有极高的一致性。以DSA为标准,CTA诊断支架内再狭窄的符合率为94.1%。

## 3 讨 论

下肢动脉硬化闭塞症的治疗方法目前主要有两种:一种是通过传统的外科手术对患肢血供进行重建,方法有血管内膜剥脱、人工血管置换以及旁路重建等,但其具有较大的创伤和风险,不适合伴有严重心脑血管疾患及糖尿病的患者;另一种方法则是血管腔内治疗,包括经皮球囊血管扩张成形术、血管内支架成形术等。手术仅需在股动脉穿刺,对狭窄、闭塞的动脉部位进行球囊扩张、支架置入,具有创伤小、疗效确切、并发症少等优点,现已成为该病的主要治疗方法<sup>[4]</sup>。但是,即使是血管内支架

成形术,由于患者本身的基础疾病(如动脉硬化、糖尿病、高血压、高血脂等)、支架因素(包括支架的材质、直径、长度等)以及手术过程中的损伤等原因,在血栓形成、内膜增生、血管重塑等病理生理作用下仍然会造成支架内再狭窄,发病率高达15%~49%<sup>[5]</sup>,因而术后随访尤为重要。下肢动脉硬化闭塞症支架术后随访主要依靠临床症状、踝肱指数及影像学检查。影像学检查主要包括彩色多普勒超声、CTA、MRA及DSA。DSA是目前诊断和治疗下肢动脉硬化闭塞症的首选方法,可以准确显示血管的走行、扩张及狭窄、血流情况等,可以清晰观察支架内狭窄的程度及侧枝循环情况;但其属有创检查,具有潜在的并发症,包括穿刺部位的血肿、下肢缺血的加重以及远端血管的栓塞等。同时检查需要分侧、分段进行,不能一次显示双侧整体病变情况,需住院检查,费用也较为昂贵<sup>[6]</sup>。MRA由于磁共振本身的特性,不能对有心脏起搏器或金属异物的患者进行检查<sup>[7]</sup>,限制了其在支架置入术后随访中的应用。超声检查简便快捷,但其准确性则在很大程度上依赖于检查者的操作和水平,而且对髂动脉的检查受肠道影响较大。致密的钙化会掩盖血流,尤其是慢速血流。如果在第一个狭窄的下游有多处狭窄,检测下游狭窄的敏感性较低<sup>[8]</sup>。CTA具有较高的时间和空间分辨率、大范围的容积扫描和安全无创等优点,

且图像后处理功能强大,可对下肢动脉及支架血管的走行及形态学变化进行真实再现,达到基本上与DSA相同的效果。同时,其可多角度观察血管及支架,评估管腔及支架内狭窄的程度和范围,还可发现其血管周围其他组织的病变<sup>[9]</sup>。常用的CT后处理技术包括MPR、MIP、CPR和VR(图1-3)。MPR是在薄层断面的基础上重建而成,可以从任意方位逐层观察血管和支架内狭窄情况,在钙化斑块存在的情况下,对广泛的血管壁钙化或管腔内支架评估较好<sup>[10]</sup>。MIP可以很好地显示下肢动脉的走行及及形态学变化,清晰显示支架内狭窄的程度和范围,能在显示动脉狭窄或闭塞的同时显示动脉壁的钙化。CPR是将目标血管进行拉伸,将不同层面的血管全程显示于一张图上,直观显示整条血管,在MIP的基础上进一步了解钙化或支架的情况<sup>[11]</sup>。VR图像可全方位旋转,能直观显示血管及支架的三维结构,最大程度减少组织重叠的影响,可清楚显示支架的移位及断裂,但对于支架内血流情况不能显示。各种后处理方法具有不同的特点,综合运用这几种后处理方法,可对支架置入术后的血管情况进行全面评估。

当然,CTA的结果与DSA的结果也不是完全符合,本次研究中出现2例CTA显示的狭窄程度高于DSA。重新分析图像,我们发现DSA上仍有微弱血流认为是重度狭窄,但由于狭窄处管壁钙化非常

表1 CTA与DSA狭窄分级对照表

CTA	DSA			合计
	2级	3级	4级	
2级	6	0	0	6
3级	0	17	0	17
4级	0	2	9	11
合计	6	19	9	34



图1 支架置入术后12个月,右图MPR显示支架内完全闭塞,左图VR能直观显示血管及支架的三维结构,但不能显示支架内通畅情况。图2 支架置入术后3个月,左图VR能直观显示血管及支架的三维结构,但不能显示支架内通畅情况,右图CPR清晰显示支架内血流通畅。图3 支架置入术后3年,左图CPR及右图DSA示支架内闭塞。

严重CTA未能发现而判断为闭塞。CTA尽管有一定的不足,其有射线,有造影剂过敏的风险,不能反映血管血流的动态变化,当管壁钙化严重时会影响狭窄程度的判断,但作为一种术后随访的手段,具有极大的优势。

综上所述,CTA在评估下肢动脉硬化闭塞症支架内再狭窄上与DSA具有极高的一致性,它能够清晰显示下肢动脉硬化支架置入术后的血管情况,可作为支架术后随访及治疗方案制定的依据。

## 参考文献

- [1] 彭锦,迟路湘.下肢闭塞性动脉粥样硬化血管成形及支架植入术的临床研究[J].第三军医大学学报,2010,32(12):1354-1356.
- [2] 吴元兵,朱云峰,葛红卫,等.下肢动脉硬化闭塞腔内治疗后支架内再狭窄的治疗[J].中国普通外科杂志,2015,24(12):1687-1690.
- [3] 刘浩,顾建平,王丽萍,等.多层螺旋CT血管造影在诊断下肢动脉硬化闭塞症中的应用价值[J].中国CT和MRI杂志,2012,10(5):75-77.
- [4] 宋杰,王黎洲,李兴,等.逆行穿刺腔内治疗膝下动脉硬化闭塞症的疗效评估[J].介入放射学杂志,2013,22(2):154-158.
- [5] Li X, Li Y, Tian J, et al. Evaluation of peripheral artery stent with 64-slice multi-detector row CT angiography: Prospective comparison with digital subtraction angiography [J]. European journal of radiology, 2010, 75(1): 98-103.
- [6] 郭静丽,高伟,刘浩.CTA在诊断下肢动脉硬化闭塞症中的应用价值[J].中国医疗设备,2015,30(10):63-66.
- [7] 刘浩,郭静丽.16层螺旋CT血管造影对主动脉夹层的临床应用价值[J].中国CT和MRI杂志,2012,10(2):44-45.
- [8] 胡大一,杨进刚.下肢动脉疾病诊疗的专家共识[J].中国实用内科杂志,2006,26(21):1678-1683.
- [9] 魏巍巍,刘翠红,许维亮,等.16层螺旋CT在下肢动脉闭塞性疾病中的应用价值[J].中国中西医结合影像学杂志,2007,5(2):110-112.
- [10] Schertler T, Wildermuth S, Alkadhi H, et al. Sixteen-Detector Row CT Angiography for Lower-Leg Arterial Occlusive Disease: Analysis of Section Width 1 [J]. Radiology, 2005, 237(2): 649-656.
- [11] 张宏伟,陈家祥,王书智,等.螺旋CT血管成像在下肢动脉支架植入术后复查中的应用价值[J].介入放射学杂志,2014,23(10):878-882.

(本文编辑:黎永滨)

【收稿日期】2017-06-06

(上接第102页)

- [3] 邢庆娜,张小安,赵鑫,等.磁共振扩散加权成像对子宫内膜癌的诊断价值[J].临床放射学杂志,2014,33(1):69-73.
- [4] 王林林,高斌,夏春华,等.多模态MRI术前诊断子宫内膜癌分期与分级的价值[J].实用放射学杂志,2017,33(7):1047-1051.
- [5] 杨媛,赵丽君,王志启,等.阴道超声、MRI及宫腔镜检查测量子宫内膜癌病灶大小的临床意义[J].中华妇产科杂志,2016,51(1):36-39.
- [6] 祝永健.经阴道彩色多普勒超声检查诊断子宫内膜癌的价值研究[J].中国基层医药,2014,21(3):433-435.
- [7] Jantarasaengaram S, Praditphol N, Tansathit T, et al. Three-dimensional ultrasound with volume contrast imaging for preoperative assessment of myometrial invasion and cervical involvement in women with endometrial cancer [J]. Ultrasound Obstet Gynecol, 2014, 43(5): 569-574.
- [8] 张喻,安培莉,王颖金,等.腹部超声与阴道彩超对子宫内膜癌诊断的对比研究[J].中国医药导报,2015,12(30):165-168.
- [9] 王慧玲,杨晨.阴道超声与MRI在子宫内膜癌术前分期中准确度研究[J].中国CT和MRI杂志,2015,13(11):82-84,91.
- [10] 李英,许伦.阴道超声、磁共振成像(MRI)在诊治子宫内膜癌中的临床意义[J].中国CT和MRI杂志,2017,15(4):114-116.
- [11] 蒋丽娜,李嘉舟,孟青,等.超声、CT及MRI对子宫内膜癌分期、粘膜层侵犯及淋巴转移的判断价值比较[J].中国CT和MRI杂志,2017,15(3):100-102,127.
- [12] 邹果芳,胡红波,罗萍香,等.MRI术前评估子宫内膜癌分期及肌层浸润的意义[J].实用医学杂志,2015,31(13):2167-2169.
- [13] 张英丽,丁国军,石磊,等.国际妇产科联盟分期修订对术前MRI预测子宫内膜癌分期准确性的影响[J].中华医学杂志,2013,93(19):1486-1489.

(本文编辑:谢婷婷)

【收稿日期】2017-07-02