

论 著

64排CTA在糖尿病下肢血管病变中的应用

河南省漯河市第一人民医院放射科
(河南 漯河 462000)

谢 强

【摘要】目的 探讨64排螺旋CT血管成像(CTA)在糖尿病下肢血管病变中的应用。**方法** 选择2017年5月-2018年5月入院接受下肢血管检查的糖尿病患者102例(血管共计1850段)进行回顾性分析。所有患者均接受CTA检查和多普勒彩超检查,以数字减影血管造影(DSA)结果为金标准,比较上述两种方法对糖尿病下肢病变的敏感度、特异度、准确度和Kappa值;比较CTA和DSA检测出糖尿病患者下肢血管病变程度;记录CTA检查出血管病变的分布情况。**结果** 与金标准(DSA)比,CTA对下肢血管病变的灵敏度为0.961,特异度为0.792,准确度为0.916,Kappa值为0.778,均大于多普勒彩超检查(灵敏度为0.849,特异度为0.566,准确度为0.773,Kappa值为0.417);CTA对糖尿病患者下肢血管病变轻度狭窄、中度狭窄、重度狭窄和闭塞的检出率与DSA比较,差异无统计学意义($P>0.05$);经研究,31.37%(32/102)的患者表现为腘动脉狭窄或闭塞,29.41%(30/102)的患者表现为股动脉狭窄或闭塞,12.75%(13/102)的患者表现为腹主动脉狭窄或闭塞,14.71%(15/102)的患者表现为小腿动脉狭窄或闭塞,11.76%(12/102)的患者表现为髂动脉狭窄或闭塞。**结论** 64排CTA对糖尿病患者下肢血管病变检测结果较为可靠,敏感度及特异度较高,能准确反映患者血管病变情况。

【关键词】 64排CTA; 糖尿病; 下肢血管病变**【中图分类号】** R74; R44**【文献标识码】** A**DOI:** 10.3969/j.issn.1672-5131.2019.03.043

通讯作者: 谢 强

Application of 64-slice CTA in Diabetic Lower Extremity Vascular Disease

XIE Qiang. Department of Radiology, the First Hospital of Luohe, Luohe 462000, Henan Province, China

[Abstract] Objective To investigate the application of 64-slice spiral CT angiography (CTA) in diabetic lower extremity vascular disease. **Methods** A total of 102 cases of patients with diabetes mellitus (a total of 1850 vessels) who underwent lower extremity vascular examination from May 2017 to May 2018 were analyzed retrospectively. All patients were given CTA and color Doppler ultrasound. The digital subtraction angiography (DSA) results were used as the gold standard to compare the sensitivity, specificity, accuracy and Kappa value of the two methods. The degree of lower extremity vascular disease of diabetic patients detected by CTA and DSA was compared. The distribution of vascular disease was recorded by CTA. **Results** Compared with the gold standard (DSA), the sensitivity, specificity, accuracy and the Kappa value of CTA in lower extremity vascular disease were 0.961, 0.792, 0.916 and 0.778, which were greater than those of color Doppler ultrasound with 0.849, 0.566, 0.773 and 0.417. There was no significant difference between CTA and DSA in the detection rates of mild stenosis, moderate stenosis, severe stenosis and occlusion of lower extremity vascular disease in diabetic patients ($P>0.05$). By study, 31.37% (32/102) patients showed popliteal artery stenosis or occlusion, and 29.41% (30/102) patients showed femoral artery stenosis or occlusion, and 12.75% (13/102) patients showed abdominal aorta stenosis or occlusion, and 14.71% (15/102) patients showed stenosis or occlusion of calf artery, and 11.76% (12/102) patients showed stenosis or occlusion of iliac artery. **Conclusion** 64-slice CTA is reliable for the detection of lower extremity vascular disease in diabetic patients, and it has high sensitivity and specificity, and can accurately reflect the vascular lesions of patients.

[Key words] 64-slice CTA; Diabetes Mellitus; Lower Extremity Vascular Disease

糖尿病是以血糖代谢异常导致的机体血糖长期偏高的代谢性疾病,主要是胰岛素合成、分泌异常或(和)生物作用导致^[1-2]。研究表明,机体长期处于高血糖状态易引起青光眼、白内障等眼部疾病,肾功能异常、血管粥样化病变等并发症。其中,血管病变是其最常见的并发症之一,主要有心脑血管、肾脏血管、下肢动静脉血管等大血管病变和视网膜、足部皮肤微血管等微血管病变,尽早发现对患者的早期治疗意义重大^[3]。目前,临床常用的影像学检查方法有多普勒彩超和CTA,两者均能对下肢血管病变进行初步诊断,且与“金标准”数字减影血管造影(DSA)相比,普及程度更高,检查费用较低^[4-5]。本研究通过观察102例糖尿病患者分别进行多普勒彩超和CTA检查,来探讨64排CTA在糖尿病下肢血管病变中的应用,现报告如下。

1 资料和方法

1.1 临床资料 选择2017年5月-2018年5月入院接受下肢血管检查的糖尿病患者102例(共计血管1850段)进行回顾性分析,其中男62例,女40例,年龄50-68岁,平均(63.54±3.59)岁,糖尿病病程5-10年,平均(8.34±1.03)年。其中68例表现为下肢肿胀、疼痛,23例表现为间歇性跛行,15例表现为小腿行动乏力,7例表现为脚趾端变黑,12例表现出明显的皮肤溃烂。纳入标准:①经糖耐量和相关临床检查确诊为2型糖尿病患者;②所有患者均处于血糖稳定期;③主诉为下肢肿胀、

乏力、变色等症状者；④患者及家属自愿且同意将病历资料用作本研究，签署《知情同意书》。排除标准：①对多普勒彩超、CAT及DSA检查不耐受者；②严重心、肝、肾疾病者；③对本文所用碘对比剂过敏者；④不具备行为能力和认知能力，无法配合完成检查者；⑤病历资料不全者，无法进行判断者。

1.2 方法 多普勒彩超检查：患者均采取仰卧位，于患肢和腹腔下部涂抹耦合剂后，采用徐州贝尔斯电子科技有限公司生产的多普勒彩超仪，设置声波频率为3-4MHz，取样容积设置为1-2mm，方向与血流方向成60°夹角，对患者腹腔内髂动脉进行超声显影。设置声波频率为6-12MHz，保持方向不变，依次扫描患者的下肢股动脉、腘动脉、股浅动脉、胫前动脉至足背动脉显影即止。

CTA检查：患者均取仰卧位，用双筒高压注射器经患者肘静脉以4mL/s的流速注入非离子型造影剂100mL和生理盐水40mL。同时采用Brilliance 64排螺旋CT仪(飞利浦公司产品)对患者进行扫描(电压：120-140KV，电流：260-300mA，矩阵：512×512，螺距：0.956：1，探测宽度：2cm，管球旋转时间：0.5s/rot)，范围始于肾动脉水平线，终于足尖。采用智能追踪手段检测患者肾门动脉腹主动脉内密度，当起值升至250HU即触发自动增强扫描装置，触发后延迟5s开始扫描，时长30s。扫描结束后立即将扫描图像导入cvi42血管影像分析软件。

DSA检查：所有患者均在完成多普勒彩超检查和CTA检查14d进行数字减影血管造影(DSA)检查。对患者进行腹股沟局麻后，经股动脉穿刺，使用细针经动脉插入导丝，在病变近端以1mL/s的流速

注入300mg/mL的碘造影剂后，采用美国LCV-Plus数字造影系统对穿刺患肢进行检查。

1.3 图像分析 多普勒彩超：超声过程中即时观察患者的血管病变情况，通过常规二维超声对患者的动静脉血管壁结构、血管管腔内径、回声情况及血管走向等信息，并及时记录。经多普勒彩超观察患者血管充盈情况，判断血流是否通畅、检测血流频谱及测量血流峰值流速等，记录血管狭窄情况及分布情况。

CTA图像分析：将扫描所得图像进行最大密度投影、容积重现、曲面重建等处理操作完成对血管情况的重建后，采用cvi42血管影像分析软件(江阴万康医疗科技有限公司产品)对血管病变区域的斑块面积进行测量和计算，对血管狭窄程度进行测量。由两位经验丰富的医师根据人体下肢血管走向，依次对股深动脉、股浅动脉、腘动脉、胫前动脉、胫后动脉、腓动脉和足背动脉等7个主要动脉血管狭窄程度进行评价，若出现两者意见不一致时，由第三位更高年资医师进行评定。

1.4 观察指标 ①以DSA检查结果为金标准，计算多普勒彩超检查和CTA检查对糖尿病患者下肢血管病变的敏感度、特异度、准确度和Kappa值；②统计多普勒彩超检查和CTA检查出患者血管病变的程度，动脉血管狭窄程度计算方式为：(狭窄处近端正常血管内径-狭窄处血管内径)/狭窄处近端正常血管内径×100%，轻度狭窄：动脉血管狭窄程度≤50%；中度狭窄：50%-70%；重度狭窄：70%-90%；闭塞：100%；③根据扫描图像分析记录两组患者血管病变的主要分布情况。

1.5 统计学处理 本研究中所有数据均导入SPSS 22.0统计学软件进行数据分析，计数资料用

百分率(%)方式表示，多普勒彩超和CTA检查的敏感度、特异度、准确度、Kappa值计算及病变血管情况的比较采用四格表 χ^2 检验。Kappa值是评价两者一致程度的指标，取值0-1，Kappa值≥0.75表示一致性较好；0.4≤Kappa值<0.75表示一致性一般；Kappa值<0.4提示一致性较差。P<0.05表示差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 多普勒彩超检验下肢血管病变与DSA结果比较 多普勒彩超检查中误诊病变血管215段，漏诊205段，对糖尿病患者下肢血管病变的灵敏度为0.849，特异度为0.566，准确度为0.773，Kappa值为0.417，与金标准一致性较差，见表1。

2.2 CTA检验下肢血管病变结果与DSA结果比较 CTA检查中误诊下肢病变血管103段，漏诊53段，对糖尿病患者下肢血管病变的灵敏度为0.961，特异度为0.792，准确度为0.916，Kappa值为0.778，与金标准一致性较好，见表2。

2.3 CTA和DSA结果对患者下肢血管狭窄的检出率比较 CTA对糖尿病患者下肢血管病变轻度狭窄、中度狭窄、重度狭窄和闭塞的检出率与DSA比较，差异无统计学意义(P>0.05)，见表3。

2.4 CTA检验出患者下肢血管病变分布情况 经CTA检查结果发现，102例患者的血管狭窄和闭塞主要分布在腹主动脉、股动脉、髂动脉、腘动脉及小腿动脉处，其中以腘动脉和股动脉狭窄最为多发，31.37%(32/102)的患者表现为腘动脉狭窄或闭塞，29.41%(30/102)的患者表现为股动脉狭窄或闭塞，12.75%(13/102)的患者表

现为腹主动脉狭窄或闭塞，14.71%(15/102)的患者表现为小腿动脉狭窄或闭塞，11.76%(12/102)的患者表现髂动脉狭窄或闭塞。

2.5 典型图例 见图1-4。

3 讨 论

近年来，随着我国经济及人们生活水平的发展，糖尿病的发病率日益增加，而血管病变是糖尿病导致的常见并发症之一，且造成的死亡人数也在逐年增多。糖尿病引发血管病变的主要原因有以下几个方面：首先，2型糖尿病患者常表现为高胰岛素血症，这会促进动脉血管壁对脂质的合成和吸收，不仅阻碍了胆固醇清除，而且还促进了动脉血管壁细胞的分裂生长，诱发甚至恶化中老年患者动脉粥样硬化^[6]；其次，糖尿病患者的脂代谢异常已被人们熟知，有研究认为脂代谢异常是导致动脉血管发生粥样硬化的独立危险因素^[7]；再此，糖

尿病引起的血管内皮功能紊乱导致机体血小板凝聚加强也是导致血管病变的原因之一^[8]。早期的血管病变检查不仅能起到尽早发现并及时治疗糖尿病患者的血管病变，还能预防甚至减少因血管

病变得不到有效治疗而但引发的瘫痪甚至截肢等严重不良事件的发生。

目前，临床常用来诊断下肢血管病变的手段除了作为“金标准”的DSA检查，还有多普勒彩超

表1 多普勒彩超检验血管病变结果与DSA结果比较(单位: 段)

检查方式	结果	血管数	DSA结果	
			阳性	阴性
多普勒彩超	阳性	1365	1150	215
	阴性	485	205	280
	合计	1850	1355	495

注：以血管闭塞或狭窄为阳性；血管畅通为阴性

表2 CTA检验下肢血管病变结果与DSA结果比较(单位: 段)

检查方式	结果	血管数	DSA结果	
			阳性	阴性
CTA	阳性	1405	1302	103
	阴性	445	53	392
	合计	1850	1355	495

注：以血管闭塞或狭窄为阳性；血管畅通为阴性

表3 CTA和DSA结果对患者下肢病变程度的检出率比较(单位: 段)

组别	阳性血管段数	轻度狭窄	中度狭窄	重度狭窄	闭塞
DSA	1355	620	307	268	160
CTA	1302	602	311	237	152
χ^2		0.062	0.562	1.071	0.012
P		0.803	0.453	0.301	0.915

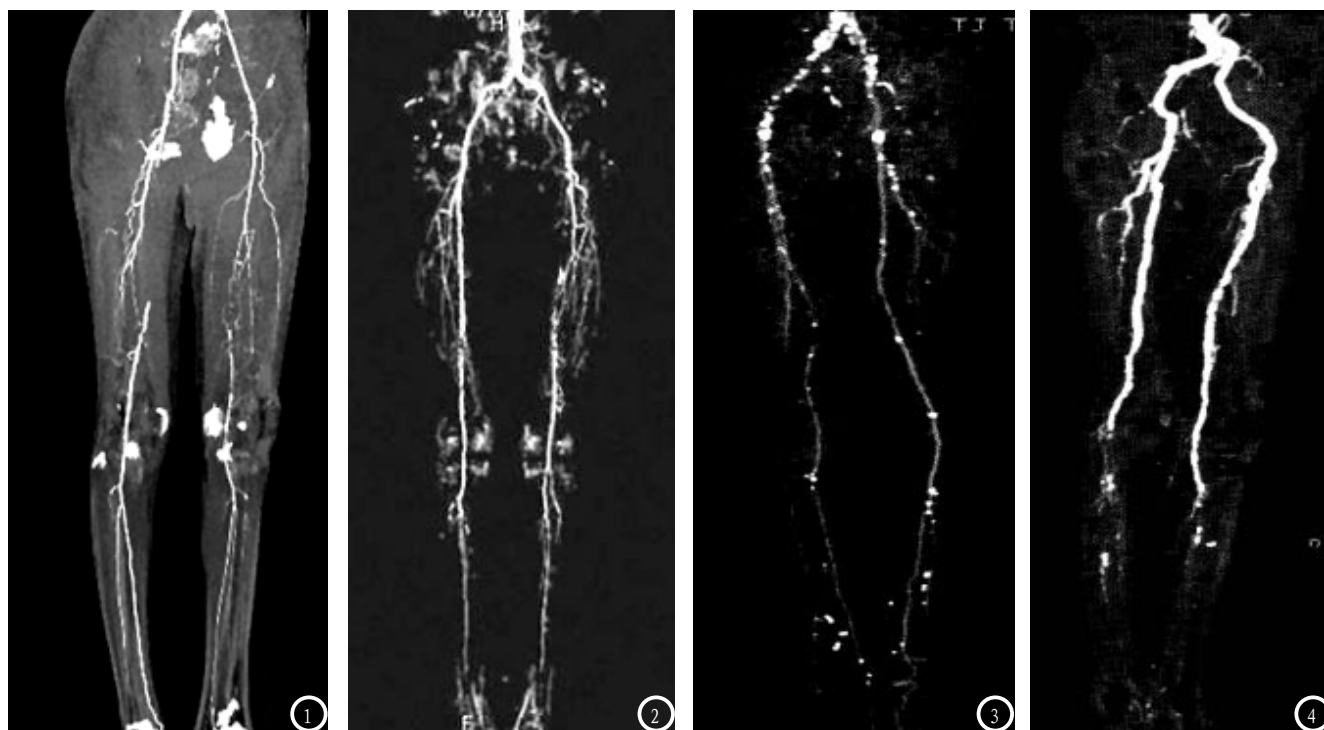


图1-4均为CTA造影结果示例，均显示血管壁发生了不同程度钙化和狭窄现象。图1为右侧股动脉重度狭窄示意图；图2为下肢多发动脉狭窄示意图；图3为双侧腓动脉狭窄示意图；图4 双侧胫前动脉闭塞示意图。

检查、CTA检查等。DSA检查可对患者的病变血管位置、形态及血流分支情况均清晰显示,但其本身为有创检查,对患者身体耐受程度要求较高,且术后有引发假性动脉瘤和血管栓塞的风险,且费用相对昂贵,增加了患者的经济负担^[9]。近年来,多普勒彩超也被用作血管病变的检查,它可将血管内膜、管腔内壁和斑块情况进行清晰的成像,并准确定位患者病变血管的位置,但对腹腔中有较多气体和钙化的血管壁成像效果较差,且该检查方法要求操作人员技术娴熟,因人员不同导致的结果误差较大^[10]。CTA检查在纵轴采用多排探测器组合的方式,不仅能显著提升在纵轴方向的分辨率,还能在螺旋球管转动1圈时获得多帧图像,明显提升了扫描的速度,更重要的是能从各个方向采集血管的情况,实现大范围的下肢血管成像^[11]。另外,糖尿病病程较长,往往导致患者血管病变情况较为复杂,CTA的薄层重建技术以及多平面重建成像技术能清晰的将复杂的血管病变清晰的显示出来,且其包含的曲面重建技术可将弯曲变形的血管拉伸,进而更加方便的评估血管的狭窄及闭塞情况^[12],但CTA技术的缺陷是容易因造影剂循环速度与扫描速度不匹配而导致扫描结果不清晰^[13],因此,本研究中采用的智能触发模式,并采取延迟5s开始扫描,保证了本研究中患者一次性获取图像,防止了再次输注造影剂给患者身体造成了负担。

本研究结果表明,CTA检查对下肢血管狭窄和闭塞的灵敏度、特异度、准确度及Kappa值均大于多普勒彩超,这说明CTA能更灵敏和准确的对糖尿病患者的下肢血管狭窄和闭塞进行诊断,且其Kappa值为0.778提示CTA检查

与“金标准”的检查结果一致较高。黄强等^[14]关于无创检查对糖尿病下肢血管病变价值的研究也表示,与DSA检查比,CTA对糖尿病下肢血管病变结果的一致性高于多普勒彩超,这可能是因为CTA可对血管成像的清晰度高,且后期图像重建技术对病变血管的测量更准确所致。此外,CTA对糖尿病患者下肢血管病变轻度狭窄、中度狭窄、重度狭窄和闭塞的检出率与DSA比较,差异不具有统计学意义($P>0.05$),这也说明了CTA能较为准确的反应糖尿病患者下肢血管病变情况,与上条结果中高一致性相呼应。最后,经CTA检查发现,糖尿病患者下肢血管病变的以腘动脉狭窄或闭塞最多(32/102),股动脉狭窄或闭塞其次(30/102),腹主动脉、小腿动脉及髂动脉狭窄或闭塞患者的人数相对较少,这可能是下肢受力多,且重力影响下,下肢血液流动循环更费力导致,与周璠娅^[15]研究中,糖尿病引起的下肢血管病变分布情况较为一致。

综上所述,64排CTA能对糖尿病患者下肢血管进行无创检查,不仅扫描速度快、分辨率高,且具有强大的后期重建功能,能准确出反应出血管狭窄和闭塞情况,可作为临床糖尿病患者的下肢血管病变的首选诊断方法。

参考文献

- [1] 温晓晓,金凤表,张力辉,等. 1, 5 脱水葡萄糖醇与 2 型糖尿病相关研究进展[J]. 河北医药, 2017, 39(10): 1576-1579.
- [2] Al-Rubeaan K, Al-Manaa H A, Khoja T A, et al. Epidemiology of abnormal glucose metabolism in a country facing its epidemic: SAUDI-DM study[J]. Journal of Diabetes, 2015, 7(5): 622-632.
- [3] 李筱荣,刘巨平. 重视糖尿病眼部并发症的诊断和治疗[J]. 中华实验眼科杂志, 2017, 35(7): 577-580.

- [4] 龔李艳,沈慧君,董中兴,等. 糖尿病与非糖尿病下肢血管病变多层螺旋CT影像特征对比研究[J]. 中国CT和MRI杂志, 2017, 15(12): 124-126.
- [5] Lim J C, Ranatunga D, Owen A, et al. Multidetector (64+) Computed Tomography Angiography of the Lower Limb in Symptomatic Peripheral Arterial Disease: Assessment of Image Quality and Accuracy in a Tertiary Care Setting[J]. Journal of Computer Assisted Tomography, 2016, 41(2): 327.
- [6] 叶浩祥,杨志勇,武庆利,等. 64排128层螺旋CT联合彩色多普勒超声诊断糖尿病下肢血管病变[J]. 罕少疾病杂志, 2017, 24(6): 47-50.
- [7] 高清歌,祝超瑜,魏丽,等. 住院2型糖尿病患者血管病变发生情况及影响因素分析[J]. 中国糖尿病杂志, 2015, 23(3): 203-206.
- [8] 付饶,刘渤,张桂红. 前列地尔对早期糖尿病肾病患者血管内皮功能的影响[J]. 中国中西医结合肾病杂志, 2015, 16(5): 446-447.
- [9] 毛鹭,许卫东,孔宪哲. 双能CTA对2型糖尿病下肢血管病变的评估及危险因素相关性研究[J]. 中国地方病防治杂志, 2017, 32(4): 408-410.
- [10] 孙建浩,来永飞,诸纪明. 彩色多普勒超声在诊断老年2型糖尿病下肢血管病变中的应用[J]. 中华全科医学, 2016, 14(1): 116-118.
- [11] 韩宏程. 多排螺旋CT冠脉血管造影在冠心病中的应用研究[J]. CT理论与应用研究, 2015, 24(6): 843-848.
- [12] 唐涛,周鹏,王朝晖,等. CT血管成像三维重建技术在股前外侧穿支皮瓣修复头颈肿瘤术后缺损的应用[J]. 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2015, 50(5): 383-387.
- [13] 梁昱,张晓琴. 多排螺旋CT冠状动脉成像研究进展[J]. CT理论与应用研究, 2016, 25(6): 725-735.
- [14] 黄强,王剑锋,翟仁友,等. 无创影像检查方法诊断糖尿病下肢动脉病变的价值[J]. 中华放射学杂志, 2015, 49(1): 20-24.
- [15] 周璠娅. 彩色多普勒超声在2型糖尿病下肢动脉粥样硬化血管病变中的诊断价值[J]. 现代中西医结合杂志, 2015, 24(18): 2027-2029.

(本文编辑: 黎永滨)

【收稿日期】2018-07-19