

论 著

CT血管成像诊断下肢动脉硬化闭塞症诊断的应用价值

辽宁省阜新市矿总院放射科
(辽宁 阜新 123000)王 巍 王新宇 王 超
项 晨

【摘要】目的 探讨CT血管成像诊断下肢动脉硬化闭塞症的临床价值。**方法** 选择本院2017年1月-2018年6月收治的64例下肢动脉硬化闭塞症患者,均进行CT血管成像(CTA)与数字减影血管造影(DSA)检查。比较2种检查方法对下肢各节段狭窄程度的一致性,对代偿侧支分级的一致性,以DSA为金标准计算CTA诊断中度及以上狭窄节段的敏感度、特异度与符合率。**结果** 64例患者共统计了1004个节段。CTA诊断结果中共968个节段与DSA结果一致,一致率96.41%,Kappa检验为0.979,一致性较高。DSA检查结果显示,1004个节段中,中度及以上狭窄共253段。其中CTA共诊断出262段,敏感度为91.30%(231/253),特异度95.87%(720/751),符合率94.72%(951/10004)。CTA对60例患者的代偿侧支分级的诊断与DSA一致,一致率93.75%(60/64),Kappa检验为0.986,一致性高。**结论** CTA可全面而准确地评估下肢动脉硬化闭塞症患者的动脉狭窄情况与侧支代偿情况,是一种无创、快速、准确的检查方法,值得推广。

【关键词】 CT血管成像; 下肢动脉硬化闭塞症; 数字减影血管造影; 狭窄程度; 侧支

【中图分类号】 R445.2; R814.42

【文献标识码】 A

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2020.01.047

通讯作者: 王 巍

The Value of CT Angiography in the Diagnosis of Lower Extremity Arteriosclerosis Obliterans

WANG Wei, WANG Xin-yu, WANG Chao, et al., Department of Radiology, Fuxin Mining General Hospital, Fuxin 123000, Liaoning Province, China

[Abstract] Objective To investigate the clinical value of CT angiography in the diagnosis of lower extremity arteriosclerosis obliterans. **Methods** Sixty-four patients with lower extremity arteriosclerosis obliterans admitted to our hospital from January to May 2018 were enrolled in the study. The CT angiography (CTA) and digital subtraction angiography (DSA) were performed. The consistency rate of the two kinds of examination methods for the degree of stenosis of the lower limbs and the consistency rate of the collaterals of the compensated collaterals were compared between the two methods. The sensitivity, specificity and coincidence rate of the moderate and upper stenosis segments by CTA were calculated, DSA were taken as the gold standard. **Results** A total of 1004 segments were counted in 64 patients. The total number of 968 segments in the CTA diagnosis was consistent with the DSA results, with a consensus rate of 96.41% and a Kappa value of 0.979. The results of DSA examination showed that there were 253 segments of moderate and severe stenosis in 1004 segments. Among them, 262 segments were diagnosed by CTA, the sensitivity was 91.30% (231/253), the specificity was 95.87% (720/751), and the coincidence rate was 94.72% (951/10004). The diagnosis of compensatory collateral grading in 60 patients was consistent with DSA. The agreement rate was 93.75% (60/64), and the Kappa test was 0.986. The agreement was high. **Conclusion** The CTA can comprehensively and accurately assess the arterial stenosis and compensatory collaterals in patients with lower extremity arteriosclerosis obliterans. It is a non-invasive, rapid and accurate examination method, which is worthy of promotion. **[Key words]** CT Angiography; Lower Extremity Arteriosclerosis Obliterans; Digital Subtraction Angiography; Degree of Stenosis; Side Branch

下肢动脉硬化闭塞症多发于中老年人群,多累及髂动脉、股动脉、腘动脉及其远端分支,造成管腔狭窄甚至闭塞,引发下肢感觉异常、皮肤温度下降、间歇性跛行,重者引起下肢皮肤破溃或坏疽,后果严重^[1-2]。早期诊断是采取合理治疗方法的基础,目前该病以数字减影血管造影(digital subtraction angiography, DSA)为最佳检查手段,但其属有创检查,且辐射大、价格昂贵,临床应用受限^[3]。近年来,多层螺旋CT血管造影(CT angiography, CTA)获得广泛应用,锥形X线容积扫描使扫描范围获得大幅提高,图像的密度分辨、时间及空间分辨率有了大幅提升,为下肢动脉硬化闭塞症的早期诊断提供了一种无创、可靠的检查方法^[4]。本研究以64例下肢动脉硬化闭塞症患者作为研究对象,探讨CTA诊断下肢动脉硬化闭塞症诊断的临床价值,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料 选择本院2017年1月-2018年6月收治的64例下肢动脉硬化闭塞症患者进行前瞻性研究,研究经医院伦理委员会批准和同意。其中男35例、女29例;年龄39~72岁,平均(57.33±7.85)岁。临床表现:下肢感觉异常38例、皮肤温度下降30例、间歇性跛行61例、皮肤发绀或溃疡8例。

纳入标准：(1)参照《下肢动脉硬化闭塞症诊治指南》^[5]，经根据临床表现、实验室及影像学检查诊断为下肢动脉硬化闭塞症；(2)初次就诊，无狭窄手术及介入治疗史；(3)年龄<75岁；(4)对研究知情，愿意配合相关检查，签署知情同意书。排除标准：(1)伴占位性病变、下肢静脉瓣膜功能障碍者；(2)急慢性感染性疾病者；(3)伴严重肝、肾功能异常者；(4)对碘造影剂过敏者；(5)哺乳期或孕妇；(6)存在金属假肢等可能影响影像学检查结果者。

1.2 检查方法 所有患者均进行CTA与DSA检查，其中DSA在CTA检查后2周内进行。

(1)CTA检查：检查设备为GE 128层螺旋CT，受试者仰卧，双下肢自然伸直，脚先进。先行下肢动脉平扫，由腹主动脉至足底，扫描参数：电压120kV、电流320mA，层厚1.25mm，层距1.25mm，螺距0.8。后行下肢血管造影，扫描范围不变。以腹主动脉为阈值(100Hu)激发区域。经肘静脉团注100mL造影剂(碘普罗胺注射液)，注射速度4.5mL/s，进行血管成像扫描，扫描参数不变。所得扫描数据传输至后处理站，对腹主动脉下段至足底动脉进行减影技术及最大密度投影技术的整体重建，观察下肢各动脉的血管狭窄部位、狭窄程度及侧支循环。通过曲面重建、容积重建观察病变血管。薄层原始图像观察血管狭窄部位动脉斑块情况。(2)DSA检查：检查设备为GE数字平板血管造影机，经患侧股动脉采用Seldinge穿刺技术顺行穿刺插管后进行下肢各动脉造影，记录病变部位及程度。(3)图像评价：CTA与DSA的图像均由2名副主任医师采用双盲法进行动脉狭窄部位、程度、代偿侧支等的

评价，不一致时可讨论给出最终结果。

1.3 观察指标 (1)下肢动脉狭窄情况^[6]：下肢动脉狭窄程度可分为0~IV级，0级：管腔正常；I级：管壁不规则或管腔狭窄<50%；II级：管腔狭窄50%~75%；III级：管腔狭窄76%~99%；IV级：动脉阻塞，无血流通过。动脉狭窄程度(%)=(狭窄段近端正常血管直径-狭窄段最狭窄处直径)/狭窄段近端正常血管直径×100%。下肢动脉分为髂总动脉、髂外动脉、股动脉、腘动脉、胫腓干、胫前动脉、胫后动脉、腓动脉8个节段。若某节段不止1处狭窄，则以最严重处狭窄计。(2)代偿侧支^[7]：代偿侧支可分为0~II级，0级：无侧支；I级：较多管径≤1mm的侧支血管或2条平行管径>1mm的侧支血管；II级：≥3条平行的管径>1mm的侧支血管。

1.4 统计学方法 采用SPSS 19.0处理数据，计数资料用n(%)表示，采取 χ^2 检验，一致性分析采用Kappa检验，以P<0.05为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 2种检查方法的下肢动脉狭窄情况对照 64例患者均同时进行了CTA与DSA检查，共1024个动脉节段，其中20个节段在DSA上并未显示，最终统计了1004个节段。其中CTA的诊断结果中共968个节段与DSA结果一致，一致率96.41%，其余36个节段中24个节段为高估、12个节段为低估。CTA与DSA对下肢动脉闭塞症狭窄程度诊断结果的Kappa值=0.979，一致性较高。见表1。

2.2 2种检查方法对中度及以上狭窄的诊断效能 DSA检查结果显示，1004个节段

表1 2种检查方法的下肢动脉狭窄情况对照

CTA	DSA					total
	0 grade	I grade	II grade	III grade	IV grade	
0 grade	682	0	0	0	0	682
I grade	5	55	0		0	60
II grade	0	5	67	5	0	77
III grade	0	4	7	76	7	94
IV grade	0	0	0	3	88	91
total	687	64	74	84	95	1004

表2 2种检查方法对中度及以上狭窄的诊断效能

CTA	DSA		total
	positive	negative	
positive	231	31	262
negative	22	720	742
total	253	751	1004

表3 2种检查方法的代偿侧支显示的对照

CTA	DSA			total
	0 grade	I grade	II grade	
0 grade	31	0	2	33
I grade	0	5	2	7
II grade	0	0	24	24
total	31	5	28	64

中, 中度及以上狭窄共253段, 其中CTA共诊断出262段, 敏感度为91.30%(231/253), 特异度95.87%(720/751), 符合率94.72%(951/10004)。见表2。

2.3 2种检查方法的代偿侧支显示的对照 64例患者均因动脉闭塞而出现代偿侧支, 其中CTA对60例患者的代偿侧支分级的诊断与DSA一致, 一致率93.75%。CTA与DSA对代偿侧支诊断结果的Kappa值=0.986, 一致性高。见表3。

3 讨论

目前, 下肢动脉检查的影像学方法包括磁共振血管造影、超声多普勒、CTA、DSA等, 其中以DSA为金标准, 但其有创, 无法作为常规检查; 多普勒超声具有廉价、方便、可重复性高的优点, 但对检查者的技术依赖性较高, 且无法提供整体血管成像^[8]; 磁共振血管成像与多层螺旋对磁场均匀性要求高, 价格昂贵^[9]。

近年来, 得益于CT扫描速度的增加、容积扫描技术发展、后处理软件的升级, CTA逐渐在血管成像中得到广泛应用, 可准确定位病变并评估狭窄程度, 受到临床认可^[10]。本研究采用CTA对64例下肢动脉硬化闭塞症患者进行诊断, 并以DSA结果作为金标准的1004个节段的狭窄情况的一致率达96.41%, 且对中度及以上狭窄节段的诊断敏感度为91.30%、特异度95.87%、符合率94.72%, 均在90%以上, 验证了CTA诊断下肢动脉硬化闭塞症的价值。CTA的时间和空间分辨力较高, Z轴分辨力与单排螺旋CT相比有了实质性改善, 使图像具有各向同性^[11]。此外, CTA的后处理技术强大, 其中最大密度投影有类似DSA的效果, 可较好地显示下肢动脉的细

小分支、管壁钙化及重度线状狭窄^[12]; 容积再现技术具有较强的三维立体感, 有利于直观显示下肢动脉与增粗迂曲的前后部分重叠的侧支血管^[13]。多平面重建结合横断位原始图像可较好地显示局部血管壁及相邻结构, 观察管壁增厚与斑块情况, 使CTA成为下肢动脉硬化闭塞症的有效诊断手段^[14]。本研究中CTA共36个节段的狭窄诊断结果不同于DSA, 其中24个节段高估、12个节段低估。高估节段多发生在广泛钙化的动脉节段, 如胫前后动脉、腓动脉等, 原因在于钙化造成容积效应和晕状伪影效应^[15]。临床诊断过程中应加强分析横断位薄层图像以避免钙化造成的影响。此外, 部分高估者存在动脉未充分强化与显影、扫描偏早的情况, 临床可通过追加第二组自膝关节自足尖的小腿血管扫描进行规避^[16]。低估节段常因医师对接近50%狭窄程度的主观判断差异导致。

本研究结果还发现, 64例患者中CTA对60例患者的代偿侧支分级的诊断结果与DSA一致, 一致率高达93.75%, 提示CTA对下肢动脉狭窄或阻塞病变周围的代偿侧支血管也有较好的显示。目前认为^[17], CTA对代偿侧支的显示与容积再现、最大密度投影、多方位重建等对侧支循环的多角度、多方位显示有关, 可为患者是否截肢及选择截肢平面提供参考, 具有较大临床价值。研究认为^[18], DSA检查时导管可能越过侧支开口, 而CTA检查的对比剂从外周静脉注入, 不会出现遗漏侧支的情况, 这是其由于DSA之处, 但其对微细侧支的显示略逊于DSA, 原因在于其空间分辨率不如DSA。本研究中CTA对4例患者的侧支循环均因过于细小而漏诊。虽然CTA对部分血管狭窄程度有轻微的误判, 对微细侧支也可能会漏诊, 但仍

不失为一种无创、较好的下肢动脉检查手段。

综上所述, CTA可通过对重建技术的运用全面而准确地评估下肢动脉硬化闭塞症患者的动脉狭窄情况与代偿侧支, 是一种无创、快速、准确的检查方法, 值得推广。

参考文献

- [1] 马国武, 彭峰河, 石逸杰, 等. 碘海醇造影剂与碘普罗胺造影剂对下肢动脉硬化闭塞症患者的诊断价值[J]. 医学综述, 2016, 22(11): 2178-2180.
- [2] Akagi D, Hoshina K, Akai A, et al. Outcomes in Patients with Critical Limb Ischemia due to Arteriosclerosis Obliterans Who Did Not Undergo Arterial Reconstruction[J]. Int Heart J, 2018, 59(5): 1041-1046.
- [3] Bura-Rivière A, Martin R. Lower-extremity artery disease (LEAD)[J]. Presse Med, 2018, 47(1): 62-65.
- [4] Lonchakova IY, Makarov SA, Artamonova GV, et al. Organizational aspects of managing patients with atherosclerosis obliterans of lower-limb vessels at an ambulatory stage[J]. Angiol Sosud Khir, 2015, 21(3): 38-42.
- [5] 中华医学会外科学分会血管外科学组. 下肢动脉硬化闭塞症诊治指南[J]. 中华医学杂志, 2015, 95(24): 1883-1896.
- [6] Kido K, Ito H, Makita K. Ultrasound-guided peripheral nerve block for high-risk patients with arteriosclerosis obliterans in lower limb surgery—a report of nine cases[J]. Masui, 2012, 61(10): 1117-1120.
- [7] 刘洋, 王蕊, 吴建满, 等. 2型糖尿病双下肢动脉病变MSCTA诊断及危险因素分析[J]. 医学影像学杂志, 2014, 24(7): 1223-1227.
- [8] 司成海, 李春志, 兰静, 等. MSCTA评估糖尿病下肢动脉病变血管狭窄程度的价值[J]. 山东医药, 2014, 54(26): 84-85.

- [9] 张明. 下肢动脉硬化性闭塞性疾病的影像学进展[J]. 医学综述, 2013, 19(18): 3360-3362.
- [10] 王伟, 晁满香, 王岚, 等. 二维数字减影血管造影和三维CT血管成像诊断颅内动脉瘤204例临床分析[J]. 中国医学物理学杂志, 2015, 32(5): 674-677.
- [11] 吴戈, 张藜莉, 邓刚, 等. 下肢动脉硬化闭塞症的多层螺旋(HD750)CTA和3.0T磁共振3D CE-MRA的对比研究[J]. 中国CT和MRI杂志, 2016, 14(5): 112-115, 133.
- [12] 张媛, 刘浩. CTA对下肢动脉硬化闭塞症支架内再狭窄的评估价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2017, 15(12): 127-129.
- [13] 刘文景, 李军. 多层螺旋CT血管造影对下肢动脉硬化闭塞症的诊断价值[J]. 医学综述, 2016, 22(20): 4155-4157.
- [14] 周燕, 李小虎, 程琦, 等. 下肢CT血管成像对比剂注射方案的优化[J]. 安徽医科大学学报, 2016, 51(8): 1212-1215.
- [15] 李英豪, 彭新桂, 金晖, 等. 能谱CT最佳单能量图提高下肢动脉造影成像质量研究[J]. 介入放射学杂志, 2016, 25(11): 997-1001.
- [16] 臧文远, 王炬玮, 白玉雪, 等. 炫速双源CT血管成像在下肢动脉闭塞症中的应用价值[J]. 中国现代普通外科进展, 2014, 17(10): 812-813, 834.
- [17] 曹登攀, 何绍强, 陈宏, 等. MSCTA与DSA对下肢动脉硬化闭塞症诊断的对比研究[J]. 实用放射学杂志, 2014, 30(8): 1285-1289.
- [18] 王一波. 64层CT血管造影在下肢动脉硬化闭塞性病变中的临床应用[J]. 中国CT和MRI杂志, 2014, 12(4): 80-82.

(本文编辑: 谢婷婷)

【收稿日期】2018-12-28