

论 著

飞利浦256层极速CT血管成像对外伤性下肢血管损伤的评估

陕西省榆林市第二医院

(陕西 榆林 719000)

梁文娇 贾 喆 高文治
武辽军

【摘要】目的 探讨飞利浦256层极速CT血管成像(computed tomography angiography, CTA)对外伤性下肢血管损伤情况的评估及其临床应用价值。**方法** 回顾性分析2016年1月至2018年9月共68例下肢骨折患者双下肢血管CTA图像(VR、MPR、CPR、MIP等),其中术前22例,骨折内固定术后46例,评估下肢血管损伤情况及术后修复情况。**结果** ①阴性病例8例;阳性病例60例,共76个骨折部位,股骨段15例(19.7%),膝部8例(10.5%),胫腓骨段32例(42.1%),跗骨及跖趾骨段21例(27.7%),其中小腿截肢患者3例、小腿离断患者2例。②MSCTA发现88根病变血管,包括22例血管断裂或部分断裂,28例血管内膜损伤并血栓形成,19例血管栓塞,13例动静脉瘘,6例假性动脉瘤;其中3例患者小腿动脉因金属伪影较大难以评估,5例患者虽有金属伪影,但下肢血管显影可,能够满足临床诊断要求。③以手术证实或DSA结果为标准,MSCTA对下肢血管损伤情况评估的准确性为96.6%,敏感性100%,特异性72.7%,误诊率27.3%,漏诊率0。**结论** 飞利浦256层双下肢CTA可以准确评估下肢外伤后是否存在血管损伤及其损伤程度,提高了手术探查、术中血管修复的成功率,可作为下肢外伤血管损伤评估的首选检查方法。

【关键词】 双下肢CTA; 下肢骨折; 血管损伤

【中图分类号】 R81; R4

【文献标识码】 A

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2019.09.046

通讯作者: 武辽军

Evaluation of Vascular Injury of Lower Extremity by Philips 256-slice Ultra-fast CT Angiography

LIANG Wen-jiao, JIA Zhe, GAO Wen-zhi, et al., Second Hospital of Yulin, Yulin 719000, Shaanxi Province, China

[Abstract] Objective To evaluate the computed tomography (CTA) of philips 256-slice computed tomography on traumatic vascular injury of lower limbs and its clinical application. **Methods** The CTA images of bilateral lower limb vessels (VR, MPR, CPR, MIP, etc.) of 68 patients with lower limb fractures from January 2016 to September 2018 were analyzed retrospectively, including 22 cases before surgery and 46 cases after internal fixation of fractures, to evaluate the vascular injury and postoperative repair of lower limbs. **Results** ①There were 8 negative cases; There were 60 positive cases, including 76 fracture sites, 15 cases of femoral segment (19.7%), 8 cases of knee (10.5%), 32 cases of tibiofibular segment (42.1%), 21 cases of tarsal bone and metatarsal phalangeal segment (27.7%), including 3 cases of leg amputation and 2 cases of leg amputation. ②MSCTA found 88 diseased vessels, including 22 cases of vascular rupture or partial rupture, 28 cases of endovascular injury and thrombosis, 19 cases of vascular thromboembolism, 13 cases of arteriovenous fistula, and 6 cases of pseudoaneurysm. Among them, it was difficult to evaluate the lower leg artery of 3 patients due to the large metal artifact. Although 5 patients had metal artifact, the vascular development of lower limbs was acceptable, which could meet the requirements of clinical diagnosis. ③with surgical confirmation or DSA results as the standard, the accuracy of MSCTA in the assessment of vascular injury of lower limbs was 96.6%, the sensitivity was 100%, the specificity was 72.7%, the misdiagnosis rate was 27.3%, and the missed diagnosis rate was 0. **Conclusion** Philips 256-layer double-lower limb CTA can assess whether there is vascular injury and the degree of injury after lower limb trauma accurately, helps to improve the success rate of surgical exploration and intraoperative vascular repair, which can be used as the preferred examination method for the assessment of vascular injury after lower limb trauma.

[Key words] Double Lower Extremity Vascular CTA; Lower Limb Fracture; Vascular Injury

肢体骨折是临床上常见的外伤,部分骨折患者会伴有不同程度血管、神经损伤,发生于下肢多见,病情易被骨折所掩盖,尤其是隐匿性血管损伤,少数患者甚至因为血管损伤严重或术前发现不及时而延误治疗、最终不得不截肢甚至危及生命,给患者和家属的生活和心理造成严重创伤。血管是否损伤及其损伤的严重程度,不仅直接影响到手术方式、治疗方案的选择,更关系到患者的预后及生活质量,因此,术前全面了解下肢骨折后血管损伤的情况具有非常重要的临床意义^[1]。一直以来,血管评价的金标准是数字减影血管造影(digital subtraction angiography, DSA),但因它是有创检查,在临床应用中受到限制,而且不能反映受损血管与周围组织的关系^[2],随着MSCT及其多种后处理技术的飞速发展,MSCTA在外伤性下肢血管损伤评估方面的优势越来越突出,本文旨在探讨飞利浦256层极速CT血管成像对外伤性下肢血管损伤情况的评估及其临床应用价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取我院2016年1月至2018年9月收治的下肢骨折

后行双下肢动脉CTA检查68名患者的影像及临床资料,其中男性55例,女性13例,年龄14~68岁。外伤原因:车祸伤46例,重物砸伤9例,高处坠落伤13例。其中阳性病例60例,共76个骨折部位,股骨段15例(19.7%),膝部8例(10.5%),胫腓骨段32例(42.1%),跗骨及跖趾骨段21例(27.7%),其中小腿截肢患者3例、小腿离断患者2例。共发现88根病变血管,包括22例血管断裂或部分断裂,28例血管内膜损伤并血栓形成,19例血管血栓栓塞,13例动静脉瘘,6例假性动脉瘤;其中3例患者小腿动脉因金属伪影较大难以评价,5例患者虽有金属伪影,但下肢血管显影可,能够满足诊断要求。其中46例为下肢骨折内固定术后。

1.2 扫描前准备 指导患者采取仰卧位、足先进扫描体位,使患者足部与身体保持同一水平,若足部较低,可于脚后跟处加垫棉垫。将患者的双下肢固定。

1.3 设备与扫描方案 采用荷兰飞利浦256层极速CT(Brilliance 256 iCT, Philips Healthcare)行双下肢CTA扫描。扫描范围为腹主动脉下端分叉处(约髂前上棘平面)至足趾末端。扫描参数:管电压120kV,管电流200mAs,层厚1.5mm,间隔0.75mm,重建间距0.625mm,螺距0.609,FOV350mm。采用双桶高压注射器、20G套管针,经肘静脉团注非离子对比剂碘帕醇(生产商:上海信宜公司)90~100mL,速率4.5~5.5mL/s,团注对比剂前、后分别以4.5~5.5mL/s、3mL/s的速率注入生理盐水20mL、30 mL。使用对比剂跟踪自动触发技术(bolus tracking)进行自动触发扫描方案,触发阈值一般设定为

120Hu,监测位置设定为腹主动脉下端,一般设定为触发后延迟10s扫描。

1.4 图像后处理及分析 将所得轴位薄层图像上传至飞利浦EBW4.05工作站,采用曲面重建(curved planar reformation, CPR)、多平面重建(multiple planar reconstruction, MPR)、容积重建(volume rendering, VR)、最大密度投影(maximum intensity projection, MIP)等多种后处理方式,结合原始轴位图像,综合分析下肢血管损伤情况。所有病例均由两名以上主治医师进行分析,综合意见后得出初步诊断,再经副主任或主任医师全面分析后得出最终诊断意见。

评估的动脉主要有大腿段(髂外动脉、股动脉)、膝段(腘动脉)、小腿段(胫前动脉、胫腓干、胫后动脉及腓动脉)、足段(足背动脉、足底动脉)动脉,以及下肢动脉的伴行静脉、大、小隐静脉等。

下肢动脉损伤的CTA表现主要有:(1)动脉闭塞:表现为连续的高密度对比剂充盈的正常下肢血管被低密度柱状血栓取代,下肢血管显影的连续性中断。(2)动脉狭窄:血栓或内膜血肿所导致的管腔狭窄表现为损伤动脉近端管腔的偏心性狭窄;血管痉挛或外压性(主要为血肿)导致的管腔狭窄表现为下肢血管的局部偏心性狭窄,管腔内密度正常,但远端血管未显影。(3)动脉断裂:高密度对比剂充盈的下肢动脉血管连续性中断,周围肌肉软组织间隙可见不规则高密度对比剂积聚;(4)动静脉瘘:下肢深或/和浅静脉(深静脉主要指下肢动脉的伴行静脉,浅静脉主要指大小隐静脉,深浅静脉间有交通吻合支)在动脉期,下肢静脉与下肢动脉同步显影。(5)假性动脉瘤:损伤动脉周围囊袋状对比剂异常聚集影,且与损伤动脉以窄颈相连接,部分假性动脉瘤周围可见血肿液化呈稍低密度区。

MSCTA发现88根病变血管,8例阴性患者,手术证实或DSA结果

2 结果

表1 双下肢CTA结果与手术或DSA结果对照

	血管断裂 或部分断裂	血管内膜损伤 并血栓形成	血栓 栓塞	动静 脉漏	假性动 脉瘤	血管阴 性患者
MSCTA	22	28	19	13	6	8
手术或DSA	23	27	19	10	6	10

表2 MSCTA发现血管病变与手术证实或DSA比较

	手术或DSA(+)	手术或DSA(-)
MSCTA(+)	85	3
MSCTA(-)	0	8

表3 MSCTA发现血管病变与手术证实的各项指标

相关指标	MSCTA
准确性(发现血管病变的总符合率)	96.6%(85/88)
灵敏性	100%(85/85)
特异性	72.7%(8/11)
误诊率	27.3%(3/11)
漏诊率	0



图1-4 VR(透明骨技术)、MIP及CPR示双侧腘动脉中段、左侧胫后动脉血栓栓塞,局部管腔闭塞;双侧腓动脉未显示;图5 延迟胫前动脉上中段显示良好,远段显影较淡;图6-7 左侧胫前动脉起始处、右侧胫后动脉近段内膜损伤、多发血栓形成,局部管腔重度狭窄;图8 左侧胫后动脉起始处管腔轻度狭窄,呈外压性改变,远段闭塞。图9 透明骨VR。图10 去骨VR。图11 VR+MIP成像。图12-13 MIP。图14-16 CPR。

显示85根病变血管,10例阴性病人(详见表1),以手术证实或DSA检查结果为标准,分析MSCTA对下肢血管损伤情况评估的准确性、敏感性及特异性等,见表2-3。

病例1:男,34岁,车祸伤,双侧胫腓骨下段粉碎性骨折术前检查,见图1-8。

病例2:男性,26岁,重物砸伤右足。左足跗骨、跖趾骨多发骨折,第5跖骨、第1-4趾骨金属内固定术后。见图9-16。

左小腿胫前静脉、胫后静脉、腓静脉及大隐静脉、小隐静脉显影良好,小腿多发增粗迂曲的血管影,考虑动静脉瘘形成。手术证实为足底动静脉瘘。

3 讨论

下肢骨折后的血管损伤发病率逐年增加,尤其是隐匿性血管损伤,需要急诊大夫尽早、及时作出准确判断,因其对手术方式的选择及患者预后至关重要,尤其当临床症状不典型时,可能导致漏诊,如果延误治疗会严重影响患者肢体功能,甚至截肢,因此尽快明确血管有无损伤及其损伤程度是临床抢救治疗的关键^[3]。精准的影像学检查可以给予临床医生第一手资料,帮助临床早期、及时修复损伤血管,最大程度保留肢体的正常运动功能^[4-5]。本组病例中3例患者术前未行双下肢CTA检查,术后损伤肢体功能恢复欠佳,行MSCTA检查发现血管病变,进行二次手术,庆幸的是发现及时,没有造成严重的后果。

目前,下肢血管的检查方法主要有超声、MSCTA、MRA、DSA等,各种检查均有其优势及不足之处。超声的初步筛查作用显著,它反映的是血管的血流动力

学变化,可以评估血管的血流方向、速度,是否有斑块、闭塞等,但对血管周围病变显示欠佳,而且准确度与操作者的技术水平有很大的关系。磁共振血管成像(MRA)具有无辐射、扫描范围大的优势,但是它对于下肢的小动脉显示差,且费用昂贵,扫描速度慢,不适用于急诊患者,而且有明确的禁忌症,如安装了心脏起搏器、金属内固定术后的患者。DSA一直被尊崇为血管检查的金标准,但它的有创性及其带来的越来越多的并发症,而且不能反应受损血管与周围组织的关系,使其在临床的应用中受到限制,随着MSCT及其后各种处理软件的飞速发展,快速的扫描时间,超大的覆盖范围,超高的分辨率及其多种强大的后处理技术,使其在外伤性下肢血管损伤评估方面的优势越来越突出。DSA的地位已经受到了MSCTA的挑战。MSCTA可以从不同角度、多种方式显示下肢血管的影像,准确评估血管不同程度的损伤情况,其多种后处理技术对下肢动脉的显示有其独特的优势,不仅能提供损伤血管管腔内的病变情况,还能提示周围骨骼、软组织的损伤情况^[6-7],为下肢骨折患者快速的术前隐匿性血管损伤评价及术后血管恢复情况的评估提供了一个安全、无创、有效、可靠的检查手段。MSCTA的不足之处在于,它存在辐射危害;有非常明确的禁忌症:碘过敏、严重的甲亢患者;

肾功能不全患者慎用。

目前,CPR、MPR、MIP、VR是双下肢动脉CTA的主要后处理技术^[8-9],MPR、CPR可以准确评价下肢动脉的狭窄程度及腔内情况,但不能显示下肢血管的完整解剖全貌。MIP可以清楚显示细小血管、侧枝血管,但对于血管的狭窄程度评价不够精准。VR图像可以完整、直观地显示损伤血管的准确解剖位置,尤其是透明骨技术,可以精准测量损伤血管的部位,为临床手术提供术前参考,但不能准确的评价血管狭窄程度及腔内情况,综合运用多种后处理技术的优势,可以准确地评价下肢血管损伤程度。

本组病例研究的不足之处在于,术前检查的患者相对较少,多进行骨折内固定术后检查,且同一患者术前、术后都行双下肢CTA检查的仅有7例,前后对照组较少,并且部分患者未进行DSA检查,术后患者的血管修复情况只能与手术所见相对照。

总之,MSCTA对下肢骨折后是否合并血管损伤具有很高的诊断价值,提高了手术探查、术中血管修复的成功率,能够全面了解术前血管损伤情况、术后损伤血管的修复情况,尤其适用于急诊下肢外伤患者术前评估。

参考文献

[1]Diamond S,Gaspard D,Katz S.Vascular injuries to the

extremities in a suburban trauma center [J]. Am Surg, 2003, 69 (2): 848-851.

[2]余宏建,郭学军,陈在中,等.糖尿病足下肢动脉病变的CTA及MRA影像特点及危险因素分析[J].中国CT和MRI杂志,2017,15(3):122-124.

[3]黄婵桃,许乙凯,周芳,等.256层CT血管成像对四肢血管闭合性损伤的评价[J].中国急救复苏与灾害医学杂志,2018,13(5):450-453.

[4]张成亮,谭诗平,陈德权,等.膝关节周围骨折合并血管损伤的早期诊疗[J].实用骨科杂志,2009,15(7):549-550.

[5]Thomas A, Ellen F, Robin H, et al. 16 MDCT angiography of aortoiliac and lower extremity arteries comparison with digital subtraction angiography [J]. Am J Roentgenol, 2007, 189 (3) 702-711.

[6]Egglin TK, Moore PV, Feinstein AR, et al. Complications of peripheral arteriography: a new system to identify patients at increased risk [J]. J Vase Surg, 1995, 22 (6): 787-794.

[7]Dariushnia SR, Gil AE, Martin LG, et al. Quality improvement guidelines for diagnostic arteriography [J]. J Vase Interv Radiol, 2014, 25 (12): 1873-1881.

[8]宋国平,李跃华,陈宇杰,多排螺旋CT血管成像在下肢骨折后伴发隐匿性血管损伤中的初步应用,实用放射学杂志,2012,28(3),441-444.

[9]旷连勤,张伟国,王毅,等,多层螺旋CT血管成像诊断四肢动脉损伤的初步研究.中华临床医师杂志(电子版),2010,4(1):34-38.

(本文编辑:谢婷婷)

【收稿日期】2018-12-13