

· 经验交流 ·

多层螺旋 CT 血管成像技术在 15 例下肢深度冻伤患者中的应用

孙伟晶 陈向军 王静 姚兴伟 薛晓蕾 韩德志 闫德雄

内蒙古自治区地处我国北方,由寒冷引起的组织损伤是冬季常见病,多见于野外作业、醉酒、迷路及精神失常者,严重的冻伤给人体的生命安全带来极大威胁。多层螺旋 CT 血管成像(MSCTA)技术已成为临床普遍采用的影像学检查手段,但在冻伤方面的研究国内外尚鲜见报道。笔者将该技术应用用于下肢深度冻伤救治中,为临床诊断提供依据。

1 临床资料

2010 年 1 月—2013 年 2 月,笔者单位收治 15 例冻伤患者,其中男 14 例、女 1 例,年龄(35.2 ± 2.8)岁。冻伤总面积 10% ~ 14% TBSA,深度为Ⅲ ~ Ⅳ度。冻伤部位主要为双小腿及双足,其中 22 条下肢冻伤深度为Ⅲ度,8 条为Ⅳ度。总体局部表现如下:创面呈青紫或青灰色,中等水肿,温度低,触之感觉丧失,无水疱或水疱小、疱液呈咖啡色,肢体疼痛等。入院时间为伤后 8 ~ 14 h。

2 治疗方法

扫描前确保患者生命体征平稳,首次扫描前行碘过敏试验。患者入院即刻及伤后 24、48、72 h,采用 LightSpeed 64 排 CT(美国 GE 公司,批号:082421060079)行 MSCTA:经肘正中静脉注射非离子型造影剂碘普罗胺注射液(主要成分:碘普罗胺 0.623 g/mL,碘 300 mg/mL,德国拜耳医药有限公司)90 mL,注射速度 3 mL/s,自动监测,手动触发。扫描参数:电压 120 kV,电流 200 mA,扫描层厚 0.625 mm,矩阵 512 × 512,扫描范围由腹主动脉分叉至足部,将其数据以医学数字成像和通信即 DICOM 图片格式导出。使用 Mimics 10.01 软件,将二维灰度模式图片以三维数据的形式导入,设定分割阈值,利用阈值分割方法,将血管与背景分离,采用软件提供的多种图像分割工具进行图像分割,并优化分割效果,利用编辑工具选取目标结构,采用表面重建模块三维重建双下肢胫前、胫后、腓动脉 3 根主要动脉。根据三维重建结果,伤后 72 h 患者冻伤下肢的胫前、胫后、腓动脉中下段血管内均出现栓塞者,可根据血管栓塞平面及早行截肢术;仅出现局部狭窄者,可采取皮瓣覆盖术或清创游离植皮术进行修复。

3 结果

15 例患者均成功进行了 MSCTA。由于成像前准备充

分,未出现运动伪影,所有图像均清晰锐利,经三维重建后图像显示:入院即刻及伤后 24 h,30 条下肢胫前、胫后、腓动脉血管内均无明显变化;伤后 48 h,10 条下肢胫前、胫后、腓动脉血管内均出现局部狭窄,20 条下肢血管内径无明显变化;伤后 72 h,之前出现局部狭窄的 10 条下肢胫前、胫后、腓动脉均出现栓塞,20 条之前无明显变化的下肢血管出现轻度狭窄。

本组共有 7 例患者的 10 条下肢因严重冻伤最终截肢,12 例患者的 20 条下肢行截趾术、皮瓣覆盖术或自体皮片游离移植术。术后 1 个月所有患者恢复良好。

典型病例:患者男,36 岁,2013 年 1 月 3 日晚 9 时许因酒后醉倒于回家途中,当晚气温 -18 ℃,西北风 4 ~ 5 级,次日凌晨 6 时左右被家人寻找到,急诊入院。入院时意识不清,腋温 34 ℃,脉搏细弱,80 次/min,血压 120/80 mmHg (1 mmHg = 0.133 kPa),四肢关节中等僵硬,呈伸直冻僵状态,双手及右下肢肿胀、皮肤呈青紫色,有小水疱,左下肢发凉,左小腿下端及左足皮肤呈紫黑色、发凉、无水疱。诊断为左下肢Ⅳ度冻伤,双手及右下肢Ⅲ度冻伤。入院即刻及伤后 24、48、72 h 行双下肢 MSCTA 检查,应用软件三维重建后,见入院即刻及伤后 24 h 双下肢胫前、胫后、腓动脉无明显血栓形成,伤后 48 h 左下肢胫前、胫后、腓动脉中下段均出现狭窄,伤后 72 h 左下肢胫前、胫后、腓动脉中下段均出现栓塞,远端血运消失。因患者就诊时间滞后,左下肢血运较差,经过复温、促进微循环及抗感染治疗后,血运无改善。于入院后第 5 天行左小腿中下段截肢术,同时根据三维重建后右小腿隐神经营养血管皮瓣供血范围,在皮肤上标注切取范围,根据组织坏死情况行右足跟清创、右侧隐神经营养血管皮瓣转移覆盖术。伤后第 10 天右足全足趾坏死,后期行右足截趾术。伤后 42 d 患者治愈出院。见图 1。

4 讨论

MSCTA 是经静脉注射对比剂后,应用多层螺旋 CT 进行容积扫描,所得数据经计算机图像后处理技术重建成为靶血管的立体影像^[1]。MSCTA 操作简便、速度快、微创,可以清晰显示血管走行、管腔情况、管壁情况及血管周围组织结构。通过二维、三维后处理技术,可以形成立体的血管形态^[2-4],在血管系统疾病的检查中发挥着重要作用。目前,MSCTA 技术已成为临床普遍采用的影像学检查手段,其质量主要取决于原始扫描图像质量、造影剂的注射量和速度、扫描时机和图像的后处理效果。笔者利用该技术立体显示双下肢血管,根据 MSCTA 数据在计算机内建立双下肢血管的三维模型,针对血管损伤情况制订相应的治疗方案。

DOI:10.3760/cma.j.issn.1009-2587.2014.05.028

基金项目:军队“十二五”面上项目(CWS11J227)

作者单位:010051 呼和浩特,解放军第二五三医院烧伤整形科
通信作者:陈向军,Email:cxj-253@163.com,电话:0471-6551908



图 1 多层螺旋 CT 血管成像 (MSCTA) 在治疗患者双下肢深度冻伤创面中的应用。a. 伤后 24 h, 双小腿下段及双足创面呈青灰色; b. 伤后 24 h 双下肢 MSCTA 结果, 血管内无明显变化; c. 伤后 48 h, 双小腿下段及双足部分创面已开始干枯, 呈黑色; d. 伤后 48 h 双下肢 MSCTA 结果, 左下肢胫前、胫后、腓动脉中下段血管内出现局部狭窄; e. 伤后 72 h, 双小腿下段及双足创面颜色变浅; f. 伤后 72 h 双下肢 MSCTA 结果, 左下肢胫前、胫后、腓动脉中下段均出现栓塞, 远端血运消失; g. 伤后 72 h MSCTA 检查后, 三维重建右小腿隐神经营养血管皮瓣供血范围

人体局部组织长时间接触冰点以下低温, 可发生强烈的血管收缩反应, 复温再融后损伤血管扩张、充血、渗出, 形成血栓造成血管狭窄或堵塞, 加之炎症介质和细胞因子释放, 这些改变最终造成细胞坏死和组织受损。患肢组织的坏死与冻伤时的低温程度、时间以及个体差异有密切关系, 应用丹红、丹参等改善微循环药物往往不能逆转血管栓塞。MSCTA 对较大血管病变的诊断价值已在临床得到验证。本研究结果显示, 深度冻伤下肢主要血管内特点是: (1) 伤后 24 h 之内血管内径无明显变化; (2) 伤后 48 h 部分血管因动脉管壁及内皮水肿、血管痉挛等因素出现局部狭窄; (3) 伤后 72 h 血管内出现血栓, 堵塞血管, 导致肢体远端坏死。

MSCTA 技术可确定狭窄或闭塞性血管的位置、长度及严重程度等, 对于帮助外科医师制订手术计划、缩短手术时间、提高手术成功率非常重要⁵。术前对深度冻伤的双下肢行 MSCTA 检查, 可以让外科医师充分了解双下肢主要血管的血运变化情况, 利于术前设计。 (1) 如果重建的图像显示主要血管均有栓塞, 可根据结果准确掌握截肢部位, 早期行截肢手术, 避免坏死组织回吸收入血引起脓毒症, 减少并发症的发生。 (2) 对于无栓塞仅出现局部血管狭窄的肢体, 可以根据三维重建结果精确地预先判定穿支血管的管径、位置、走行, 让术者事先确定管径粗、位置佳的穿支血管, 在计算机上确定该穿支血管的供血范围后在供区皮肤上标记皮瓣切取范围, 以指导术中操作。

因此, 通过 MSCTA 技术可观察下肢深度冻伤患者冻伤部位的血液灌流情况, 应用三维重建软件进行重建分析, 制订相应的手术计划, 把握准确的手术时机。确认需要截肢的应果断截肢; 可保肢的伤肢应积极清创、保留有活力的组织和间生态组织, 用血运丰富的皮瓣覆盖创面, 最大限度保留肢体长度和功能。

参考文献

- [1] 张龙江, 包颜明, 杨亚英. 多层螺旋 CT 血管成像 [M]. 昆明: 云南科技出版社, 2004: 1-8.
- [2] Rozen WM, Phillips TJ, Stella DL, et al. Preoperative computed tomographic angiography for deep inferior epigastric artery perforator flaps: important information for the reporting radiologist [J]. *Plast Reconstr Surg*, 2010, 125 (2): e70-72.
- [3] Mathes DW, Neligan PC. Current techniques in preoperative imaging for abdomen-based perforator flap microsurgical breast reconstruction [J]. *J Reconstr Microsurg*, 2010, 26 (1): 3-10.
- [4] Alonso-Burgos A, García-Tutor E, Bastarrika G, et al. Preoperative planning of DIEP and SGAP flaps: preliminary experience with magnetic resonance angiography using 3-tesla equipment and blood-pool contrast medium [J]. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*, 2010, 63 (2): 298-304.
- [5] Rozen WM, Chubb D, Grinsell D, et al. Computed tomographic angiography: clinical applications [J]. *Clin Plast Surg*, 2011, 38 (2): 229-239.

(收稿日期: 2013-09-22)
(本文编辑: 贾津津)