



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, Garcia-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)