[9] 徐新艳，朱正，蔡俊. 彩色多普勒超声与 MR 诊断乳腺病变的临床价值分析. 医学影像学杂志，2014，24(5)：753-755，766.

[10] 何东峰，马大庆，靳二虎. 动态增强 MRI 在鉴别乳腺良、恶性肿瘤和提示恶性肿瘤病理分级中的作用. 中华放射学杂志，2012，46(12)：1075-1078.

[11] Teruel JR, Heldahl MG, Goa PE, et al. Dynamic contrast-enhanced MRI texture analysis for pretreatment prediction of clinical and pathological response to neoadjuvant chemotherapy in patients with locally advanced breast cancer. NMR Biomed, 2014, 27(8): 887-896.

[12] Bo LY, Cho N, Li M, et al. Intratumoral heterogeneity of breast cancer XenograftModels: Texture analysis of diffusion-weighted MR imaging. Korean J Radiol, 2014, 15(5): 591-604.

[13] Pang YC, Li L, Hu WY, et al. Computerized segmentation and characterization of breast lesions in dynamic contrast-enhanced MR images using fuzzy c-means clustering and snake algorithm. Comput Math Methods Med, 2012, 2012: 634904.

[14] 李珂，刘惠. 乳腺计算机辅助诊断中 DCE-MRI 图像特征的选择与分析. 北京生物医学工程，2012，31(4)：343-348.

Osteolysis of humerus after electrical injury: Case report

电击伤后肱骨骨质溶解 1 例

刘国徽，苏国强，彭湘涛，陈洪建，孟英豪

（中国人民解放军第 401 医院医学影像科，山东 青岛　266071）

[**Key words**] Osteolysis; Electrical injury; X-rays　[**关键词**] 骨质溶解；电击伤；X 线

DOI：10.13929/j.1003-3289.201609045

[**中图分类号**] R681.7；R814.41　[**文献标识码**] B　[**文章编号**] 1003-3289(2017)05-0651-01

患者女，56 岁。右上臂疼痛不适 10 余年，摔倒后疼痛加重 2 天。查体：右上肢活动受限，手及腕部活动基本正常。患者 10 余年前右上臂曾遭受高压电击伤，右肱骨粉碎性骨折伴软组织电击伤，患者选择保守治疗后上肢活动受限，手及腕部功能逐渐恢复，可操作简单工具。X 线片(图 1)：右肱骨大部骨质缺如，残留骨质密度不均，肱骨下端可见骨质密度减低，下段骨折，断端错位。诊断：右肱骨电击后骨质溶解，右肱骨骨折。

讨论　电击伤后肩关节脱位在临床较常见，但导致肱骨大部骨折较少见，骨折后合并骨质溶解更罕见，本例患者即可见大片骨质溶解和骨折。当电流通过皮肤、肌肉、神经和血管时，即可发生不同程度的烧伤。由于骨骼为不良导体，电流通过较少，所以骨骼损伤常为间接作用的结果，其发生机制可能为肌肉高强度痉挛收缩引起机械性损伤、电弧作用热损伤(热坏死、凝聚性坏死)以及混合性损伤。血管、神经为良导体，可形成进行性血管损伤和周围神经系统损伤，血管运动障碍及神经营养性损伤是常见的晚期继发性改变，骨与关节的电击伤可能是软组织损伤、血管损伤和神经损伤的继发性综合表现。

电击当时可因受害者被突然冲击或由于肌肉强烈收缩等引起骨折或脱位，肱骨骨折常见，其次为胸腰椎压缩性骨折和其他长管骨骨折；电热引起的骨损伤改变差别较大，部分患者仅出现轻度骨膜反应和骨质增生，部分患者则在损伤部位出现骨质疏松、致密，以及骨纹变形，严重者可见骨溶解、骨自截和骨变形；末梢神经损伤可使神经营养障碍，导致夏科关节；创伤后软组织广泛充血水肿，局部出血后积血压迫导致骨质溶解；血管损伤伴严重循环障碍(由于骨膜剥离、血管壁损伤，以及血管内进行性血栓形成)，可导致骨缺血性坏死。

图 1　右肱骨骨质溶解　A. X 线正位片；B. X 线侧位片

电击伤致骨质溶解影像表现缺乏特异性，但临床有明确病史，诊断不难，影像上需与以下疾病相鉴别：①大块骨质溶解症，又称特发性骨质溶解症、鬼怪骨，无外伤病史。X 线表现为骨质吸收并逐渐消失，吸收后无残留骨片影，骨质无硬化，骨膜无炎症反应。②溶骨性骨转移瘤，有原发病史，骨质不规则破坏，有骨组织残留且形态不规则，部分有软组织肿块。③骨髓炎，急性期骨质硬化与骨质破坏并存，骨皮质有明显增厚，病变界限模糊，慢性期典型表现为死骨形成。

[**第一作者**] 刘国徽(1986—)，男，山东潍坊人，学士，医师。

E-mail：187014684@qq.com

[**收稿日期**] 2016-09-12　[**修回日期**] 2017-01-20