

· 案例报道 ·

利用CT图像后处理技术及3D打印技术鉴定肋骨骨折1例

李强, 黄效宇

南京江北医院司法鉴定所, 江苏 南京 210048

关键词: 法医学; 创伤和损伤; 肋骨骨折; 多平面重组; 三维重建; 三维打印; 畸形愈合; 残疾等级

文章编号: 1004-5619(2024)03-0303-03

中图分类号: R89; DF795.4; D919.4

doi: 10.12116/j.issn.1004-5619.2023.230508

文献标志码: B



1 案 例

1.1 简要案情及病史摘要

薛某, 女, 60岁, 某年5月14日发生交通事故受伤, 伤后以“车祸致面部裂伤、胸部疼痛1h”为主诉入院。查体: 右眉弓、下颌部见皮肤裂伤, 伤口出血, 胸廓对称, 无明显塌陷, 呼吸17次/min, 左侧胸壁局部压痛明显, 胸壁挤压征阳性, 皮下未及捻发感, 两肺呼吸音基本对称, 无明显减低, 未闻及干湿啰音及痰鸣音。CT检查示: 左侧第2~7肋骨骨折, 双侧多发肋骨骨质褶皱, 两下肺挫伤, 左侧少量液气胸。临床诊断: 面部皮肤挫伤, 肋骨骨折。处理: 予清创缝合、胸部固定、镇痛、化痰等治疗后出院。现委托人要求对薛某的残疾等级进行评定。

1.2 法医学检验

同年9月17日对薛某进行法医临床鉴定。自诉: 时感喘气、胸闷。查体: 右眉弓见0.7 cm×0.1 cm皮肤瘢痕, 下颌缘偏右侧见0.3 cm×0.1 cm皮肤瘢痕。胸廓对称, 呼吸运动尚平稳, 胸壁压痛阴性, 胸廓挤压征阴性。余未检见明显阳性体征。

1.3 阅片所见

5月14日、5月18日胸部CT片示: 左侧第2~7肋骨骨折, 部分断端错位, 左侧第8、9肋骨及右侧第4、7、8肋骨皮质欠连续, 两下肺挫伤, 左侧少量胸腔积液。

6月4日胸部CT片示: 左侧第2~9肋骨及右侧第4、7、8肋骨骨折愈合期改变, 上述肋骨骨折处可见少量骨痂生长, 左侧第4、5肋骨断端错位, 两下肺挫伤, 左侧少量胸腔积液。

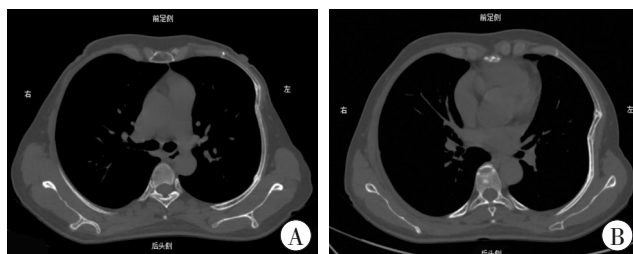
9月17日胸部CT片示: 左侧第2~9肋骨及右侧第4、7、8肋骨骨折愈合后改变, 左侧第4、5肋骨均可见2处成角畸形愈合。

1.4 CT扫描及图像后处理

鉴定时利用Incisive极光AI CT(荷兰Philips公司)自胸廓入口至第12肋骨下缘扫描, 嘱受检者呈仰卧位, 双手高举过头, 吸气后屏气行螺旋薄层(层厚1 mm)扫描。将扫描后的原始数据(DICOM格式)使用RadiAnt DICOM Viewer(64-bit, 波兰Medixant公司)图像查看器软件打开, 进行多平面重组(multiplanar reconstruction, MPR; 图1)及三维重建(图2)。

1.5 3D打印

将被鉴定人薛某鉴定时复查的CT薄层扫描图像通过计算机软件3D建模, 再把数据传送到3D打印机, 按照人体1:1比例进行部分肋骨3D打印(图3); 结合角度尺测量其左侧第4肋骨成角畸形的度数分别约为10°和30°, 左侧第5肋骨成角畸形的度数分别约为20°和35°。



A: 第4肋骨畸形愈合; B: 第5肋骨畸形愈合。

图1 9月17日胸部CT MPR图像

Fig. 1 Chest CT MPR images on September 17

作者简介: 李强(1991—), 男, 法医师, 主要从事法医临床鉴定; E-mail: ycmclq@163.com

通信作者: 黄效宇, 男, 主检法医师, 主要从事法医临床鉴定; E-mail: 154983202@qq.com

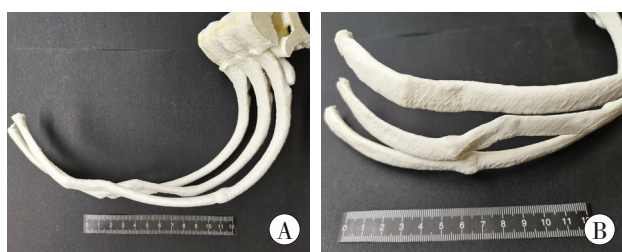
引用格式: 李强, 黄效宇. 利用CT图像后处理技术及3D打印技术鉴定肋骨骨折1例[J]. 法医学杂志, 2024, 40(3): 303-305.

To cite: LI Q, HUANG X Y. Identification of rib fracture using CT image post-processing technology and 3D printing technology: A case report[J]. Fayixue Zazhi, 2024, 40(3): 303-305.



图2 9月17日胸部CT三维重建图像

Fig. 2 Chest CT 3D reconstruction images on September 17



A:俯视图;B:侧视图。

图3 3D打印的左侧第4~6肋骨

Fig. 3 Left 4th to 6th ribs printed by 3D technology

1.6 鉴定意见

被鉴定人薛某因交通事故致双侧共11根肋骨骨折后遗4处畸形愈合,已构成九级残疾。

2 讨论

CT扫描是诊断肋骨骨折的重要检查手段,其诊断符合率已达95%以上,但CT扫描后的原始数据是横断图像,在显示解剖关系时有诸多限制,这就需要通过CT图像后处理技术加以纠正和弥补^[1],如MPR、曲面重组(curved planar reformation, CPR)、最大密度投影(maximum intensity projection, MIP)、表面遮盖法(surface shaded display, SSD)、容积再现(volume rendering, VR)等。多层螺旋CT图像后处理技术在判断肋骨骨折数量、骨折形态以及是否畸形愈合等方面表现出独特的优势^[2]。

本例中被鉴定人薛某损伤后数次影像学检查提示肋骨骨折数量不一,且伤后早期部分肋骨被医疗机构诊断为骨质褶皱。因肋骨的解剖结构特殊,断端未明显移位或者不完全性肋骨骨折在伤后早期不易被影像学检查显示,极易漏诊,故本例鉴定时采用多层螺旋CT图像后处理技术(MPR、三维重组)对薛某的肋骨图像进行处理并综合对比阅片,发现肋骨骨折部位相邻、力线分布基本一致,复查断端骨痂量符合同一时期影像学特征,可认定薛某左侧第2~9肋骨及右

侧第4、7、8肋骨骨折(共计11根)符合遭受一次外伤所致,与本次交通事故存在直接因果关系。

对于肋骨骨折的法医临床鉴定,笔者认为应当摒弃以胶片作为观察对象判断肋骨骨折的数量,建立观察图像和手动处理图像相结合的模式,根据不同的鉴定需求选择恰当、合适的后处理方式,以充分利用图像的原始数据,获得最符合标准条款规定的图像特征,最大程度地避免错鉴、漏鉴。然而,确定肋骨骨折的数量并非本例的难点,《<人体损伤致残程度分级>适用指南》^[3]规定肋骨骨折畸形愈合主要是指肋骨完全性骨折后经骨痂生长、骨折愈合后形成分离、成角、旋转或者重叠畸形,且畸形愈合的计量单位为骨质畸形部位的数量(即同一肋骨两处骨折且均符合畸形愈合者,计为两处),因此,正确判断肋骨骨折畸形愈合的性质和数量是本例的关键,将直接影响残疾等级评定。

3D打印技术^[4]又称添加制造技术,是基于3D数字模型使用离散材料逐层打印构造物体,目前已在诸多领域得到应用。梁磊^[5]研究表明,3D肋骨骨折模型可以还原接近真实的肋骨,清晰地呈现骨折畸形愈合处的立体走行。张勇等^[6]研究发现3D打印实体模型对于畸形骨测量精度具有可靠性。笔者受此启发,鉴定时将薛某左侧4~6肋骨进行3D打印,经实物化、多角度观察并用角度尺测量,发现薛某左侧第4、5肋骨的顺应性及连续性均发生明显改变,最终确定左侧第4、5肋骨畸形愈合数量共计4处,其结果与后处理图像相一致。因此,利用3D打印技术可以作为判断肋骨骨折畸形愈合的手段之一,在一定程度上,可以与利用CT图像后处理技术评价肋骨骨折畸形愈合相互佐证,将肋骨骨折畸形愈合可视化、实物化,帮助诉讼当事人直观、精准地了解畸形程度,使鉴定意见更具说服力。

参考文献:

- [1] 柳澄. CT图像后处理技术在肺内疾病诊断中的应用(二)[J]. 中国中西医结合影像学杂志, 2016, 14(2): 235-237. doi:10.3969/j.issn.1672-0512.2016.02.041.
LIU C. Application of CT image post-processing technology in the diagnosis of pulmonary diseases (II) [J]. Zhongguo Zhongxiyi Jiehe Yingxiangxue Zazhi, 2016, 14(2): 235-237.
- [2] 裴守科, 夏兆云, 田忠祥. MSCT后处理技术对肋骨骨皮质皱褶的诊断价值[J]. 中国法医学杂志, 2020, 35(6): 593-597. doi:10.13618/j.issn.1001-5728.2020.06.007.
PEI S K, XIA Z Y, TIAN Z X. Diagnosis value of MSCT post-processing technology for rib cortical folds[J]. Zhongguo Fayixue Zazhi, 2020, 35(6): 593-597.

- [3] 司法部司法鉴定管理局,最高人民法院司法行政制备管理局.《人体损伤致残程度分级》适用指南[M].北京:法律出版社,2016:169-171.
Judical Expertise Administration, Ministry of Justice of the People's Republic of China, Judicial Equipment Administration Bureau, the Supreme People's Court of the People's Republic of China. Application guide to *Classification of the Degree of Disability Caused by Human Injury*[M]. Beijing: Law Press, 2016:169-171.
- [4] 程嘉伟,牛国旗,李超,等. 3D打印技术在脊柱外科中的应用进展[J].安徽医学,2021,42(3):344-347. doi:10.3969/j.issn.1000-0399.2021.03.028.
CHENG J W, NIU G Q, LI C, et al. Application progress of 3D printing technology in spinal surgery[J]. Anhui Yixue, 2021, 42(3):344-347.
- [5] 梁磊. 3D打印肋骨骨折重建模型对MatrixRIB钛板预成型效果的实验研究[D].大连:大连医科大学, 2022. doi:10.26994/d.cnki.gdlyu.2022.000984.
LIANG L. Experimental study on the effect of 3D printing rib fracture reconstruction model on the preforming effect of MatrixRIB titanium plate[D]. Dalian: Dalian Medical University, 2022.
- [6] 张勇,张雁儒,杨云峰,等. 三维重建及3D打印技术在骨盆三维特征测量准确性研究[J].中国临床解剖学杂志,2020,38(6):697-702,708. doi:10.13418/j.issn.1001-165x.2020.06.014.
ZHANG Y, ZHANG Y R, YANG Y F, et al. Study on the accuracy of three dimensional reconstruction and three dimensional printing technique in the measurement of pelvic three dimensional features[J]. Zhongguo Linchuang Jiepouxue Zazhi, 2020, 38(6):697-702,708.

(收稿日期:2023-05-26)

(本文编辑:王亚辉)

· 案例报道 ·

跖骨部分缺失残疾等级评定1例

季萌萌¹, 张昇², 徐红平¹

1. 南通三院司法鉴定所,江苏 南通 226000; 2. 广西医科大学组织学与胚胎学教研室,广西 南宁 530021

关键词: 法医学; 创伤和损伤; 跖骨缺失; 跖骨残留; 残疾等级

文章编号: 1004-5619(2024)03-0305-03

中图分类号: R89; DF795.4; D919.4

doi: 10.12116/j.issn.1004-5619.2023.230805

文献标志码: B



1 案 例

1.1 简要案情和病史摘要

徐某,男,65岁,某年4月23日因交通事故受伤入院治疗。专科检查:右足背大片皮肤缺损,创缘不齐,创口内可见大量碎骨块及肌腱断端,右侧第5趾趾血供差,诸趾麻木感,活动困难。当天即行“右侧跖

骨骨折切开复位钢针内固定术、右侧趾骨骨折切开复位钢针内固定术、右侧(足拇)长伸肌腱缝合术”,4月29日行“趾截断术(右侧)、皮肤伤口切除性清创术(右侧)”,5月6日行“右侧游离皮瓣移植术”,5月20日行“右侧感染创口切除性清创术”;6月7日出院。同年12月8日再次住院行“右足跖骨内固定取出术”,12月13日出院。

作者简介:季萌萌(1989—),女,硕士,主要从事法医临床鉴定;E-mail:1058585990@qq.com

引用格式:季萌萌,张昇,徐红平. 跖骨部分缺失残疾等级评定1例[J].法医学杂志,2024,40(3):305-307.

To cite: JI M M, ZHANG S, XU H P. Disability rating assessment of partial absence of metatarsal bone: A case report[J]. Fayixue Zazhi, 2024, 40(3):305-307.