

论 著

## 80排螺旋CT多平面重建与DR平片对外伤性肋骨骨折的诊断价值研究\*

李 振<sup>1\*</sup> 李春晨<sup>1</sup> 朱永玲<sup>2</sup>

1.上海市嘉定区中心医院(上海 201899)

2.上海市普陀区利群医院(上海 200333)

**【摘要】目的** 探讨80排螺旋计算机断层扫描(CT)多平面重建与数字化X线摄影(DR)平片对外伤性肋骨骨折的诊断价值。**方法** 回顾性选取2021年1月-2023年1月收治的68例外伤性肋骨骨折患者作为研究对象,所有患者均行80排螺旋CT检查和DR检查,比较两种检测方法对外伤性肋骨骨折的诊断价值。**结果** 68例外伤性肋骨骨折患者,最终临床诊断显示骨折位置104处,以最终临床检查为依据,螺旋CT多平面重建的确诊率高于DR检查,漏诊率和误诊率低于DR检查,差异具有统计学意义( $\chi^2=16.413$ ;  $\chi^2=9.789$ ;  $\chi^2=6.178$ ,  $P<0.05$ );螺旋CT多平面重建的准确度和敏感度高于DR检查,差异具有统计学意义(准确率: 89.71% vs 69.12%,  $\chi^2=8.815$ ,  $P<0.05$ ; 特异度: 87.80% vs 65.85%,  $\chi^2=5.549$ ,  $P<0.05$ )。**结论** 相较于DR平片,80排螺旋CT检查可对外伤性肋骨骨折诊断的准确度和敏感度。

**【关键词】** 外伤性肋骨骨折; 计算机断层扫描; 多平面重建

**【中图分类号】** R683.1

**【文献标识码】** A

**【基金项目】** 上海市嘉定区卫生健康委员会科研计划项目(2021-KY-02)

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2024.02.049

## Diagnostic Value of 80-slice Spiral CT Multiplane Reconstruction and DR Plain Film in Traumatic Rib Fracture\*

Li Zhen<sup>1\*</sup>, Li Chun-chen<sup>1</sup>, ZHU Yong-ling<sup>2</sup>.

1.Jiading District Central Hospital, Shanghai 201899, China

2.Liqun Hospital in Putuo District, Shanghai 200333, China

## ABSTRACT

**Objective** To explore the diagnostic value of 80-slice spiral computed tomography (CT) multiplanar reconstruction and digital radiography (DR) plain film in traumatic rib fracture. **Methods** A total of 68 patients with traumatic rib fracture were retrospectively enrolled as the research objects between January 2021 and January 2023. All underwent 80-slice spiral CT and DR examinations, and the diagnostic value of the two detection methods for traumatic rib fracture was compared. **Results** In the 68 patients with traumatic rib fracture, the final clinical diagnosis showed that there were 104 sites with fracture. On the basis of the final clinical examination, the confirming rate of spiral CT multiplane reconstruction was higher than that of DR, missed diagnosis and misdiagnosis rates were lower than those of DR, the difference was statistically significant ( $\chi^2=16.413$ ;  $\chi^2=9.789$ ;  $\chi^2=6.178$ ,  $P<0.05$ ). The accuracy and sensitivity of spiral CT multiplane reconstruction were higher than those of DR, the difference was statistically significant (accuracy rate: 89.71% vs 69.12%,  $\chi^2=8.815$ ,  $P<0.05$ ; specificity: 87.80% vs 65.85%,  $\chi^2=5.549$ ,  $P<0.05$ ). **Conclusion** Compared with DR plain film, 80-slice spiral CT can improve diagnostic accuracy and sensitivity in traumatic rib fracture.

**Keywords:** Traumatic Rib Fracture; Computed Tomography; Multiplane Reconstruction

肋骨骨折是最常见的胸部损伤, 占有身体损伤的10%。文献报道, 美国每年约有24.8万例肋骨骨折, 中国每年肋骨骨折患者保守估计为150~200万人<sup>[1]</sup>。研究显示, 肋骨骨折的数量和类型是判断残疾的重要因素, 多发肋骨骨折的老年患者可能会出现严重的并发症、住院ICU的天数更长以及死亡率更高<sup>[2-3]</sup>。因此, 准确评估肋骨骨折对临床制定合理的治疗方案以及改善预后具有重要的临床意义。目前, 肋骨骨折最常见的诊断方法包括胸片和计算机断层扫描(CT)检查。研究表明, 胸片的假阴性率非常高, 而胸部CT已成为识别肋骨骨折数量和位置的最重要工具<sup>[4]</sup>。但肋骨数量多, 形状多变, 结构混杂, CT检查时可能出现呼吸伪影<sup>[5]</sup>。多平面重建是螺旋CT技术的一种应用, 指将三维影像转化为多个平面影像, 进而方便医师清晰观察人体内容结构。目前, 多平面重建技术已广泛应用于复杂性胫骨平台骨折、股骨颈骨折的诊断和临床分型评估<sup>[6-7]</sup>。但目前螺旋CT多平面重建在肋骨骨折的应用较少。本研究对比80排螺旋CT多平面重建与DR平片对外伤性肋骨骨折的诊断价值, 现报告如下。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 回顾性选取2021年1月至2023年1月收治的68例外伤性肋骨骨折患者作为研究对象。

**纳入标准:** 符合外伤性肋骨骨折诊断标准<sup>[8]</sup>; 临床资料完整; 年龄>18岁。排除标准: 胸部先天性急性; 既往肋骨骨折史; 合并颅脑损伤; 合并严重心、肺、肾部疾病; 意识障碍或精神疾病。所有患者年龄23~74岁, 平均(53.59±8.51)岁; 男39例, 女29例; 受伤至入院时间1~34h, 平均(19.33±5.26)h; 重物砸伤7例, 高处坠落伤15例, 交通事故伤29例, 打击伤17例。

**1.2 方法** 80排螺旋CT多平面重建: 采用联影UCT780 80排CT机, 患者取仰卧位, 双手高举头顶, 嘱咐患者吸气后屏住呼吸, 进行胸廓入口至第12肋骨下缘。扫描参数: 管电压120 kV, 扫描层厚5mm, 螺距1.0875mm。扫描完成后将数据导入计算机后台工作站, 进行1.00mm薄层重建, 重建层间距0.7mm, 然后将重建图像在工作站中进行多平面重建。DR平片: 采用Carestream锐柯DR摄像系统, 患者取仰卧位或站立位, 嘱咐患者吸气后屏住呼吸, 进行胸部正侧斜位投影。扫描参数: 管电压63kV, 管电流500mA。经过2名影像科主治以上医师采用双盲法对图像进行分析, 观察骨折部位、数量以及断端移位等情况, 若诊断出现分歧, 由两名医师参与讨论得出最终诊断结果。

**1.3 观察指标** (1)统计分析螺旋CT多平面重建和DR检查对肋骨骨折数目诊断的准确性。

(2)统计分析螺旋CT多平面重建和DR检查对骨折类型的诊断价值。

**1.4 统计学处理** 采用SPSS 20.0软件分析数据, 计数资料以n(%)表示, 螺旋CT多平面重建和DR检查诊断的准确率、敏感度和特异度比较采用 $\chi^2$ 检验, 检验水准 $\alpha=0.05$ 。

## 2 结果

**2.1 螺旋CT多平面重建和DR检查对肋骨骨折数目诊断的准确性比较** 68例外伤性肋骨骨折患者, 最终临床诊断显示骨折位置104处, 其中合并胸腔积液45例, 合并肺挫

**【第一作者】** 李 振, 男, 技术人员, 主要研究方向: 放射医学技术。E-mail: 411738804@qq.com

**【通讯作者】** 李 振

伤33例,合并血气胸17例,合并肝脏损伤9例,合并脾脏损伤5例。以最终临床检查为依据,螺旋CT多平面重建的确诊率高于DR检查,漏诊率和误诊率低于DR检查,差异具有统计学意义( $\chi^2=16.413$ ;  $\chi^2=9.789$ ;  $\chi^2=6.178$ ,  $P<0.05$ ),见表1。

表1 螺旋CT多平面重建和DR检查对肋骨骨折数目诊断的准确性

检测方法	确诊率(%)	漏诊率(%)	误诊率(%)
螺旋CT多平面重建	101(97.87)	3(2.88)	0(0.00)
DR检查	82(78.85)	16(15.38)	6(5.77)
$\chi^2$	16.413	9.789	6.178
P	0.000	0.002	0.013

2.2 螺旋CT多平面重建和DR检查对骨折类型的诊断价值比较  
螺旋CT多平面重建的准确度和敏感度高于DR检查,差异具有统计学意义(准确率: 89.71% vs 69.12%,  $\chi^2=8.815$ ,  $P<0.05$ ; 特异度: 87.80% vs 65.85%,  $\chi^2=5.549$ ,  $P<0.05$ ),见表2、表3。

表2 螺旋CT多平面重建和DR检查对骨折类型诊断的结果比较

检测方法		最终诊断		合计
		单发	多发	
螺旋CT多平面重建	单发	25	5	30
	多发	2	36	38
	合计	27	41	68
DR检查	单发	20	14	47
	多发	7	27	21
	合计	27	41	68

表3 螺旋CT多平面重建和DR检查对骨折类型的诊断价值

检测方法	准确度(%)	敏感度(%)	特异度(%)
螺旋CT多平面重建	89.71	92.59	87.80
DR检查	69.12	74.07	65.85
$\chi^2$	8.815	3.333	5.549
P	0.003	0.068	0.018

2.3 病例分析 女, 31岁, 胸部CT图: 两侧胸廓对称, 纵膈居中。左肺上叶舌段见少量条索状密度增高影。所见各肺叶段支气管通畅。胸膜局部增厚, 未见胸腔积液征象。左侧第3~7肋骨骨皮质扭曲、断裂, 可见少量骨痂形成。放射学诊断为左侧第3~7肋骨骨折, 少量骨痂形成, 左肺上叶舌段少量纤维增殖灶, 见图1A~1B。DR平片: 左侧第3~7肋骨骨折线不清晰, 断端对位对线可, 见图1C~1D。

男, 31岁, 胸部CT图: 两侧胸廓对称, 纵膈居中。右肺下叶及左肺上叶下舌段见条索状、斑片状密度增高影。所见各肺叶段支气管通畅。胸膜局部增厚, 未见胸腔积液征象。右侧第2~4肋骨骨皮质扭曲。放射学诊断为右侧第2~4肋骨骨折, 右肺下叶及左肺上叶下舌段纤维增殖灶, 见图2A~2B。DR平片: 右侧第2~4肋骨骨折线模糊, 见图2C~2D。

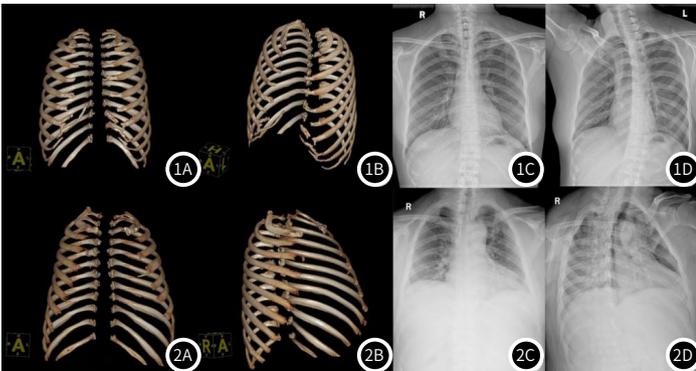


图1A~图2D 胸部CT和DR平片

### 3 讨论

肋骨骨折多由直接或间接暴力外伤导致, 临床主要表现为胸痛、呼吸困难等<sup>[9]</sup>。胸片和CT是目前肋骨骨折诊断的主要方法。

X线胸片具有操作简便、价格便宜等优点, 但常规X线胸片对肋骨横突关节和肋骨头关节立体情况方面的诊断效果不佳, 且容易受骨折的部位和解剖关系的影响<sup>[10-11]</sup>。螺旋CT多平面重建是近几年提出的一项技术, 其可通过多角度、直观低观察患者病灶各部位, 有利于对骨折线和移位情况进行判断<sup>[12]</sup>。基于此, 本研究分析螺旋CT多平面重建与DR平片对外伤性肋骨骨折的诊断价值, 为临床诊断提供依据。

以往的研究显示, 肋骨位于胸部, 与胸椎、胸骨连接, 其诊断易受胸部软组织、肋骨走行的影响, 临床诊断困难<sup>[13-14]</sup>。本研究中, 68例外伤性肋骨骨折患者, 最终临床诊断显示骨折位置104处, 以最终临床检查为依据, 螺旋CT多平面重建的确诊率为97.87%高于DR检查的78.85%, 漏诊率和误诊率低于DR检查, 提示螺旋CT多平面重建可提高外伤性肋骨骨折的确诊率, 降低漏诊率和误诊率。螺旋CT多平面重建由于图像层厚薄, 可进行多角度旋转, 可克服DR中轻微组织被掩盖的缺点, 因而对隐匿性骨折以及肺内变化具有更高的诊断价值。而DR平片易受深浅组织影像相互重叠和隐藏的影响<sup>[15-16]</sup>。

本研究显示, 螺旋CT多平面重建对骨折类型诊断的准确度和敏感度高于DR检查, 提示螺旋CT多平面重建可提高对骨折类型诊断。肋骨骨折通常分为肋软骨裂缝骨折、肋软骨骨折移位和肋软骨骨折畸形三种。临床研究表明, 肋软骨裂缝骨折和肋软骨骨折移位可通过胸部外固定治疗即可, 而肋软骨骨折畸形需要通过手术内固定纠正畸形部分<sup>[17-18]</sup>。因此, 鉴别诊断这三种类型对临床治疗尤为重要。螺旋CT多平面重建可通过多角度重建图像, 避免其他结构的干扰和阻挡, 因而能更好地显示出骨折的部位和数量<sup>[19]</sup>。螺旋CT多平面重建诊断发现, 68例外伤性肋骨骨折患者, 合并其它脏器并发症共计59例。但仅凭DR平片不能提供这类信息, 临床易发生漏诊而延误诊治<sup>[20-21]</sup>。张英所等研究也指出了, 螺旋CT多平面重建能准确地显示不完全裂纹骨折以及腹部脏器损伤情况, 结合工作站处理能力能精准标注和定位肋骨骨折<sup>[22]</sup>。

综上所述, 相较于DR平片, 80排螺旋CT检查可提高对外伤性肋骨骨折诊断的准确度和敏感度, 可为临床诊断提供依据。但本研究是回顾性研究, 样本量偏少, 其可能存在选择偏倚。此外, 本研究对肋骨骨折的治疗效果无法评估, 后续需进行多中心、大样本量进行进一步研究分析。

### 参考文献

- 孔令文, 黄光斌, 易云峰, 等. 创伤性肋骨骨折手术治疗中国专家共识(2021版)[J]. 中华创伤杂志, 2021, 37(10): 865-875.
- 章兵, 李功科, 王玉荣, 等. 多发肋骨骨折患者早期气管切开时机及预后相关因素分析[J]. 中华创伤杂志, 2021, 37(7): 646-652.
- 王瑞禄, 马秉灵, 王颖. 创伤性多发肋骨骨折手术治疗的研究进展[J]. 创伤外科杂志, 2021, 23(1): 70-73.
- 全志永, 孟庆凯, 郭艳娟. DR、CT平扫评估胸腰椎爆裂骨折患者椎管内骨折块间接复位效果研究[J]. 中国CT和MRI杂志, 2021, 19(8): 166-168.
- 李涛, 顾金凤, 多层螺旋CT与DR摄影在隐匿性肋骨骨折诊断中的应用比较[J]. 武警后勤学院学报: 医学版, 2020, 29(10): 21-24.
- 苏奇, 杜磊, 侯波, 等. 多层螺旋CT多平面重建联合X射线摄影在股骨颈骨折中的诊断价值[J]. 中国医学装备, 2023, 20(3): 45-49.
- 孙大永, 马小开, 陈刘成, 等. 64排螺旋CT多平面重建及容积再现技术在复杂胫骨平台骨折诊断中的应用[J]. 中华全科医学, 2022, 20(7): 1186-1189.
- Henry T S, Donnelly E F, Boiselle P M, et al. ACR appropriateness Criteria® rib fractures[J]. Journal of the American College of Radiology, 2019, 16(5): S227-S234.
- 任清泉, 郭建峰, 杨扬, 等. 不同手术时间对创伤性多发肋骨骨折内固定术后预后的影响[J]. 创伤外科杂志, 2020, 22(6): 451-453.
- 马芳芳, 李相生, 方红, 等. MSCT三维重建、数字化X线摄影对多发性肋骨骨折的诊断价值对比[J]. 中国CT和MRI杂志, 2022, 20(4): 166-168.
- 余开冠, 孙芳仁. MSCT与DR检查外伤性肋骨骨折的临床应用对比分析[J]. 医学影像学杂志, 2022, 32(7): 1260-1263.
- 孙大永, 马小开, 陈刘成, 等. 64排螺旋CT多平面重建及容积再现技术在复杂胫骨平台骨折诊断中的应用[J]. 中华全科医学, 2022, 20(7): 1186-1189.
- 高永晴, 周祥, 刘东旭, 等. ORH方法在评价肋骨骨折多阅片者诊断试验中的应用[J]. 中国卫生统计, 2021, 38(6): 892-894.
- 周芸, 石海. MSCT三种后处理技术对外伤性肋骨骨折的诊断价值[J]. 海南医学, 2022, 33(23): 3090-3092.
- 王少健, 陈娇, 丁忠祥, 等. 螺旋CT三维后处理技术在肋软骨骨折诊断中的价值[J]. 中华创伤杂志, 2020, 36(1): 78-81.
- 蒋迪华, 章建华, 徐敏, 等. 三种CT后处理技术在肋骨骨折诊断中的应用对比研究[J]. 中国医学计算机成像杂志, 2020, 26(4): 375-379.
- 郑志峰, 胡杰, 袁亚琴, 等. 不同年龄段肋骨骨折患者行螺旋CT检查的特点分析[J]. 西南国防医药, 2020, 30(1): 41-43.
- 王伯珉, 杨永良, 贾宏磊, 等. 多发肋骨骨折的治疗进展[J]. 创伤外科杂志, 2021, 23(12): 948-951.
- 魏春林, 陈玺, 胡善文. MSCT扫描MPR技术对股骨颈骨折诊断效能及在临床分型中应用价值分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2020, 18(8): 1616-163.
- 董晓亭, 罗锋, 潘小文, 等. CT多平面重建在股骨颈骨折临床分型评估中的应用[J]. 湖北医学院学报, 2022, 37(5): 610-613.
- 付哲祥, 李昌松. 多层螺旋CT的MPR、SSD及VRT重建技术在肋骨骨折中的临床应用[J]. 中国CT和MRI杂志, 2021, 19(7): 164-166.
- 张英所, 张保庆. 64排螺旋CT多平面重建和容积再现诊断肋骨骨折的价值[J]. 中国药物与临床, 2021, 21(11): 1876-1877.

(收稿日期: 2023-06-12)

(校对编辑: 韩敏求)