

论 著

多层螺旋CT三维技术与X线数字断层融合技术在肋骨骨折诊断中的价值比较

1.南阳市中心医院骨科(河南 南阳 473000)

2.南阳市中心医院创伤外科

(河南 南阳 473000)

李 刚^{1,*} 冯延冰²

【摘要】目的 比较多层螺旋CT(MSCT)三维技术与X线数字断层融合(DTS)技术在肋骨骨折诊断中的应用价值。**方法** 选择我院2017年1月至2019年7月期间收治的100例胸部外伤怀疑肋骨骨折患者,均于我院行MSCT三维技术与DTS技术检查,影像图像清晰。

结果 经临床、手术及影像学证实100例患者共有212处肋骨骨折,其中多发性骨折(65.09%)多于单发(34.91%),4~7肋骨骨折最多(80.66%),腋肋最易发生骨折(52.83%);MSCT三维技术检出98例202处肋骨骨折,DTS技术检出92例188处肋骨骨折,MSCT三维技术诊断准确率显著高于DTS技术,差异有统计学意义($P<0.05$);MSCT三维技术漏诊2例4处肋骨骨折,其中靠近肋软骨3例(75.00%),靠近胸椎1处(25.00%);DTS技术漏诊8例14处肋骨骨折,其中靠近肋软骨8例(57.14%),肋弓部、肋骨腋段、膈下肋骨各2处(14.29%);MSCT三维技术对肋骨骨折漏诊率显著低于DTS技术,差异有统计学意义($P<0.05$)。

结论 DTS技术对肋骨骨折的诊断准确率不及MSCT三维技术,但其具有检查方便、费用低、辐射剂量小等优势,具推广价值,而MSCT三维技术应在特殊需求时使用。

【关键词】 多层螺旋CT; X线数字断层融合; 肋骨骨折

【中图分类号】 R445.3; R683.1

【文献标识码】 A

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2021.07.054

Comparison on Diagnostic Value of Multi-slice Spiral CT Three-dimensional Technique and X-ray Digital Tomosynthesis in Rib Fracture

Li Gang^{1,*}, FENG Yan-bing².

1.Department of Orthopaedics, Nanyang Central Hospital, Nanyang 473000, Henan Province, China

2.Department of Traumatic Surgery, Nanyang Central Hospital, Nanyang 473000, Henan Province, China

ABSTRACT

Objective To compare the application value of multi-slice spiral CT (MSCT) three-dimensional technique and X-ray digital tomosynthesis (DTS) in diagnosing rib fractures. **Methods** 100 chest trauma patients suspected with rib fractures admitted to the hospital from January 2017 to July 2019 were enrolled. All underwent MSCT three-dimensional technique and DTS examination in the hospital. The images were clear. **Results** In 100 patients, there were 212 rib fractures confirmed by clinic, surgery, and imaging. Among them, multiple fracture was more than single fracture (65.09% vs. 34.91%). 4-7 rib fracture was the most (80.66%). Axillary rib was the most prone to fracture (52.83%). MSCT three-dimensional technique detected out there were 202 rib fractures in 98 cases, while 188 rib fractures in 92 cases detected out by DTS technique. The diagnostic accuracy of MSCT three-dimensional technique was significantly higher than that of DTS technique ($P<0.05$). There were 4 rib fractures in 2 cases missed by MSCT three-dimensional technique, including 3 cases (75.00%) near costal cartilage, and 1 case (25.00%) near thoracic vertebrae. There were 14 rib fractures in 8 cases missed by DTS technique, including 8 cases (57.14%) near costal cartilage, 2 cases (14.29%) respectively at rib arch site, rib axillary segment, and subphrenic ribs. The missed diagnosis rate of MSCT three-dimensional technique was lower than that of DTS technique for rib fractures ($P<0.05$). **Conclusion** Although diagnostic accuracy of DTS technique is not as good as MSCT three-dimensional technique for rib fracture, it is accompanied with advantages such as convenient inspection, low cost, and small radiation dose. It has promotion value. MSCT three-dimensional technique should be applied in special needs.

Keywords: Multi-slice Spiral CT; X-ray Digital Tomosynthesis; Rib Fracture

肋骨骨折系临床常见胸部创伤,随着交通业和建筑工程的不断发展,交通事故伤、工伤事故越来越多,大大增加了骨折的发生率^[1]。既往临床医师主要根据病史、临床体征对骨折患者做出诊断,但缺乏直观资料,在医疗纠纷方面缺乏说服力^[2]。胸部摄片观察受摄片角度、肋骨自然走行位置、胸部脏器遮挡等方面限制,无法准确定位肋骨骨折位置,对微小骨折的显示率较低,常导致部分隐匿性骨折误诊或漏诊^[3]。多层螺旋CT(MSCT)三维技术具有直观、立体、多角度观察的优势,可较好地解决胸部摄片的缺陷^[4]。X线数字断层融合(DTS)是一种新型的X线成像技术,可增强对组织微细结构的显示,提高细小病灶的检出率^[5]。本研究通过病例数据比较MSCT三维技术与DTS技术在肋骨骨折诊断中的应用价值,以为肋骨骨折患者检查方法的选择提供参考,具体报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择我院2017年1月至2019年7月期间收治的100例胸部外伤怀疑肋骨骨折患者,均有明确的胸部外伤史,伴肋骨压痛,于我院行MSCT三维技术与DTS技术检查,影像图像清晰。其中男68例,女32例,年龄16~78岁,平均年龄(42.58±11.45)岁。致伤原因:交通事故伤47例,打击伤24例,高处坠落伤17例,跌撞伤12例。其中76例于伤后24h内入院检查,21例于伤后2d内入院检查,3例于伤后3d入院检查。本研究获得医院伦理委员会审批,患者自愿签署

【第一作者】李 刚,男,主治医师,主要研究方向:骨与骨创伤。E-mail: fanfan521789@163.com

【通讯作者】李 刚

知情同意书。

1.2 MSCT三维技术 仪器选择日本东芝Aquilion CXL 128层螺旋CT，患者取仰卧位，嘱患者扫描时屏气，扫描范围从锁骨上缘至髂骨翼上缘水平，扫描参数：管电压120kV，管电流100~200mA，层厚5mm，螺距0.75。完成扫描后，对原始数据进行重建，层厚1.5mm，间隔1mm，选择容积再现(VR)、多平面重建(MPR)技术进行三维重建，必要时行曲面重建(CPR)，同时选择切割技术将不必要的骨结构切除，得到立体的多方位图像，根据临床要求任意调整阈值和窗宽、窗位，确保图像显示最佳。

1.3 DTS技术 仪器选择日本岛津Sonialvision Safire Plus数字化大平板多功能X线机，患者取站立位，扫描参数：管电压120kV，管电流0.80mA，体层角度40°，层间距2mm，重建范围200mm。完成扫描后原始数据自动上传至工作站进行全胸图像重建，层间距2mm，得到101层融合图像。

1.4 统计学分析 应用SPSS 19.0软件处理数据，计数资料以%表示，行 χ^2 检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 骨折确诊情况 经临床、手术及影像学证实100例患者共有212处肋骨骨折，其中多发性骨折(65.09%)多于单发(34.91%)，4~7肋骨折最多(80.66%)，腋肋最易发生骨折(52.83%)。见表1。

表1 100例肋骨骨折发生情况

项目	骨折(处)	百分比(%)
骨折数目	单发	74
	多发	138
肋段分布	1~3肋	25
	4~7肋	171
	8~10肋	10
	11~12肋	6
水平节段	中前肋	53
	腋肋	112
	后肋	47

2.2 MSCT三维技术与DTS技术诊断准确率比较 MSCT三维技术检出98例202处肋骨骨折，DTS技术检出92例188处肋骨骨折。MSCT三维技术诊断准确率显著高于DTS技术，差异有统计学意义($P<0.05$)。见表2。

表2 MSCT三维技术与DTS技术诊断准确率比较

组别	例数	检出例数	骨折处	检出骨折数	诊断准确率(%)
MSCT三维技术	100	98	212	208	98.11
DTS技术	100	92	212	198	93.40
χ^2					5.802
P					0.016

2.3 漏诊情况分析 MSCT三维技术漏诊2例4处肋骨骨折，其中靠近肋软骨3例(75.00%)，靠近胸椎1处(25.00%)；DTS技术漏诊8例14处肋骨骨折，其中靠近肋软骨8例

(57.14%)，肋弓部、肋骨腋段、膈下肋骨各2处(14.29%)。MSCT三维技术对肋骨骨折漏诊率(1.89%)显著低于DTS技术(6.60%)，差异有统计学意义($P<0.05$)。且MSCT三维技术还发现患者合并肩胛骨骨折13处，锁骨骨折8处，颈椎及胸椎骨折3例；肺挫伤14例，胸腔积液6例。

3 讨论

肋骨靠肋软骨和胸骨相连，构成一个完整的胸廓，自身富有弹性，有缓冲外力的作用，在发生闭合性及开放性胸部外伤时都以肋骨骨折最为常见，占胸廓骨折的90%左右，可引发外伤后胸痛及液气胸^[6-7]。肋骨骨折的发生多由交通事故、工伤、打架斗殴等纠纷事件导致，准确诊断不仅对患者治疗方案的选择及预后有重要意义，还与伤害级别判定、事故责任轻重认定直接相关，漏诊易引发医疗纠纷^[8]。本研究100例患者经临床、手术及影像学证实共有212处肋骨骨折，其中多发性骨折多于单发，4~7肋骨折最多(80.66%)，1~3肋受锁骨、肩胛骨及肩带肌群保护较少受累；8~10肋渐次变短且与软骨肋弓相连，有弹性缓冲作用，较少发生骨折；11~12肋为浮肋，活动度较大，因此也较少发生骨折；在水平节段中腋肋最易发生骨折(52.83%)，与杨力等^[9]、王为刚等^[10]相关文献报道一致。

MSCT三维技术通过三维重建技术可清晰显示肋骨骨折患者骨折位置、骨折数量及平片遮挡不能检出的隐匿骨折。王立振等^[11]和程敏^[12]研究将MSCT三维技术应用于临床诊断肋骨骨折发现其具有以下优势：可在不增加X线扫描剂量的情况下快速扫描，极大较少患者检查时间及呼吸肌疼痛造成的图像伪影；薄层扫描不受组织重叠、投照条件影响，可对病变部位进行细微观察，对肋软骨及靠近胸椎的骨折诊断优势明显；图像后处理功能强大，可直观、立体、多角度、多层面显示骨折部位、数量、形态及移位方向，观察全肋骨解剖结构和细微损伤，降低X线检查因肋骨正、斜位片拍摄过多搬动患者引起再损伤的危险性；一次检查还可显示心、肺、肝、脾等多脏器情况，及时发现其他部位骨折，处理各种并发症。

DTS技术是近年来新出现的一种摄影新技术，通过一系列变化入射角的低剂量X线曝光，可一次采集不同角度组织器官图像投影信息，通过计算机重建获得检查部位冠状连续多层面影像图像，层厚可低至0.5mm，并且具有动态播放功能，可消除组织结构重叠对图像的影响，清晰显示检查部位内部结构与组织器官的关系。研究发现，DTS技术用于肺部及骨骼等对比明显的组织器官的影像观察有独特优势，应用于骨骼系统检查的图像甚至可与CT媲美，能显示复杂部位的隐匿骨折^[13]。陈训军^[14]研究发现，将DTS技术用于肋骨骨折的临床诊断可大大提高对肋骨骨质结构的显示能力，清晰显示肋骨骨折骨折线及骨折断端错位情况。DTS图像虽空间分辨率高于MSCT三维重建图像，但其密度分辨率不足MSCT三维重建图像，易受诊断医师业务能力及经验影响，对细微骨折诊断准确率低于MSCT三维重建。

李宝然^[15]报道,VR对不完全性肋骨骨折的诊断率为66.7%~78.8%,MPR、CPR重建的诊断准确率接近100%,而最大密度投影(MIP)、表面遮盖法重建(SSD)应用于肋骨骨折诊断的漏诊率较高。因此本研究MSCT以VR、MPR两种三维重建方法为主,必要时行CPR,结果显示MSCT三维技术诊断准确率显著高于DTS技术,MSCT三维技术漏诊2例4处肋骨骨折,其原因除与伪影有关外,还与扫描条件或重建参数错误、骨折轻微、部位隐蔽、肺部气体干扰及诊断医师经验不足等因素相关。

综上所述,DTS技术应用于临床诊断肋骨骨折具一定价值,具有检查方便、费用低、辐射剂量小等优势,但对肋骨骨折的诊断准确率仍不及MSCT三维技术,而MSCT三维技术具有较高的诊断准确率,却存在检查费用高、辐射剂量大等缺陷,一般不推荐作为常规检查,应在特殊需求时使用。临床医生也应通过不断学习,积累经验,进一步提高肋骨骨折的诊断准确率。

参考文献

- [1] 陆芳,葛斌俊,李骋,等. CT肋骨拉伸后处理技术诊断肋骨骨折的价值[J]. 中华放射学杂志, 2017, 51 (9): 695-698.
- [2] 吕松,王小玲. 肋骨骨折的影像学诊断分析[J]. 西北国防医学杂志, 2015 (1): 52-53.
- [3] 车红英,祁方宇. 隐匿性肋骨骨折CR、DR检查的临床价值分析[J]. 医学影像学杂志, 2016, 26 (8): 1547-1548.
- [4] 马宁,崔艳. 多层螺旋CT三维技术在肋骨骨折诊断中的应用价值[J]. 实用医学杂志, 2016, 32 (3): 505-506.

- [5] 蔡华琦,傅菲,李金宝,等. X线数字断层融合技术在骨骼系统成像中的应用和研究进展[J]. 中国中西医结合急救杂志, 2018, 25 (3): 334-336.
- [6] 李智勇,景永生,齐东海,等. 多层螺旋CT三维成像技术对隐匿性肋骨骨折的诊断价值[J]. 陕西医学杂志, 2015, 44 (6): 702-704.
- [7] 苏杨,刘静,王江玥. 多层螺旋CT骨三维重建在肋骨及肋软骨骨折的诊断价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2016, 14 (7): 124-126.
- [8] 程国涛,袁劲松,余开湖,等. CT图像三维重建在肋软骨骨折诊断中的应用价值[J]. 医疗卫生装备, 2015, 36 (9): 84-86.
- [9] 杨力,蒲红,朱纓. MSCT扫描及三维重建技术在降低隐匿性骨折漏诊率中的临床应用[J]. 中国CT和MRI杂志, 2017, 15 (7): 137-140.
- [10] 王为刚,张锋,周钢. 螺旋CT及直接数字化X线摄影系统在肋骨骨折诊断中的应用价值[J]. 山西医药杂志, 2018, 47 (5): 515-517.
- [11] 王立振,李秀涛,吕涵青. 多层螺旋CT骨三维重建在肋骨及肋软骨的应用体会[J]. 中国CT和MRI杂志, 2018, 16 (3): 124-126.
- [12] 程敏. 64层螺旋CT三维容积再现图像在肋骨骨折诊断中的应用价值[J]. 生物医学工程与临床, 2019, 23 (1): 71-74.
- [13] 谢伟,马俊芳,王文斌,等. 应用数字化断层融合技术诊断足骨骨折的价值[J]. 放射学实践, 2015, 30 (4): 381-384.
- [14] 陈训军. DR、DTS、MSCT三维重建对肋骨骨折诊断价值的比较研究[J]. 现代医学, 2018, 46 (12): 55-58.
- [15] 李宝然. 多层螺旋CT三维重建技术在肋骨隐匿性骨折诊断中的应用价值[J]. 大连医科大学学报, 2016, 38 (1): 52-55.