

DOI:10.3724/SP.J.1008.2015.00927

• 研究简报 •

## 320 排螺旋 CT 对多发性肋骨骨折的诊断价值

白崇峰,王 云,罗 强,范韶伟,黎 涛\*

解放军 401 医院心胸外科,青岛 266071

[关键词] 螺旋计算机体层摄影术;肋骨骨折;三维重建

[中图分类号] R 683.1 [文献标志码] B [文章编号] 0258-879X(2015)08-0927-03

### Diagnostic value of 320 rows spiral CT for multiple rib fractures

BAI Chong-feng, WANG Yun, LUO Qiang, FAN Shao-wei, LI Tao\*

Department of Cardiothoracic Surgery, No. 401 Hospital of PLA, Qingdao 266071, Shandong, China

[Key words] spiral computed tomography; rib fractures; three-dimensional reconstruction

[Acad J Sec Mil Med Univ, 2015, 36(8):927-Inside back cover]

肋骨骨折是胸部创伤最常见的并发症<sup>[1]</sup>,临床上通常采用 X 线检查确诊,但由于受投照条件、投照角度、腹腔脏器及并发症如血胸等因素影响,常出现漏诊<sup>[2]</sup>。当前,螺旋 CT 和三维重建技术已广泛应用于临床,为肋骨骨折的诊断提供了一种新的可靠的检查方法<sup>[3-4]</sup>。新型 320 排螺旋 CT 具有更快的时间分辨率、更高的空间分辨率以及强大的图像后处理功能,本研究比较分析新型 320 排螺旋 CT 在肋骨骨折诊断方面的临床价值。

### 1 资料和方法

1.1 一般资料 收集整理 2012 年 1 月至 2013 年 12 月我院收治的重症多发性肋骨骨折患者的临床资料。纳入标准:(1)胸部闭合性损伤,多发性肋骨骨折,包括单侧或双侧连枷胸;(2)入院前均已在院行胸部 X 线检查和普通螺旋 CT 三维重建扫描,且住院期间有复查需求并自愿接受 320 排螺旋 CT 三维重建扫描。本组符合纳入标准的患者共有 86 例,其中男性 64 例,女性 22 例,年龄 20~65 岁,中位年龄 44 岁;多发性肋骨骨折 49 例,单侧或双侧连枷胸 37 例,全部合并气胸、血胸或血气胸。致伤原因:车祸伤 54 例,高处坠落伤 17 例,机器挤压伤 9 例,重物砸伤 4 例,跌伤 2 例。

1.2 仪器设备与成像方法 所有患者胸部 X 线和普

通螺旋 CT 检查均在首诊医院完成。由于各医院医疗条件的不同,胸部 X 线检查多为普通 X 线或 CR 摄片,CT 检查则多应用 16 排或 32 排普通螺旋 CT 扫描机,图像质量存在一定的差异。320 排螺旋 CT 扫描应用 Toshiba Aquillion One(320 排 640 层)螺旋 CT 扫描机,对整个胸廓进行常规扫描,扫描范围自胸廓入口至脐部,扫描时所有患者均嘱屏气。扫描条件:120 kV,80~240 mA。常规扫描参数:100×0.5 mm/0.35 s/1.0 mm/(探测器×准直器宽度/单圈转速/重建层厚)。扫描结束后,将获得的原始图像传入 Vitrea 工作站,在三维重建软件的支持下分别进行多平面重建(multiplanar reconstruction, MPR)、曲面重建(curve planar reconstruction, CPR)、三维表面遮盖法(surface shaded display, SSD)、容积重建(volume rendering, VR)和最大密度投影(maximum intensity projection, MIP)后处理,形成多方位旋转的全肋骨三维图像,利用可调节窗宽、窗位和旋转角度显示肋骨骨折的最佳位置。本组所有图像的后处理操作和分析均由 2 位有经验的医师分别进行,存在分歧时重复操作、协商判定。

1.3 数据采集 根据肋骨骨折的形态和部位,将其分为粉碎性骨折、错位性骨折、线性骨折、凹陷性骨折和肋软骨骨折 5 种类型,并按类型分别收集本组所有患者的

[收稿日期] 2015-02-13 [接受日期] 2015-04-02

[基金项目] 青岛市卫生科技发展计划项目(2012-WSZD133)。Supported by Health Science and Technology Development Project of Qingdao (2012-WSZD133)。

[作者简介] 白崇峰,博士,主治医师。E-mail: baichf@126.com

\* 通信作者(Corresponding author)。Tel: 0532-51870186, E-mail: Leetao2003@sina.com

胸部 X 线检查、普通螺旋 CT 三维重建和 320 排螺旋 CT 三维重建图像显示的肋骨骨折数据。

1.4 统计学处理 应用 SPSS 19.0 软件,采用  $\chi^2$  检验进行统计学分析,检验水准( $\alpha$ )为 0.05。

## 2 结果

3 种影像学检查技术检出肋骨骨折数目见表 1。与胸部 X 线检查比较,普通螺旋 CT 三维重建在错位性骨折、线性骨折以及凹陷性骨折的检出数量上增多,差异有统计学意义( $P < 0.01$ ),而在粉碎性肋骨骨折的

检出数量上两者的差异无统计学差异( $P > 0.05$ )。对于肋软骨骨折,胸部 X 线检查检出数目为 0;普通螺旋 CT 三维重建检出肋软骨骨折 73 处( $P < 0.01$ )。

本组 86 例患者均顺利完成 320 排螺旋 CT 扫描,扫描时间均在 3~5 s,经后期 Vitrea 工作站软件处理形成的肋骨三维重建图像较普通螺旋 CT 三维重建图像更加清晰细腻(图 1)。共检出肋骨骨折 718 处,其中粉碎性骨折和错位性骨折同普通螺旋 CT 三维重建显示数目相同,而线性骨折、凹陷性骨折以及肋软骨骨折的显示数目均较普通螺旋 CT 三维重建增多( $P < 0.01$ )。

表 1 86 例患者 3 种影像学检查肋骨骨折的检出情况

骨折类型	检出骨折数			普通 CT 与 X 线比较		320 排螺旋 CT 与普通 CT 比较	
	X 线	普通 CT	320 排螺旋 CT	$\chi^2$	P	$\chi^2$	P
粉碎性	109	112	112	3.04	$>0.05$	-	-
错位性	264	291	291	28.31	$<0.01$	-	-
线性	73	125	134	65.66	$<0.01$	9.313	$<0.01$
凹陷性	22	66	89	66.00	$<0.01$	26.413	$<0.01$
肋软骨	0	73	92	146.00	$<0.01$	21.188	$<0.01$
合计	468	667	718	233.89	$<0.01$	52.878	$<0.01$

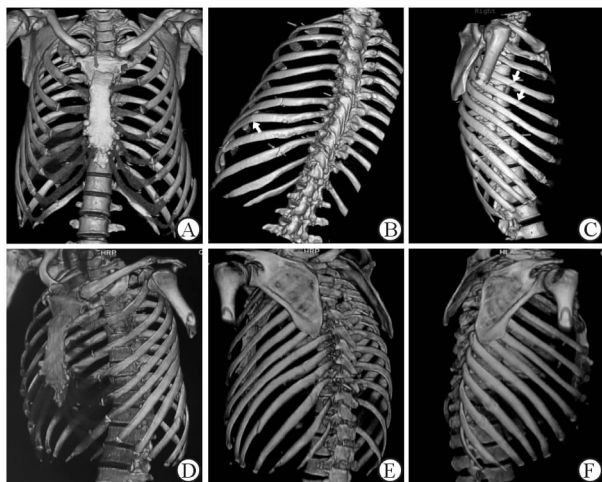


图 1 320 排螺旋 CT(A~C)与普通螺旋 CT(D~F)全肋骨三维重建图像对比

白色箭头示肋骨骨折在 320 排螺旋 CT 重建图像中显示,而在 16 排螺旋 CT 重建图像中未显示

## 3 讨论

肋骨骨折是胸部创伤最常见的合并症,也是外伤后疼痛和产生液气胸的主要原因<sup>[5]</sup>。多发性肋骨骨折甚至多根多处骨折而形成连枷胸,如救治不及时或处理措施不当,极易造成严重后果,甚至危及生命<sup>[6]</sup>。因此,对肋骨骨折做出及时准确的诊断对于治疗方案的

选择和预后的估计具有重要的意义。近年来,随着现代交通和建筑业的快速发展,车祸、工伤等意外事故日益增多,医疗纠纷和医患矛盾也随之增加。现阶段医学鉴定时伤残等级的评定与肋骨骨折的数量存在着直接的关系,因此,医患双方和事故双方都需要明确骨折的有无以及具体数量<sup>[7]</sup>,这要求我们对于肋骨骨折在定位、定性和定量上均做到准确诊断。

胸部 X 线检查是诊断肋骨骨折直观、有效的方法,且具有操作简单方便、费用低廉等优势,因此成为诊断肋骨骨折的常规和首选方法。典型的肋骨骨折在 X 线片上可见肋骨断端错位或有透亮的骨折线,很容易做出诊断。但是,由于其自身的局限性,胸部 X 线检查对于某些隐匿部位或轻微的肋骨骨折往往不能完全准确地显示,且对于肋软骨骨折的诊断依然是个难点,易漏诊<sup>[2]</sup>。螺旋 CT 和三维重建技术的应用为肋骨骨折的诊断提供了可靠的检查方法<sup>[3-4]</sup>,它具有摆位简单、患者痛苦小、扫描速度快、图像清晰等优点,该技术能直观地观察骨折类型和移位情况,准确性大大提高,为临床诊断和法医鉴定提供了较好的影像学依据<sup>[7]</sup>。本研究分析比较了 86 例患者的胸部 X 线片和螺旋 CT 三维重建图像,结果显示螺旋 CT 三维重建肋骨骨折的检出率明显优于胸部 X 线片技术,特别是在线性骨折、

凹陷性骨折和肋软骨骨折的检出率上优势较明显。

目前,大部分基层医院由于医疗资源有限,其使用的CT机多为普通螺旋CT机,其扫描速度较慢、呼吸屏气时间长、重伤患者难以配合,且后期处理的图像清晰度也不理想,因此仍有部分患者存在着漏诊和误诊现象<sup>[8-9]</sup>,给临床诊断带来了一定的困难。320排螺旋CT是目前世界上最先进的CT影像检查设备,是唯一能够实现真正动态容积成像的CT设备<sup>[10]</sup>。它具有以下超强的功能:(1)覆盖范围宽,以320排CT为基础平台,160层螺旋为基础,应用探测器360°旋转,达到单圈640层图像,实现了超宽覆盖。(2)扫描速度快,扫描一圈只需0.35s,几乎不受呼吸、心率限制和心律影响,避免了普通螺旋CT需要反复、长时间扫描才能成像,且成像效果不理想的弊端。(3)辐射剂量低,由于总曝光时间大大缩短,从而有效降低了辐射剂量<sup>[11]</sup>。(4)图像质量高,通过其完善的后期软件处理技术,获得的三维重建图像更加清晰细腻,质量更高,在一定程度上提高了诊断的准确性。本研究中,86例重症多发性肋骨骨折患者进行了320排螺旋CT扫描检查,扫描时间均在3~5s,较普通螺旋CT(多需20~30s)明显缩短,不仅降低了辐射剂量,同时也避免了因患者呼吸运动造成的伪影。经分析Vitrea工作站软件后期处理获得的高质量的肋骨三维重建图像,较普通螺旋CT新发现9处线性骨折,23处凹陷性骨折和19处肋软骨骨折,进一步提高了肋骨骨折的检出率。

总之,相对于普通螺旋CT,320排螺旋CT具有扫描速度更快、放射剂量更低、图像质量更好等特点,对于某些特殊部位细微骨折和肋软骨骨折的显示效果更好,可进一步提高肋骨骨折诊断的准确性,具有一定的优势。

#### [参考文献]

- [1] Sirmali M, Türüt H, Topçu S, Gülhan E, Yazici U, Kaya S, et al. A comprehensive analysis of traumatic rib fractures: morbidity, mortality and management [J]. *Eur J Cardiothorac Surg*, 2003, 24: 133-138.
- [2] Jelly L M, Evans D R, Easty M J, Coats T J, Chan O. Radiography versus spiral CT in the evaluation of cervicothoracic junction injuries in polytrauma patients who have undergone intubation [J]. *Radiographics*, 2000, 20: S251-S262.
- [3] Oikonomou A, Prassopoulos P. CT imaging of blunt chest trauma [J]. *Insights Imaging*, 2011, 2: 281-295.
- [4] Kaewlai R, Avery L L, Asrani A V, Novelline R A. Multidetector CT of blunt thoracic trauma [J]. *Radiographics*, 2008, 28: 1555-1570.
- [5] Avila Martínez R J, Hernández Voth A, Marrón Fernández C, Hermoso Alarza F, Martínez Serna I, Mariscal de Alba A, et al. Evolution and complications of chest trauma [J]. *Arch Bronconeumol*, 2013, 49: 177-180.
- [6] Borman J B, Aharonson-Daniel L, Savitsky B, Peleg K; Israeli Trauma Group. Unilateral flail chest is seldom a lethal injury [J]. *Emerg Med J*, 2006, 23: 903-905.
- [7] 杨建军. 多层螺旋CT三维成像在肋骨骨折司法医学鉴定中的诊断价值 [J]. *中华创伤杂志*, 2013, 29: 649-650.
- [8] Cho S H, Sung Y M, Kim M S. Missed rib fractures on evaluation of initial chest CT for trauma patients: pattern analysis and diagnostic value of coronal multiplanar reconstruction images with multidetector row CT [J]. *Br J Radiol*, 2012, 85: e845-e850.
- [9] 易海玲, 黄腾飞. 28例肋骨骨折MSCT漏诊、误诊分析 [J]. *中国实用医药*, 2012, 7: 38-39.
- [10] Sorantin E, Riccabona M, Stücklschweiger G, Guss H, Fötter R. Experience with volumetric (320 rows) pediatric CT [J]. *Eur J Radiol*, 2013, 82: 1091-1097.
- [11] Kroft L J, Roelofs J J, Geleijns J. Scan time and patient dose for thoracic imaging in neonates and small children using axial volumetric 320-detector row CT compared to helical 64-, 32-, and 16-detector row CT acquisitions [J]. *Pediatr Radiol*, 2010, 40: 294-300.

[本文编辑] 魏学丽