

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2019.22.012

## 多排螺旋 CT 对隐匿性肋骨骨折的诊断价值及最佳复查时间研究\*

向成燕<sup>1</sup> 曹秀峰<sup>2</sup> 杨亚芳<sup>1</sup> 仲豆豆<sup>1</sup> 梁志鹏<sup>1Δ</sup>

(1 南京医科大学附属逸夫医院放射影像科 江苏 南京 210000;

2 南京医科大学附属逸夫医院胸外科 江苏 南京 210000)

**摘要目的:**探讨多排螺旋 CT 对隐匿性肋骨骨折的诊断价值及最佳复查时间。**方法:**选取 2017 年 7 月到 2018 年 7 月期间在我院接受治疗的胸部外伤患者 95 例,在首次检查时均接受了 X 线平片和多排螺旋 CT 检查,比较首次检查时 X 线平片和多排螺旋 CT 的检出率,比较首次检查时 X 线平片和多排螺旋 CT 对不同类型骨折的诊断情况,比较各个时间段复查病例的肋骨骨折数与首次检查时的差异。**结果:**95 例患者中最终 86 例确诊存在肋骨骨折,首次检查时多排螺旋 CT 的检出率为 95.35%(82/86),高于 X 线平片的 82.56%(71/86)( $P<0.05$ )。86 例患者最终确定共存在骨折 289 处,首次检查时 X 线平片共检出 246 处,多排螺旋 CT 共检出 274 处,多排螺旋 CT 对线性骨折、凹陷性骨折的检出率高于 X 线平片( $P<0.05$ )。伤后 11-20d、伤后 41-50d、伤后 51-60d 的复查肋骨骨折数与首次检查肋骨骨折数比较无统计学差异( $P>0.05$ ),伤后 21-30d、伤后 31-40d 的复查肋骨骨折数高于首次检查肋骨骨折数( $P<0.05$ )。**结论:**多排螺旋 CT 对隐匿性肋骨骨折有较高的诊断价值,首次诊断时的检出率明显高于 X 线平片,伤后 21-40d 这个时间段是进行复查的较佳时间段,可获得较好效果。

**关键词:**多排螺旋 CT;X 线平片;隐匿性;肋骨骨折;诊断价值;复查

**中图分类号:**R683.1;R814.42 **文献标识码:**A **文章编号:**1673-6273(2019)22-4261-03

## Diagnostic Value and Optimal Review Time of Multi-slice Spiral CT for Occult Rib Fracture\*

XIANG Cheng-yan<sup>1</sup>, CAO Xiu-feng<sup>2</sup>, YANG Ya-fang<sup>1</sup>, ZHONG Dou-dou<sup>1</sup>, LIANG Zhi-peng<sup>1Δ</sup>

(1 Department of Radiology Imaging, Sir Run Run Hospital, Nanjing Medical University, Nanjing, Jiangsu, 210000, China;

2 Department of Thoracic Surgery, Sir Run Run Hospital, Nanjing Medical University, Nanjing, Jiangsu, 210000, China)

**ABSTRACT Objective:** To investigate the diagnostic value and optimal review time of multi-slice spiral CT for occult rib fracture.

**Methods:** 95 patients with chest trauma who were treated in our hospital from July 2017 to July 2018 were enrolled. All patients underwent X-ray and multi-slice spiral CT examinations during the first examination. The detection rates of X-ray plain and multi-slice spiral CT were compared between the first examination, and the diagnosis of different types of fractures by X-ray plain and multi-slice spiral CT was compared. The number of rib fractures in the reexamination cases at each time period was compared with that at the first examination. **Results:** The final 86 cases of rib fracture were confirmed in 95 patients. The detection rate of multi-slice spiral CT at the first examination was 95.35% (82/86), which was higher than that of X-ray plain film 82.56% (71/86) ( $P<0.05$ ). A total of 289 fractures were identified in 86 patients. 246 fractures were detected by X-ray plain film, and 274 by multi-slice spiral CT. The detection rate of linear fracture and depressed fracture by multi-slice spiral CT was higher than that by X-ray plain film ( $P<0.05$ ). The number of rib fractures examined 11-20d after injury, 41-50d after injury and 51-60d after injury was compared with the number of rib fractures examined at the first time, there was no significant difference between the two groups ( $P>0.05$ ). The number of rib fractures examined 21-30d after injury and 31-40d after injury was higher than the number of rib fractures examined for the first time ( $P<0.05$ ). **Conclusion:** Multi-slice spiral CT has a high diagnostic value for occult rib fracture. The detection rate at the first diagnosis is significantly higher than that of X-ray film. The time period from 21-40d after injury is the best time to review, good results can be obtained.

**Key words:** Multi-slice spiral CT; X-ray plain film; Occult; Rib fracture; Diagnostic value; Review

**Chinese Library Classification(CLC):** R683.1; R814.42 **Document code:** A

**Article ID:** 1673-6273(2019)22-4261-03

### 前言

肋骨骨折是临床常见的骨折类型,当外力作用于胸部并造

成创伤时,很容易导致肋骨发生骨折,其发生率约占胸廓骨折的 90%<sup>[1,2]</sup>。X 线平片是临床诊断肋骨骨折的常用方法,可较好的诊断典型的完全性肋骨骨折,但在诊断隐匿性肋骨骨折时有

\* 基金项目:国家自然科学基金项目(81672423)

作者简介:向成燕(1985-),女,本科,主治医师,研究方向:CT 和 MRI 影像诊断,E-mail:yan201231@sina.com

Δ 通讯作者:梁志鹏(1970-),男,本科,副主任医师,研究方向:腹部影像诊断,E-mail:jsyclzp@126.com

(收稿日期:2019-04-04 接受日期:2019-04-25)

较高的漏诊率。多排螺旋 CT 具有层厚薄、扫描范围广、检查时间短,对隐匿性肋骨骨折有较高的诊断价值<sup>[3,4]</sup>。然而隐匿性肋骨骨折患者的骨折严重程度通常较为轻微,无论何种检查方式在首次诊断隐匿性肋骨骨折时均可能出现漏诊,而在复查时观察错位情况或骨痂情况可进行最终确诊,在合理的时间进行复查可有效减少患者的复查次数,既方便患者也节约了医疗资源,然而目前对于患者的最佳复查时间尚无统一论<sup>[5-7]</sup>。本研究旨在探讨多排螺旋 CT 对隐匿性肋骨骨折的诊断价值,并分析了患者的最佳复查时间,以为临床诊断隐匿性肋骨骨折提供参考,现作报道如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选取 2017 年 7 月到 2018 年 7 月期间在我院接受治疗的胸部外伤患者 95 例,纳入标准:(1)均有明确的外伤史;(2)均接受了 X 线平片和多排螺旋 CT 检查;(3)患者及其家属对本次研究内容知情同意,且签署知情同意书。排除标准:(1)陈旧性、病理性骨折;(2)初诊与复查间隔时间超过 2 个月;(3)在复查前又出现新的外伤者。95 例患者中男性 55 例,女性 40 例,年龄 18-62 岁,平均年龄(34.15±4.68)岁,致伤原因:车祸 36 例,跌打击打伤 34 例,摔伤 16 例,高空坠落伤 9 例。本次研究通过了我院伦理委员会的批准。

### 1.2 检查方法

采用泰雷兹 DR 摄片机拍摄胸部肋骨正、斜位片及胸骨侧位片,投照条件为电压 72kV,电流 100mA。采用 GE LightSpeed-VCT 64 排 128 层螺旋 CT 机进行扫描检查,患者采取常规仰卧位,管电压设置为 120kV,管电流设置为 100-200 mAs,准直器设置为 0.625 mm×64,螺距设置为 1.0,扫描时间为 0.8s/周,采用标准算法进行重建,并将重建图像上传至 AW4.5 工作站进行分析,通过容积再现、多平面重组等后处理技术进行处理分析,尽可能清晰地显示创伤骨折部位及周围组织损伤。

### 1.3 骨折的认定

由 2 名经验丰富的高年资医师分别阅片,参考两人的意见进行诊断,当意见不一致时则共同商议决定。隐匿性骨折包括:一侧骨皮质透亮影,骨皮质隆起、皱褶、凹陷等不能直接确诊的骨折。复查后骨折的确诊包括:骨痂形成及骨折出现错位。

### 1.4 观察指标

记录所有患者初次诊断和复查情况,在任何一次检查中确诊存在肋骨骨折即可判定骨折是存在的。分析首次检查时 X 线平片和多排螺旋 CT 的检出率。比较首次检查时 X 线平片和多排螺旋 CT 对不同类型骨折的诊断情况。根据复查时间适当分段,分为伤后 11-20d、伤后 21-30d、伤后 31-40d、伤后 41-50d、伤后 51-60d,比较各个时间段的复查病例的肋骨骨折数与首次检查时的差异。

### 1.5 统计学方法

采用 SPSS22.0 统计学软件进行统计分析,计量资料采用均数±标准差( $\bar{x}±s$ )描述,采用 t 检验;计数资料采用率(%)描述,采用卡方检验。检验标准设置为 $\alpha=0.05$ 。

## 2 结果

### 2.1 首次检查时 X 线平片和多排螺旋 CT 的检出率比较

95 例患者中最终 86 例确诊存在肋骨骨折,首次检查时 X 线平片共检出 71 例,检出率为 82.56%,多排螺旋 CT 共检出 82 例,检出率为 95.35%,多排螺旋 CT 在首次检查时的检出率高于 X 线平片,差异有统计学意义( $\chi^2=7.159, P=0.007$ )。

### 2.2 首次检查时 X 线平片和多排螺旋 CT 对不同类型骨折的诊断情况比较

86 例患者最终确定共存在骨折 289 处,首次检查时 X 线平片共检出 246 处,多排螺旋 CT 共检出 274 处,多排螺旋 CT 对线性骨折、凹陷性骨折的检出率高于 X 线平片,差异有统计学意义( $P<0.05$ ),见表 1。

表 1 首次检查时 X 线平片和多排螺旋 CT 对不同类型骨折的诊断情况比较[n(%)]

Table 1 Comparison of X-ray plain film and multi-slice spiral CT in the diagnosis of different types of fractures at the first examination [n (%)]

Inspection mode	Depressed fracture(n=48)	Dislocation hypochondriac fracture(n=68)	Linear fracture(n=77)	Comminuted fracture(n=96)
X-ray plain film	36(75.00)	64(94.12)	50(64.94)	96(100.00)
Multi-slice spiral CT	47(97.92)	68(100.00)	63(81.82)	96(100.00)
$\chi^2$	10.766	2.318	5.618	0.000
P	0.001	0.128	0.018	1.000

### 2.3 伤后不同检查时间与首次检查显示肋骨骨折数的比较

95 例患者中 68 例行 1 次复查,18 例行 2 次复查,6 例行 3 次复查,3 例行 4 次复查。伤后 11-20d、伤后 41-50d、伤后 51-60d 的复查肋骨骨折数与首次检查肋骨骨折数比较无统计学差异( $P>0.05$ ),伤后 21-30d、伤后 31-40d 的复查肋骨骨折数高于首次检查肋骨骨折数( $P<0.05$ ),见表 2。

## 3 讨论

胸廓的骨性结构主要以左右 12 对肋骨为主,当患者有明

确的胸部外伤史且表现出胸部局限性疼痛时,其可以提示肋骨可能发生骨折<sup>[8-10]</sup>。X 线平片具有方便快捷、操作简单以及价格低廉等优点,目前依然是临床上诊断骨折的常规影像学检查方法,然而由于其是一个二维图像,因此在诊断肋骨骨折易受到多种因素的干扰,如当肋骨骨折的位置在胸廓组织结构重叠处时,X 线平片极易发生漏诊<sup>[11-13]</sup>。多排螺旋 CT 可通过扫描检查获得大量的轴位原始数据,并通过多种后处理技术进行图像重建,可较为直观、清晰、立体地展示出肋骨骨折的形态、位置、数量等情况<sup>[14,15]</sup>。尽管多排螺旋 CT 相较于 X 线平片有明显的优

表 2 伤后不同检查时间与首次检查显示肋骨骨折数的比较( $\bar{x} \pm s, n$ )Table 2 Comparisons of the number of rib fractures revealed by different examinations and the first examinations after injury( $\bar{x} \pm s, n$ )

Review time	n	Number of rib fractures examined for the first time	Reviewing the number of rib fractures	t	P
11-20d after injury	12	3.52± 0.66	3.54± 0.71	0.071	0.494
21-30d after injury	48	3.43± 0.52	3.88± 0.64	3.781	0.000
31-40d after injury	40	3.31± 0.34	3.78± 0.67	3.872	0.000
41-50d after injury	22	3.35± 0.48	3.59± 0.56	0.509	0.614
51-60d after injury	12	3.15± 0.46	3.21± 0.52	0.299	0.767

势,但在首次诊断隐匿性肋骨骨折时依然有可能会漏诊的情况,或无法明确肋骨骨折的数目。由于肋骨骨折多由车祸、打架斗殴、坠落伤等原因引起,涉及到司法鉴定,因此提供准确的诊断结果十分重要,另一方面,若患者存在首次诊断时未能发现的隐匿性肋骨骨折,若未进行复查则可能导致骨折自行发展,影响患者的身体健康,因此在合适的时间段进行复查很有必要<sup>[16,17]</sup>。

本研究结果显示,多排螺旋 CT 在首次检查时的检出率高于 X 线平片,且多排螺旋 CT 对线性骨折、凹陷性骨折的检出率高于 X 线平片,说明与 X 线平片相比,多排螺旋 CT 对肋骨骨折有更高的诊断价值,这与相关研究结果一致<sup>[18]</sup>。多排螺旋 CT 最大的优势在于其可通过多种后处理技术来进行综合诊断,如容积再现是一种三维重建技术,其显示的图像具有很强的空间感和立体感,能对骨折给予准确的空间定位,可较好的诊断有移位的肋骨骨折<sup>[19-21]</sup>,多平面重组技术可根据诊断目的来进行二维曲面图像重建,对于骨折线平行于 CT 轴位的肋骨骨折,单一平面的图像通常显示无骨折,但通过横轴位、冠状位、矢状位等多个层面的图像综合分析即可发现存在骨折<sup>[22-24]</sup>。虽然多排螺旋 CT 对肋骨骨折有较高的诊断价值,但本研究中其检出率为 95.35%,依然存在部分漏诊的情况,这可能是由于部分胸外伤患者病情危重,无法将双手上举,上肢邻近肋骨因噪声影响出现线状伪影,或是因伤后疼痛无法配合呼吸,在扫描过程中未能憋气而出现呼吸伪影,这会一定程度上影响诊断<sup>[25-27]</sup>。此外,本研究结果还显示,伤后 21-30d、伤后 31-40d 的复查肋骨骨折数高于首次检查肋骨骨折数,提示在这两个时间段进行复查的效果最佳。这可能是由于在伤后 20d 之前,骨痂形成不明显,骨折线显示不清晰,导致诊断效果不佳,在 21-40d 这个时间段,骨折断端骨内膜增生骨,可见骨痂形成,进而明显提高了检出率,而在此之后,骨膜反应逐渐消退,骨痂逐渐吸收、缩小,骨折的征象会逐渐消失,也不利于临床诊断<sup>[28-30]</sup>。

综上所述,多排螺旋 CT 对隐匿性肋骨骨折有较高的诊断价值,首次诊断时的检出率明显高于 X 线平片,尤其是对于线性骨折和凹陷性骨折。在 21-40d 这个时间段进行复查可获得较好的效果,在此时间段采用多排螺旋 CT 进行复查可大大降低隐匿性肋骨骨折的误诊率和漏诊率。然而本研究选取的病例数较少,可能会导致结果出现一定的偏倚,在后续的研究中将增加样本量,以获得更准确的结论。

#### 参考文献(References)

[1] Slobogean GP, Kim H, Russell JP, et al. Rib Fracture Fixation

- Restores Inspiratory Volume and Peak Flow in a Full Thorax Human Cadaveric Breathing Model[J]. Arch Trauma Res, 2015, 4(4): e28018
- [2] 余捷,刘绪明,林达,等. 细微肋骨骨折多层螺旋 CT 鉴定的最佳检查时间[J]. 重庆医学, 2015, 44(24): 3412-3414
- [3] Wang F, Yang J, Miller K, et al. Numerical investigations of rib fracture failure models in different dynamic loading conditions [J]. Comput Methods Biomech Biomed Engin, 2016, 19(5): 527-537
- [4] 翟桂娟,于淳,赵绘萍. 多层螺旋 CT 三维重建在肋骨骨折诊断中的应用[J]. 山东医药, 2016, 56(30): 97-99
- [5] Jeroukhimov I, Hershkovitz Y, Wisner I, et al. When Should Abdominal Computed Tomography Be Considered in Patients with Lower Rib Fractures?[J]. J Emerg Med, 2017, 52(5): 609-614
- [6] Pieracci FM, Majercik S, Aliosman F, et al. Consensus statement: Surgical stabilization of rib fractures rib fracture colloquium clinical practice guidelines[J]. Injury, 2017, 48(2): 307-321
- [7] 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
- [8] Ringl H, Lazar M, Töpker M, et al. The ribs unfolded - a CT visualization algorithm for fast detection of rib fractures: effect on sensitivity and specificity in trauma patients [J]. Eur Radiol, 2015, 25(7): 1865-1874
- [9] 刘洋,胡长利,石岩江,等. 可吸收螺钉内固定治疗多发性肋骨骨折的临床疗效[J]. 现代生物医学进展, 2016, 16(27): 5287-5289
- [10] 褚玉玄,刘超. 多层螺旋 CT 三维成像重建技术诊断外伤性肋骨骨折的价值[J]. 江苏医药, 2016, 42(15): 1672-1674
- [11] Hwang K, Jung JS, Kim H. Diagnostic Performance of Plain Film, Ultrasonography, and Computed Tomography in Nasal Bone Fractures: A Systematic Review[J]. Plast Surg (Oakv), 2018, 26(4): 286-292
- [12] Messerli M, Kluckert T, Knitel M, et al. Ultralow dose CT for pulmonary nodule detection with chest x-ray equivalent dose - a prospective intra-individual comparative study [J]. Eur Radiol, 2017, 27(8): 3290-3299
- [13] Zewdu M, Kadir E, Berhane M. Analysis and Economic Implication of X-Ray Film Reject in Diagnostic Radiology Department of Jimma University Specialized Hospital, Southwest Ethiopia [J]. Ethiop J Health Sci, 2017, 27(4): 421-426
- [14] 苏杨,刘静,王江玥,等. 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
- [15] Glemser PA, Pfeleiderer M, Heger A, et al. New bone post-processing tools in forensic imaging: a multi-reader feasibility study to evaluate detection time and diagnostic accuracy in rib fracture assessment[J]. Int J Legal Med, 2017, 131(2): 489-496

- [17] Yao S, Zheng P, Wu H, et al. Erbin interacts with c-Cbl and promotes tumorigenesis and tumour growth in colorectal cancer by preventing c-Cbl-mediated ubiquitination and down-regulation of EGFR[J]. *J Pathol*, 2015, 236(1): 65-77
- [18] Nan X, Xie C, Yu X, et al. EGFR TKI as first-line treatment for patients with advanced EGFR mutation-positive non-small-cell lung cancer[J]. *Oncotarget*, 2017, 8(43): 75712-75726
- [19] Gao J, Shao Z, Yan M, et al. Targeted regulation of STAT3 by miR-29a in mediating Taxol resistance of nasopharyngeal carcinoma cell line CNE-1[J]. *Cancer Biomark*, 2018, 22(4): 641-648
- [20] Wingelhofer B, Neubauer HA, Valent P, et al. Implications of STAT3 and STAT5 signaling on gene regulation and chromatin remodeling in hematopoietic cancer[J]. *Leukemia*, 2018, 32(8): 1713-1726
- [21] Liu LQ, Nie SP, Shen MY, et al. Tea Polysaccharides Inhibit Colitis-Associated Colorectal Cancer via Interleukin-6/STAT3 Pathway[J]. *J Agric Food Chem*, 2018, 66(17): 4384-4393
- [22] 冯妹, 瞿全新. 宫颈上皮内瘤样病变及宫颈癌组织中 JNK、STAT3 蛋白的表达变化及意义[J]. *山东医药*, 2013, 53(7): 34-36
- [23] Banerjee K, Resat H. Constitutive activation of STAT3 in breast cancer cells: A review[J]. *Int J Cancer*, 2016, 138(11): 2570-2578
- [24] Siravegna G, Musolin B, Buscarino M, et al. Clonal evolution and resistance to EGFR blockade in the blood of colorectal cancer patients [J]. *Nat Med*, 2015, 21(7): 827
- [25] Tricker EM, Xu C, Uddin S, et al. Combined EGFR/MEK Inhibition Prevents the Emergence of Resistance in EGFR-Mutant Lung Cancer [J]. *Cancer Discov*, 2015, 5(9): 960-971
- [26] Lee SK, Cho YH, Cha PH, et al. A small molecule approach to degrade RAS with EGFR repression is a potential therapy for KRAS mutation-driven colorectal cancer resistance to cetuximab [J]. *Exp Mol Med*, 2018, 50(11): 153
- [27] 刘兆芸, 王蕾蕾, 于志勇, 等. 自噬与表达 EGFR 肿瘤发生发展及耐药形成的关系[J]. *山东医药*, 2016, 56(7): 97-98, 99
- [28] 黄必飞, 王超群, 赵永明, 等. 宫颈癌中 EGFR 蛋白表达及其临床病理意义[J]. *浙江医学*, 2016, 38(2): 99-101
- [29] Concha-Benavente F, Srivastava RM, Ferrone S. EGFR-mediated tumor immunoevasion: The imbalance between phosphorylated STAT1 and phosphorylated STAT3 [J]. *Oncoimmunology*, 2013, 2 (12): e27215
- [30] Ibrahim SA, Gadalla R, El-Ghonaimey EA, et al. Syndecan-1 is a novel molecular marker for triple negative inflammatory breast cancer and modulates the cancer stem cell phenotype via the IL-6/STAT3, Notch and EGFR signaling pathways[J]. *Mol Cancer*, 2017, 16(1): 57

## (上接第 4263 页)

- [16] 潘兴朋. 64 排螺旋 CT 多种后处理技术在肋骨骨折诊断中的应用 [J]. *中国 CT 和 MRI 杂志*, 2016, 14(9): 127-129
- [17] Murphy CE, Raja AS, Baumann BM, et al. Rib Fracture Diagnosis in the Panscan Era[J]. *Ann Emerg Med*, 2017, 70(6): 904-909
- [18] 孙宝滨, 李雪丽, 于丽, 等. 多排螺旋 CT 对隐匿性肋骨骨折的应用价值[J]. *影像研究与医学应用*, 2018, 2(9): 140-141
- [19] Pulley BR, Taylor BC, Fowler TT, et al. Utility of three-dimensional computed tomography for the surgical management of rib fractures[J]. *J Trauma Acute Care Surg*, 2015, 78(3): 530-534
- [20] 武建民. 螺旋 CT 在隐匿性肋骨骨折诊断中的应用价值分析[J]. *河北医学*, 2013, 19(7): 1026-1029
- [21] 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
- [22] Douira-Khomsy W, Smida M, Louati H, et al. Multi slice computed tomography approach in the assessment of supracondylar humeral fractures in children [J]. *Acta Orthop Belg*, 2012, 78 (4): 458-464
- [23] Awais M, Salam B, Nadeem N, et al. Diagnostic Accuracy of Computed Tomography Scout Film and Chest X-ray for Detection of Rib Fractures in Patients with Chest Trauma: A Cross-sectional Study [J]. *Cureus*, 2019, 11(1): e3875
- [24] Cho JW, Kent WT, Yoon YC, et al. Fracture morphology of AO/OTA 31-A trochanteric fractures: A 3D CT study with an emphasis on coronal fragments[J]. *Injury*, 2017, 48(2): 277-284
- [25] 周世东. 多排螺旋 CT 多平面重建在诊断隐匿性骨折中的应用价值[J]. *中国临床研究*, 2015, 28(4): 501-503
- [26] Claydon J, Maniopoulos G, Robinson LI, et al. Challenges experienced during rehabilitation after traumatic multiple rib fractures: a qualitative study[J]. *Disabil Rehabil*, 2018, 40(23): 2780-2789
- [27] 李智勇, 景永生, 齐东海. 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
- [28] Jin L, Ge X, Lu F, et al. Low-dose CT examination for rib fracture evaluation: A pilot study [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2018, 97(30): e11624
- [29] 王春国, 杨玲, 张炳, 等. 隐匿性肋骨骨折多层螺旋 CT 最佳检查时间段的的研究[J]. *临床放射学杂志*, 2016, 35(10): 1598-1601
- [30] 杜涛明, 唐焯真, 莫云海, 等. 64 排螺旋 CT 不同重建算法对肋骨隐匿性骨折的诊断价值[J]. *四川医学*, 2016, 37(4): 452-454