

# 肋骨接骨板置入内固定治疗肋骨骨折39例：同一机构2年资料回顾★

李智成, 王长涛, 薛冰, 吕一峰, 熊健, 王冬冬

## Internal fixation of fractured ribs with rib plates in 39 patients: A review of 2-year data in the same institution

Li Zhi-cheng, Wang Chang-tao, Xue Bing, Lü Yi-feng, Xiong Jian, Wang Dong-dong

### Abstract

**BACKGROUND:** The management of rib fracture varies greatly due to lack of consensus regarding if internal fixation of fractured ribs is needed, who and which methods to achieve stability.

**OBJECTIVE:** To retrospectively analyze the necessity and feasibility of internal fixation of rib plate implanted into 39 patients with blunt chest trauma last two years.

**METHODS:** A total of 39 patients suffering from sustained blunt chest trauma, including 32 males and 7 females, averagely aging ( $47.8 \pm 13.8$ ) years, were treated with operative chest wall fixation. There were 4 patients with flail chest without pulmonary contusion, 10 patients with flail chest and pulmonary contusion, 15 patients without flail chest and pulmonary contusion, and 10 patients without flail chest but with pulmonary contusion. According to different clinical statuses, patients were either treated with conservative therapy at admission and secondary operative stabilization or need urgent surgery to manage intrathoracic injuries and underwent surgical stabilization of chest wall with rib plates.

**RESULTS AND CONCLUSION:** Satisfactory effects were aquired in all patients with rib fracture using rib plates, including stabilization in chest wall, rectification of collapsed chest walls and thoracic deformity. However, a 68-year-old patient died for pneumonia, sepsis, and then septic shock at 26 days after operation. Clinical results in other patients were excellent after surgical stabilization of chest wall. Postoperative chest X-rays or chest CT demonstrated favorable reduction, no migration or dislocation, general symmetry in two side thorax. Compared with preoperation, collapsed chest walls and thoracic deformity were vanished and retrieved to normal on the whole. Patients with rib fractures, no matter with or without flail chest or pulmonary contusion, treated with operative chest wall fixation with rib plates are practicable, and will have a satisfactory effect.

Department of Thoracic Surgery, Nanhui Branch of Huashan Hospital, Fudan University, Shanghai 201300, China

Li Zhi-cheng★, Master, Attending physician, Lecturer, Department of Thoracic Surgery, Nanhui Branch of Huashan Hospital, Fudan University, Shanghai 201300, China  
zcli\_renji@hotmail.com

Received: 2010-01-24  
Accepted: 2010-03-09

Li ZC, Wang CT, Xue B, Lü YF, Xiong J, Wang DD. Internal fixation of fractured ribs with rib plates in 39 patients: A review of 2-year data in the same institution. Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu yu Linchuang Kangfu. 2010;14(22):4155-4159. [http://www.crter.cn http://en.zglckf.com]

### 摘要

**背景:** 肋骨骨折是否需要植入物内固定治疗, 何种情况下需要植入物固定及固定技术达成共识均不多。

**目的:** 回顾性分析过去2年中39例胸部钝性创伤患者采用肋骨接骨板置入内固定治疗肋骨骨折的必要性和可行性。

**方法:** 选择胸部钝性创伤患者39例, 男32例, 女7例, 平均年龄( $47.8 \pm 13.8$ )岁; 其中有连枷胸无肺挫伤4例, 有连枷胸有肺挫伤10例, 无连枷胸无肺挫伤15例, 无连枷胸有肺挫伤10例。根据患者临床状况, 可首先保守治疗, 待病情稳定后再行肋骨接骨板置入内固定治疗, 或急诊剖胸同时行肋骨接骨板置入内固定。

**结果与结论:** 患者经置入内固定治疗后胸壁稳定, 胸壁塌陷畸形接近矫正, 疗效满意。然而, 1例68岁有连枷胸有肺挫伤患者, 因肺炎、脓毒症, 进而出现感染性休克于术后26 d死亡。其余患者胸壁塌陷、胸廓畸形在置入内固定治疗后都得到满意矫正。术后胸片或胸部CT复查肋骨接骨板内固定区肋骨复位好, 无松脱移位, 双侧胸廓大致对称, 患侧与固定前相比胸廓塌陷畸形消失, 基本恢复正常。因此, 肋骨接骨板置入内固定治疗肋骨骨折, 不论是否连枷胸及有无伴发肺挫伤患者均能达到满意的效果。

**关键词:** 连枷胸; 肋骨骨折; 胸部创伤; 置入固定; 肋骨板; 医学植入体; 硬组织植入物

doi:10.3969/j.issn.1673-8225.2010.22.041

李智成, 王长涛, 薛冰, 吕一峰, 熊健, 王冬冬. 肋骨接骨板置入内固定治疗肋骨骨折39例: 同一机构2年资料回顾[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2010, 14(22):4155-4159. [http://www.crter.org http://cn.zglckf.com]

复旦大学附属华山医院南汇分院胸外科, 上海市201300

李智成★, 男, 1966年生, 浙江省永康市人, 汉族, 2004年上海交通大学医学院毕业, 硕士, 主治医师, 讲师, 主要从事心胸外科的基础和临床研究。  
zcli\_renji@hotmail.com

中图分类号: R318  
文献标识码: B  
文章编号: 1673-8225 (2010)22-04155-05

收稿日期: 2010-01-24  
修回日期: 2010-03-09  
(20100124005/GW-H)

## 0 引言

钝性胸壁创伤引起的胸壁不稳定可以通过适当的镇痛和清除支气管分泌物等保守治疗<sup>[1]</sup>。然而, 有的患者仍发展成呼吸衰竭。一些作者主张延长插管和机械通气以建立通气内固定, 但这可以引起ICU滞留时间延长, 及肺部并发症。另外作者认为通过骨折肋骨的手术复位和骨接合术进行外固定, 可以明显减少辅助呼吸的持续时间, 缩短ICU滞留时间, 并降低病残率,

在连枷胸没有肺挫伤的情况下尤其如此。

虽然手术胸壁固定具有优越性, 但对所存在的固定技术达成的共识并不多。本文总结本院过去2年多来对多发性肋骨骨折胸廓不稳定患者进行手术胸壁固定情况, 探讨该类患者手术固定的必要性和可行性, 试图阐明该技术的推广应用价值。

## 1 对象和方法

设计: 回顾性病例分析。

**时间及地点:** 病例来自2007-08/2009-09复旦大学附属华山医院南汇分院胸外科。

**对象:**

**纳入标准:** ①连枷胸并因胸内创伤有剖胸指征者。②连枷胸经保守治疗后胸壁坍塌有反常运动者。③连枷胸胸壁虽无明显反常运动但伤侧胸廓明显缩小者。④无连枷胸但肋骨断端错位显著、伤侧胸廓明显缩小或骨折处疼痛剧烈者。

纳入39例胸部钝性创伤、多发性肋骨骨折的患者接受手术胸壁固定。其中男32例, 女7例, 年龄19~69(47.8±13.8)岁。患者对治疗知情同意, 并签署知情同意书。连枷胸并因胸内创伤有剖胸指征者2例, 连枷胸经保守治疗后胸壁坍塌有反常运动者1例, 连枷胸胸壁虽无明显反常运动但伤侧胸廓明显缩小者11例, 无连枷胸但肋骨断端错位显著、伤侧胸廓明显缩小或骨折处疼痛剧烈者25例。

**内固定材料:** 采用常州华森医疗器械有限公司提供的爪形肋骨接骨板。该接骨板由纯钛制成, 具有一定的可塑性, 对胸部CT和MRI的检查没有影响, 与组织的相容性好, 术后无需再次手术取出。

**实验方法:**

**连枷胸的诊断:** 依据体检发现胸壁的反常运动及经胸片或CT肋骨三维重建证实。

根据患者有无连枷胸和肺挫伤, 把39例患者分为4组: 有连枷胸无肺挫伤组(n=4)、有连枷胸和肺挫伤组(n=10)、无连枷胸和肺挫伤组(n=15)、无连枷胸但有肺挫伤组(n=10)。

所有患者根据当时临床状况, 要么入住胸外科暂予保守治疗, 要么入住ICU待病情稳定后再手术治疗, 或急症剖胸同时行胸壁固定手术。根据肋骨骨折情况选择患者体位, 左侧卧位、右侧卧位或平卧位。选择适当长度的切口, 逐步切开皮肤、皮下组织, 切断部分胸背部肌肉(有时采用钝性分离后, 牵拉开肌肉, 尽量避免不必要的肌肉切断), 显露骨折肋骨。游离并剥除骨折处两端骨膜各3 cm, 然后将骨折肋骨复位后用爪形钢板固定。

**主要观察指标:** 患者的年龄、肋骨骨折数、肋骨固定数、手术时机、机械通气数和并发症情况。

**设计、实施、评估者:** 设计和评估均由第一作者完成, 实施由所有作者共同完成。

**统计学分析:** 数据用 $\bar{x}\pm s$ 表示, 用SPSS 11.5软件处理数据。统计学方法采用成组设计多个样本均数比较的单因素方差分析(One-way ANOVA),  $P < 0.05$ 为差异有显著性意义。统计学处理由第一作者完成。

**2 结果**

**2.1 参与者数量分析** 39例患者均进入结果分析, 无

脱落, 按意向性分析处理结果。

**2.2 各组基线资料比较** 见表1。

Group	Age (yr)	Number of rib fractures
A	48.8±13.6	5.8±1.7
B	50.4±13.3	6.1±1.4
C	47.4±14.7	5.0±1.9
D	45.6±14.9	5.8±1.2
P	0.897	0.376

GroupS A-D: flail chest without pulmonary contusion, flail chest and pulmonary contusion, without flail chest and pulmonary contusion, and without flail chest but with pulmonary contusion

**2.3 手术情况** 39例患者平均骨折数为(5.6±1.6)根, 固定数为(3.4±1.1)根, 住院时间为(24.8±9.4)d, 手术时机为入院后(6.9±4.5)d。有连枷胸无肺挫伤组有1例患者行机械通气, 有连枷胸和肺挫伤组有4例患者行机械通气, 无连枷胸和肺挫伤组有1例患者机械通气。后5例机械通气患者均有肺炎并发症。见表2, 3。

Group	n	Number of internal fixation	Hospital stay (d)	Timing of operative chest wall stabilization (d)
A	4	3.8±1.0	20.5±3.7	7.5±4.7
B	10	3.6±1.1	26.7±15.1	6.7±6.0
C	15	3.3±1.1	25.8±6.5	6.4±4.3
D	10	3.1±1.4	23.3±7.8	7.7±3.4
P		0.716	0.665	0.906

Groups A-D: flail chest without pulmonary contusion, flail chest and pulmonary contusion, without flail chest and pulmonary contusion, and without flail chest but with pulmonary contusion

Group	Number of ventilator	ARDS (n)	MOF (n)	Pneumonia (n)
A	1	0	0	0
B	4	1	1	4
C	1	0	0	1
D	0	0	0	0

Group	Sepsis (n)	Deaths (n)	Cause of death
A	0	0	
B	2	1	Shock, MOF
C	0	0	
D	0	0	

ARDS: Acute respiratory distress; MOF: multiple organ failure. Groups A-D: flail chest without pulmonary contusion, flail chest and pulmonary contusion, without flail chest and pulmonary contusion, and without flail chest but with pulmonary contusion

在有连枷胸和肺挫伤组中, 有2例患者急症手术, 其中1例69岁男性患者既往有脾破裂切除和糖尿病病史, 在住院期间并发肺部感染, 脓毒症, 并出现感染性休克。虽经积极抢救, 但病情仍进一步恶化, 于术后26 d死亡。该患者一直在ICU治疗, 治疗期间一直需要机械辅助呼吸。另1例54岁患者入院后左胸紧急插管引流, 胸壁坍塌处加压包扎, 但患者病情恶化, 遂急症剖胸探查, 同时行胸壁固定。该患者术中发现左肺多处肺大疱伴多处肺挫裂伤, 住院时间较长, 达67 d, 其中ICU20 d, 机械通气16 d。除肺炎、急性呼吸窘迫综合征外, 还并发尿路感染。随访半年余, 有时仍有胸部不适。有连枷胸和肺挫伤组中有1例42岁患者, 双侧多发性肋骨骨折, 因创伤性休克、心跳骤停经心肺复苏后, 一直住在ICU病房, 入院至术后3 d均有气管插管机械辅助呼吸, 术后9 d出院, 住院期间并发肺部感染, 脓毒症。在无连枷胸和肺挫伤组中, 有1例61岁男性患者, 因多发伤, 并有较严重的头部外伤, 既往有慢性支气管炎病史, 入院后则在ICU病房, 呼吸支持17 d, 期间并发肺炎和低氧血症。入院后20 d, 病情稳定后才手术胸壁固定, 住院时间长达43 d。无连枷胸但有肺挫伤组中, 虽没有机械辅助呼吸的患者, 但有1例43岁的男性患者, 因双侧多发肋骨骨折, 也在ICU住院3.5 d。

**2.4 治疗效果** 所有患者胸壁塌陷、胸廓畸形在术后都得到满意矫正。术后胸片复查肋骨接骨板内固定区肋骨复位好, 无松脱移位, 双侧胸廓大致对称, 患侧与固定前相比胸廓塌陷畸形消失, 基本恢复正常。图1为有连枷胸和肺挫伤组中63岁患者的术前和术后胸部CT情况。

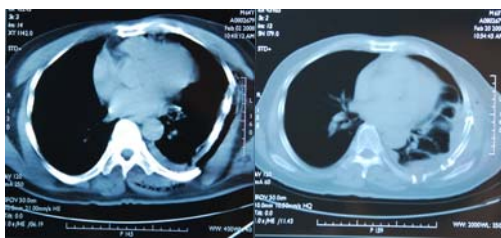


Figure 1 Chest CT on patients with flail chest and pulmonary contusion showing collapsed chest walls and thoracic deformity preoperatively (left), and satisfactory rectification postoperatively (right)

图1 有连枷胸和肺挫伤患者胸部CT示术前多根多处肋骨骨折引起胸壁塌陷和胸廓畸形(左), 术后胸壁塌陷和胸廓畸形得到满意矫正(右)

图2为无连枷胸和肺挫伤组中1例28岁女性患者的术前和术后胸部平片情况。图3为有连枷胸和肺挫伤组中1例36岁男性坠落伤的患者术前和术后肋骨三维重建的CT片, 从图中可见患者右侧7~10肋骨骨折, 其中7~9肋均有两处骨折, 术前肋骨三维重建示右侧肋骨骨折断端错位明显, 胸壁明显坍塌、胸廓缩小。手术固定第7~9

肋, 其中第7和第8肋固定两处, 第9肋固定一处, 另一处因断端没有明显错位未加固定。术后胸壁坍塌矫正, 双侧胸廓基本对称。



Figure 2 Chest X-rays of patients without flail chest and pulmonary contusion showing notable dislocation on fracture of rib preoperatively (left) and rectification postoperatively (right)

图2 无连枷胸和肺挫伤患者胸片示术前多根肋骨骨折错位明显(左), 术后骨折错位得以矫正(右)

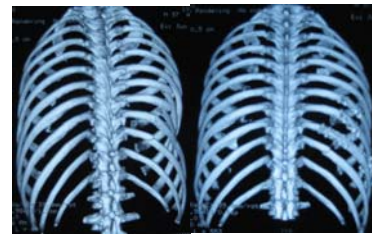


Figure 3 3-D CT reconstruction on patients with flail chest and pulmonary contusion showing fracture of right 7-10 ribs, remarkable dislocation, collapsed chest wall, and right thoracic skeleton significantly less than the left one preoperatively (left); rectification of collapsed chest wall and general symmetry of both to thoracic skeleton postoperatively (right)

图3 有连枷胸和肺挫伤患者术前CT三维重建示右侧第7~10肋骨骨折, 断端错位明显, 胸壁明显坍塌, 右侧胸廓明显较左侧缩小(左); 术后胸壁坍塌矫正, 双侧胸廓基本对称(右)

**2.5 不良事件** 所有行肋骨接骨板内固定患者均无与该手术相关的不良事件发生。

### 3 讨论

**3.1 相关知识点** 在创伤入院的患者中, 肋骨骨折是常见的创伤。据报道, 发生率为4%~10%<sup>[4-5]</sup>。大约有一半患者至少有2根肋骨骨折。10%~15%的钝性胸部创伤患者会导致连枷胸<sup>[6-8]</sup>。当3根或更多根相邻肋骨每根至少出现2处骨折时即出现连枷胸。肺挫伤是与创伤相伴随的肺组织损伤。连枷胸和肺挫伤同时出现大约是每50 000例患者中有75例<sup>[9]</sup>。本文中报道了10例连枷胸并有肺挫伤的患者。据此推算, 该有近6 600例的钝性胸部创伤患者来院就诊, 而实际情况是来院就诊的钝性胸部创伤患者的数量明显少于此值, 这可能与近20年来CT的广泛应用和交通工具的迅速发展有关。前者显著提高肺挫伤诊断的敏感性(CT三维重建尚可提高连枷胸的



诊断率), 后者使伤者的严重度和数量明显提高。

在过去的10年里, 手术修复肋骨骨折, 尤其是作为连枷胸治疗的一部分, 已开始得到关注<sup>[10]</sup>。几个来自于国外的大宗病例报道表明, 手术固定对连枷胸的处理是可行的<sup>[11-12]</sup>。虽然对高度选择的肋骨骨折患者, 用切开复位内固定可取得良好的效果, 但仍没有得到广泛的采用。

保守治疗的连枷胸患者, 在愈合期间, 骨折肋骨可经历渐进性的移位过程, 这可引起明显的胸廓变形、容积丢失、肺膨胀不全和慢性疼痛<sup>[13-15]</sup>。连枷胸患者非手术治疗的长期问题包括自觉胸部紧缩感、胸廓疼痛和呼吸困难<sup>[14]</sup>。

常见连枷胸手术固定的指征是: 由于连枷部分的反常运动出现严重的肺限制<sup>[6-7, 16]</sup>, 明显的断骨重叠及严重的不稳定<sup>[17-18]</sup>、胸内损伤需要开胸<sup>[6, 16, 19]</sup>、非气管插管的患者出现渐进性的肺容积丢失或肺功能恶化<sup>[7, 17, 20]</sup>、及持续不稳定不能脱离呼吸机<sup>[7, 17, 21]</sup>。一些作者把广泛的肺挫伤作为相对禁忌证, 因为手术固定的目的是减少机械通气时间, 及避免与机械通气相伴随的并发症, 而该类患者无论如何都需要延长机械通气时间<sup>[7, 22-23]</sup>。而其他作者认为对这些患者进行手术固定非常重要, 因为固定后这些患者可自身通气<sup>[18, 20]</sup>。在作者的治疗组里, 对无连枷胸但肋骨断端错位显著、伤侧胸廓明显缩小或骨折处疼痛剧烈者也予以手术固定, 并且占有所有手术患者中的大多数。对该类患者进行手术胸壁固定可以矫正错位的骨折肋骨并加速其愈合、恢复胸廓形状和缓解疼痛。在有选择的病例中, 与传统的保守治疗相比, 手术固定不但可提供较好的美容效果, 而且保存了肺功能和生活质量。这与其他作者所报道的相似<sup>[7]</sup>。

已经证明, 广泛的肺挫伤增加肺炎的发生率, 并延长机械通气时间<sup>[24]</sup>。因此, 广泛的、消退缓慢的肺挫伤是连枷胸固定的相对反指征, 因为这些患者需要延长机械通气, 不能从早期胸壁固定的优越性中得益<sup>[25-26]</sup>。

**3.2 实验结果分析** 在本实验中, 10例有连枷胸和肺挫伤的患者中, 有2例急症手术的患者, 这2例患者均有广泛的肺挫裂伤, 其中1例虽在术后第4天和第7天分别拔除两根胸引管, 患者胸壁切口愈合也良好, 并按时拆线, 但该患者一直在机械通气中, 后因并发肺炎、脓毒症、感染性休克而死亡。另1例, 机械通气时间也较长(16 d), ICU时间和住院时间也明显较其他患者长, 并且有肺炎、尿路感染和ARDS的并发症。因此, 对于广泛肺挫伤的连枷胸患者, 早期胸壁固定对患者的预后未必有益。有广泛肺挫伤的连枷胸患者, 如果持续的胸壁反常运动阻碍了呼吸机的撤离, 那么就应该进行后继手术。在本实验中, 1例有广泛肺挫伤和连枷胸的患者, 因双侧肋骨骨折, 术前(17 d)一直在机械通气中, 术后

3 d才得以撤离呼吸机。机械通气时间越长肺炎发生率越高。本文6例机械通气的患者中, 有5例发生肺炎, 而其中1例既没有连枷胸也没有肺挫伤(主要是较严重的头部外伤), 可见机械通气与肺炎之间的高度相关性。

以色列创伤组复习了1998/2003以色列国家创伤登记数据。在11966例胸部创伤患者中, 262例据说有连枷胸损伤<sup>[27]</sup>。并且, 随着年龄增加死亡率也增高。< 45岁的为17%, 在45~64岁之间为22.1%, > 65岁为28.8%。在创伤严重度校正后, 住院患者的死亡, 年龄仍然是一个危险因素。死亡率从孤立性连枷胸的6%增至当诊断为创伤性脑损伤时的34%, 并增加到有其他主要损伤时的61%。

本文有连枷胸和肺挫伤组中, 有1例68岁的老年患者死亡, 该患者除连枷胸外, 尚有左胸锁关节脱位、胸腔损伤和头部外伤等其他损伤, 并有糖尿病、脾脏切除史多年。这些因素均与患者的死亡密切相关<sup>[28]</sup>。

Voggenreiter等<sup>[25]</sup>认为, 对于3~7根骨折肋骨者没有必要固定肋骨数超过三四根, 也没有必要对每根骨折肋骨的每一处均进行固定。本文39例手术胸壁固定的患者, 骨折数为(5.5±1.6)根, 固定数为(3.4±1.1)根。Casali等<sup>[29]</sup>建议, 如果有需要, 对T<sub>4</sub>~T<sub>10</sub>肋骨骨折均可以采用手术修复骨折。他们没有常规修复T<sub>1</sub>~T<sub>3</sub>的骨折肋骨, 因其靠近锁骨下。更低的肋骨(T<sub>11</sub>~T<sub>12</sub>)对反常运动的病理生理变化不起明显的作用, 因此无需手术固定。

在文献报道中, 介绍了4种固定装置用于手术胸壁固定: 金属板、髓内装置、垂直衔接装置和钢丝(或缝线)。多数普通的骨接合板大大超过弯曲僵硬的肋骨。因此有报道最外端的固定螺丝有松动, 尤其是在有骨质疏松的肋骨<sup>[6-7, 19]</sup>。而特殊的肋骨接骨板(如Judet-, Vecsei-, Labitzke-, Rehm-板)硬度较低, 不能形成稳定的愈合状况<sup>[30]</sup>。作者所用的肋骨接骨板形状上与Judet板相似, 是一种由纯钛制成的爪形钢板, 硬度适中, 可根据肋骨的几何形状作适当的塑形, 不需螺丝加固, 固定确切方便, 与文献中所报道的接骨板相比, 具有明显的优越性。髓内装置的优点是只要一个较小的切口, 如克氏针; 但因其横截面为环形, 故不能提供足够的旋转稳定性及在沟内缺乏牢靠的固定, 可有移位倾向<sup>[18, 23]</sup>。垂直衔接装置包括palacos假体、克氏针、肋骨撑杆和肋骨移植, 植入或移除不困难, 但因生理呼吸运动受到限制, 其应用有局限性<sup>[31-32]</sup>。钢丝和缝线易于不稳定并对愈合造成损害<sup>[23, 30]</sup>。

4组患者的年龄、肋骨骨折数、固定数、住院时间和手术时机总的比较和组间两两比较均无统计学差异, 这提示4组患者年龄构成无明显区别, 如果剔除连枷胸和肺挫伤的病理基础, 那么其他创伤状况(如肋骨骨折数)、手术固定情况和康复时间也无差别。这给大家一个重要的提示, 不论有无连枷胸和肺挫伤, 用手术胸壁固

定, 所有患者均可获得相同的康复效果。同时, 根据临床经验, 完全可以接受这么一个事实, 即如果没有手术胸壁固定, 有连枷胸和肺挫伤的患者, 肯定会比无连枷胸和肺挫伤的患者康复时间更长、效果更差。

总之, 对于有手术胸壁固定指征的患者, 行手术胸壁固定, 不但可以恢复患者胸廓形状, 保存肺功能和生活质量, 而且采用专门的肋骨接骨板, 由于其考虑了肋骨的结构特点, 简化了固定技术, 减少了如其他固定方法可能发生的并发症, 因此是一种值得推广的肋骨固定方法。最后, 在有连枷胸的情况下, 对于没有机械通气而肺功能有恶化趋势的患者, 通过手术胸壁固定, 在呼吸动力、更好的清除呼吸道分泌物(通过有效的咳嗽和镇痛的改善)等方面均可从中受益。

**3.3 文章的偏倚或不足** 本文为回顾性对照分析, 主要的不足是病例数有限, 因此不能完全反映临床真实情况和提供更多有价值的信息。

**3.4 提供临床借鉴的意义** 本文提示, 肋骨骨折错位明显, 甚至胸壁塌陷、胸廓畸形的连枷胸患者, 不管有无肺挫伤, 通过肋骨骨折内固定均能起到满意的效果。为长期来连枷胸伴发肺挫伤是否需要手术胸壁固定的争议, 提供了一个可资借鉴的依据。

#### 4 参考文献

- [1] Ciraulo DL, Elliott D, Mitchell KA, et al. Flail chest as a marker for significant injuries. *J Am Coll Surg.*1994;178(5):466-470.
- [2] Lee RB, Bass SM, Morris JA Jr, et al. Three or more rib fractures as an indicator for transfer to a Level I trauma center: a population-based study. *J Trauma.*1990;30(6):689-694.
- [3] Lewis FL Jr, Thomas AN, Schlobohm RM. Control of respiratory therapy in flail chest. *Ann Thorac Surg.*1975;20(2):170-176.
- [4] Mayberry J, Trunkey D. The fractured rib in chest wall trauma. *Chest Surg Clin North Am.*1997;7(2):239-261.
- [5] Kessler E. Neue Gesichtspunkte bei der operativen Versorgung des Thoraxwandbruchs. *Thoraxchirurgie.*1978;26:280-285.
- [6] Hellberg K, de Vivie E, Fuchs K, et al. Stabilization of flail chest by compression osteosynthesis-experimental and clinical results. *Thorac Cardiovasc Surgeon.*1981;29(5):275-281.
- [7] Lardinois D, Krueger T, Dusmet M, et al. Pulmonary function testing after operative stabilisation of the chest wall for flail chest. *Eur J Cardiothorac Surg.*2001;20(3):496-501.
- [8] Labitzke R. Die Bedeutung der Thorakotomie und Brustwandstabilisierung mit Rippenklammern im Behandlungskonzept des Thoraxtraumas. *Zbl Chirurgie.* 1981; 106:1351-1359.
- [9] Champion HR, Copes WS, Sacco WJ, et al. The Major Trauma Outcome Study: establishing national norms for trauma care. *J Trauma.*1990;30(11):1356-1365.
- [10] Richardson JD, Franklin GA, Heffley S, et al. Operative fixation of chest wall fractures: an underused procedure? *Am Surg.*2007; 73(6):591-596.
- [11] Di Fabio D, Benetti D, Benvenuti M, et al. Surgical stabilization of post-traumatic flail chest. Our experience with 116 cases treated. *Minerva Chir.*1995;50(3):227-233.
- [12] Tanaka H, Yukioka T, Yamaguti Y, et al. Surgical stabilization of internal pneumatic stabilization? A prospective randomized study of management of severe flail chest patients. *J Trauma.*2002; 52(4): 727-732.
- [13] Ahmed Z, Mohyuddin Z. Management of flail chest injury: internal fixation versus endotracheal intubation and ventilation. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1995;110(6):1676-1680.
- [14] Landercasper J, Cogbill TH, Lindesmith LA. Long-term disability after flail chest injury. *J Trauma.*1984;24(5):410-414.
- [15] Cacchione R, Richardson D, Seligson D. Painful nonunion of multiple rib fractures managed by operative stabilization. *J Trauma.* 2000;48(2):319-321.
- [16] Schmit-Neuerburg H, Weiss H, Labitzke R. Indication for thoracotomy and chest wall stabilization. *Injury.*1982;14(1):26-34.
- [17] Haasler GB. Open fixation of flail chest after blunt trauma. *Ann Thorac Surg.* 1990;49:993-995.
- [18] Moore B. Operative stabilization of nonpenetrating chest injuries. *J Thorac Cardiovasc Surg.*1975;70(4):619-630.
- [19] Labitzke R, Schmit-Neuerburg K, Schramm G. Indikation zur Thoracotomie und Rippenstabilisierung beim Thoraxtrauma im hohen Lebensalter. *Chirurg.* 1980;51:576-580.
- [20] Kavev D. Operative management of the flail chest. *Wiado Lek.* 1997; 50 Suppl 1 Pt 2:205-208.
- [21] Mouton W, Lardinois D, Furrer M, et al. Long-term follow-up of patients with operative stabilization of a flail chest. *Thorac Cardiovasc Surgeon.* 1997;45:242-244.
- [22] Voggenreiter G, Neudeck F, Aufmkolk M, et al. Behandlungsergebnisse der operativen thoraxwandstabilisierung bei instabilem Thorax mit und ohne lungenkontusion. *Unfallchirurg.*1996;99:425-434.
- [23] Albrecht F, Brug E. Die Zuggurtungsosteosynthese der Rippen und des Sternums bei instabiler Thoraxwand. *Zbl Chirurgie.* 1979;104:770-776.
- [24] Voggenreiter G, Neudeck F, Aufmkolk M, et al. Treatment outcome of surgical thoracic wall stabilization of the unstable thorax with and without lung contusion. *Unfallchirurg.*1996;99(6):425-434.
- [25] Voggenreiter G, Neudeck F, Aufmkolk M, et al. Operative chest wall stabilization in flail chest-outcomes of patients with or without pulmonary contusion. *J Am Coll Surg.*1998;187(2):130-138.
- [26] Richardson JD, Adams L, Flint LM. Selective management of flail chest and pulmonary contusion. *Ann Surg.*1982;196(4):481-487.
- [27] Borman JB, Aharonson-Daniel L, Savitsky B, et al. Israeli Trauma Group. Unilateral flail chest is seldom a lethal injury. *Emerg Med J.*2006;23(12):903-905.
- [28] Li ZC, Wang CT, Xue B, et al. Hangzhou Shifan Xueyuan Xuebao: Yixueban.2008;28(1):18-21. 李智成, 王长涛, 薛冰, 等. 多发性肋骨骨折内固定治疗及年龄和骨折肋骨数对预后的影响[J]. 杭州师范学院学报:医学版,2008,28(1): 18-21.
- [29] Casali C, Fontana G, Morandi U. Surgical stabilization of severe flail chest. *CTSnet editorial.* Available at: [http://www.ctsnet.org/sections/clinicalresources/thoracic/expert\\_tech-24.html](http://www.ctsnet.org/sections/clinicalresources/thoracic/expert_tech-24.html). Accessed September 2009.
- [30] Martin P, Godinou J, Monod R, et al. Costal stapling in severe thoracic traumas. *Nouv Presse Med.*1982;11:851-854.
- [31] Shah T. On internal fixation for flail chest. *J Thorac Cardiovasc Surg.*1996;112(3):849-850.
- [32] Bastos R, Calhoun JH, Baisden CE. Flail chest and pulmonary contusion. *Semin Thorac Cardiovasc Surg.*2008;20:39-45.