

· 临床研究 ·

# 连枷胸的手术与保守治疗的回顾性分析

李向东, 周灵飞, 鲜渝斌

(重庆市第九人民医院胸外科 400700)

**摘要:**目的 比较手术内固定与非手术外固定治疗连枷胸的疗效。方法 回顾性分析 40 例采用外固定方法或记忆合金肋骨环抱器的内固定方法治疗的连枷胸患者临床资料, 比较手术组(手术内固定治疗,  $n=20$ )和非手术组(非手术外固定治疗,  $n=20$ )患者的临床疗效。结果 两组患者全部治愈, 无死亡病例。手术组患者平均住 ICU 时间、平均住院时间、各时间点视觉模拟评分法(VAS)评分均低于非手术组, 手术治疗能够有效稳定连枷胸, 能显著降低使用机械通气的时间, 降低胸廓畸形、肺部感染的发生率。伤后 2 个月时, 手术组患者肺功能指标最大肺活量(FVC)、第一秒用力呼气量(FEV1.0)、肺总容量(TLC)、呼气高峰流量(PEFR)、最大用力呼气中段流速(MMEF)均高于非手术组。结论 对连枷胸患者行手术内固定可减少住院时间, 降低远期连枷胸引起的并发症, 促进肺功能恢复, 有良好的短期和长期疗效。

**关键词:**连枷胸; 并发症; 肋骨骨折; 骨折固定术, 内; 记忆合金肋骨环抱器

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2011.23.016

文献标识码: A

文章编号: 1671-8348(2011)23-2330-03

## Retrospective analysis of surgery and nonsurgery treatment on flail chest

Li Xiangdong, Zhou Lingfei, Xian Yubin

(Thoracic Department of 9th People's Hospital of Chongqing, Chongqing 400700, China)

**Abstract:** Objective To compare the effect of internal fixation and external fixation of flail chest. Methods The clinical data of 40 cases with flail chest, treated by external fixation ( $n=20$ ) and memory-alloy ribs embracing fixators ( $n=20$ ) respectively, were retrospectively analyzed. Results All patients were cured and no death occurred. The average ICU stay time, average hospital stay time, VAS scores at every time point of Surgical group were lower than that of non-surgery group. Surgery could effectively stabilize flail chest, significantly reduce the time of mechanical ventilation, the incidence of deformities of chest wall and lung infection. Lung function index of surgery group, including forced vital capacity(FVC), forced expiratory volume in 1st second(FEV1.0), total lung capacity(TLC), peak expiratory flow rate(PEFR), maximal mid-expiratory flow velocity(MMEF), were higher than that of non-surgical group. Conclusion Internal fixation surgery treatment for patients with flail chest can reduce hospitalization time, lower long-term complications caused by flail chest, promote recovery of lung function, and thus bring about a good short-term and long-term treatment efficacy.

**Key words:** flail chest; complications; rib fracture; fracture fixation, intramedullary; memory-alloy ribs embracing fixator

连枷胸是胸外科常见创伤, 常常合并血气胸、呼吸窘迫、低氧血症, 治疗方法很多, 传统的胸带固定、巾钳重力牵引、胶布固定及固定牵引等方法, 往往给患者带来疼痛, 恢复时间长, 对连枷胸、胸壁浮动的固定效果不明显, 在骨折愈合期间可能发生骨折的进行性移位, 从而导致明显的胸廓畸形、肺活量减少和肺不张。气管插管及机械通气无法防止胸廓畸形; 而且巾钳重力牵引、胸部胶布固定、外固定牵引等方法对患者体位要求较高, 并要求严格卧床, 影响咳嗽、排痰, 容易引起坠积性肺炎、褥疮等后期并发症。目前, 采用内固定器械进行手术内固定已成为趋势, 并越来越倾向于操作简单和微创化<sup>[1]</sup>。本研究回顾性分析了自 2006 年 1 月至 2009 年 10 月本科关于胸部护板的外固定方法, 以及记忆合金肋骨环抱器的内固定方法用于连枷胸治疗的临床资料, 现报告如下。

### 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 收集自 2006 年 1 月至 2009 年 10 月本科采用胸部护板外固定方法及记忆合金肋骨环抱器的内固定方法治疗连枷胸的临床资料, 资料完整者 57 例。

**1.2 纳入标准** 纳入标准为出现反常呼吸、肋骨骨折部位不少于 3 的连枷胸患者。根据合并伤情况、ISS 评分筛选患者, 使组间患者的病情严重程度相近。本研究共纳入符合要求的

连枷胸患者 40 例。

### 1.3 方法

**1.3.1 急诊处理** 所有急诊入院的患者均住进胸外科重症监护病房, 进行局部及全身体格检查、影像学检查及实验室检查(包括动脉血气分析), 所有患者的治疗均遵循严重胸部创伤诊治的常规治疗原则, 监测生命体征, 必要时呼吸机治疗, 给予补液、抗感染治疗, 合并血气胸者常规放置胸腔闭式引流。依据复合伤情况请相关科室会诊。

**1.3.2 治疗方式** 非手术组患者的连枷胸采用胸部护板(Chrisofix, 瑞士)外固定治疗。将根据患者体型及肋骨骨折部位热塑形的护板贴于肋骨骨折处胸壁, 固定时护板应超过连枷胸范围前后各至少 5 cm、上下各至少一个肋骨节段。热塑护板至少使用 10~16 d。非手术组外固定后第 1 天及手术组术后第 1 天复查动脉血气分析。

手术组的患者采用记忆合金肋骨环抱器(西脉记忆合金股份有限公司, 中国兰州)进行肋骨骨折的切开复位内固定手术。术前采用常规治疗方案, 并同样采用与非手术组相同的外固定护板。手术时间为入院后 21~37 h, 平均(17.6±3.6)h。所有患者均采用全身麻醉双肺通气, 体位依据连枷胸的部位、单侧还是双侧具体决定。单侧患者健侧卧位; 双侧连枷胸患者侧卧

位,严重一侧手术后,翻身行对侧胸部手术;以前侧肋骨骨折为主或骨盆和椎体骨折无法侧卧者采用平卧位,手术床略倾斜。结合肋骨骨折的体表定位选择手术切口,一般在 1 个切口下完成开胸探查和肋骨骨折的内固定。对于骨折距离较远的多根多段骨折,结合胸部 X 线片、CT 和触诊后,根据患者肋骨骨折体表部位和数目,取与肋骨方向一致的 2~3 个长度小于 10 cm 切口。依次切开皮肤、皮下、胸壁浅肌层达肋骨表面,探查确定骨折部位后,根据需要上、下游离胸壁浅肌层,充分显露骨折部位,电刀切开肋骨断端骨膜,骨膜剥离器剥离远近端骨膜各 3 cm,去除嵌顿于骨折断端的肌肉,巾钳牵引下给予解剖复位,使用记忆合金肋骨环抱器;若为粉碎性骨折,解剖复位困难的,则不过分显露骨折断端,直接使用记忆合金肋骨环抱器跨越骨折区域桥接固定骨折。

关闭切口前检查有无医源性胸膜破口,常规修补破口,根据情况决定是否附加闭式引流。连续缝合肌肉、皮下、皮肤切口。

**1.3.3 术后处理** 手术组患者术后送入胸外科 ICU。应用预防性抗生素、化痰、补液及支持治疗,根据病情决定是否采用呼吸机治疗。若患者呼吸频率大于 35 次/min,无创面罩吸氧后氧分压小于 60 mmHg,合并休克、脑外伤、呼吸道梗阻,无创面罩呼吸机持续正压通气效果差,则给予气管插管呼吸机辅助呼吸,72 h 内无法脱机者行气管切开机械通气;肺挫伤较轻、意识清醒、咳嗽有力者均行无创面罩呼吸机持续正压通气辅助呼吸。所有患者病情平稳后脱机,脱机后观察 1 d,病情平稳者转入普通病房。

**1.3.4 术后随访** 住院期间记录两组患者的 ICU 入住天数、肺部感染、肺不张情况,出院时记录两组患者的住院天数,伤后或者术后 1、24、48、72 h 运用视觉模拟评分法(visual analogue scale/score, VAS)评估患者疼痛程度。伤后 2 月时行肺功能测定,检测最大肺活量(forced vital capacity, FVC)、第一秒用力呼气量(forced expiratory volume in one second, FEV1.0)、肺总容量(total lung capacity, TLC)、呼气高峰流量(peak expiratory flow rate, PEFR)、最大用力呼气中段流速(maximal midexpiratory flow, MMEF),伤后 2 月评价胸廓稳定情况。

**1.4 统计学处理** 使用 SPSS11.0 软件,采用配对 Student 检验、Mann-Whitney 检验,卡方检验或费歇尔精确检验进行统计学处理。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

**2 结 果**

两组患者全部治愈,无死亡病例。手术组患者术后反常呼吸均消失,呼吸状况明显改善;内固定牢固,无折断、松动等情况发生。

手术组患者平均住 ICU 时间、平均住院时间、各时间点 VAS 评分均低于非手术组,差异有统计学意义( $P < 0.01$ ,表 1、2)。手术组术后连枷胸稳定的患者[18 例(90%)]明显多于非手术组[9 例(45%)],差异有统计学意义( $P < 0.01$ )。非手术组的外固定治疗措施及手术者的内固定措施均能显著提高患者的动脉血氧饱和度( $PaO_2$ )及降低二氧化碳饱和度( $PaCO_2$ ),治疗前及治疗后的数据差异有统计学意义;手术组  $PaO_2$  明显高于非手术组,差异有统计学意义( $P < 0.01$ ,表 3)。非手术组及手术组需要进行机械通气的患者相差无几,分别为 8 例及 9 例,但手术治疗能显著降低使用机械通气的时间,由 14.7 d 缩短至 2.5 d( $P < 0.01$ )。手术组患者胸廓畸形、肺部

感染的发生率[分别为 1 例(5%)及 3 例(15%)]分别低于非手术组[分别为 12 例(60%)及 9 例(45%)],差异有统计学意义( $P < 0.01$ )。伤后 1 个月时,手术组患者肺功能指标 FVC、FEV1.0、TLC、PEFR、MMEF,均高于非手术组,差异有统计学意义( $P < 0.01$ ,表 4)。

**表 1 两组患者平均住 ICU 时间、平均住院时间**

项目	非手术组	手术组	P 值
住 ICU 天数	9.6	4.2	<0.01
住院天数	15.6	10.3	<0.01

**表 2 两组患者各时间点 VAS 评分**

组别	1 h	24 h	48 h	72 h
非手术组	8.7±0.8	8.1±0.4	7.2±1.4	6.5±1.7
手术组	8.9±0.5	8.7±0.6	8.2±1.6	8.2±0.4
P 值	>0.05	<0.01	<0.01	<0.01

**表 3 两组患者治疗前后血气分析**

组别	n	$PaO_2$ (mm Hg)		$PaCO_2$ (mm Hg)	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
非手术组	20	63.6±9.1	89.3±7.6*	39.7±4.0	30.9±2.5
手术组	20	56.2±9.2	98.7±21.0*	4.2±6.3	31.2±5.9

\*:  $P < 0.01$ , 与非手术组比较。

**表 4 伤后 2 月时两组患者的肺功能检查结果**

肺功能指标	非手术组 (n=20)	手术组 (n=20)	P 值
FVC(L)	2.73±0.54	3.42±0.65	<0.01
FEV1.0 (L)	2.02±0.87	2.91±0.42	<0.01
TLC(L)	3.69±0.11	4.95±0.42	<0.01
PEFR(L/s)	3.80±0.72	4.70±0.27	<0.01
MMEF(%)	17.40±0.13	2.12±0.38	<0.01

**4 讨 论**

连枷胸患者治疗时,应综合考虑患者创伤后心肺功能及创伤对其他器官系统的损伤程度而制定出个体化治疗方案<sup>[2-3]</sup>。对肋骨骨折进行早期复位和固定有助于恢复胸壁的完整性,遏制胸廓畸形带来的永久性的后遗症。连枷胸的治疗方案取决于胸壁损伤的严重程度、肺损伤的严重程度、低氧血症、患者的年龄、既往的基础肺部疾患、患者的疼痛阈值等多因素。

连枷胸所致的主要病理生理变化为反常呼吸与低氧血症<sup>[4]</sup>。连枷胸所致胸壁软化和反常呼吸运动导致吸气时胸壁下陷,伤侧肺膨胀不全;呼气时胸壁外凸,胸腔内压力不能增加,呼气量减少;反常呼吸大幅度减少通气量,是连枷胸患者发生呼吸功能不全及诱发呼吸功能衰竭的重要因素;肋骨骨折引起的胸痛、气胸等因素所致的胸廓运动障碍,易导致肺膨胀不全,引发肺部炎症、肺不张。

连枷胸的治疗目的在于保持足够的肺通气、减少进行性损害,避免并发症及后遗症。胸部护板可以根据患者胸廓的外形制作,能够较好地适合局部解剖形态<sup>[5]</sup>。胸部护板能够减少呼

吸时骨折处的异常活动,从而减少患者疼痛,提高患者咳嗽排痰的耐受性<sup>[6]</sup>。但是,胸部护板等外固定治疗连枷胸的同时,不可避免地减少了患侧肺部的通气量,促进了肺不张及呼吸功能衰竭的发展<sup>[7-8]</sup>,同时,由于解剖学的原因,胸部护板上三位肋骨骨折无效。

对于胸壁大面积软化的患者,各种外固定措施难以有效限制胸壁异常活动,同时还有可能导致肺通气量的严重受限,对这些患者进行内固定治疗无疑是合适的<sup>[9]</sup>。既往曾采用克氏针肋骨髓内固定、张力带钢丝、钢板、可吸收针髓内固定等内固定方法,但这些方法牢固性差,常常需辅助外固定。记忆合金环抱器作为一种新型内固定材料,具有良好的生物相容性,操作简单方便,术中创伤小,术后恢复快,具有体内持续自加压功能。同时,记忆合金环抱器是利用环抱臂对骨折两端骨表面的握持力来维持骨折端的稳定,无需过多剥离骨膜,对骨膜和髓腔血供干扰小,应力遮挡小,有利于骨折愈合。对连枷胸患者及时、有效地行肋骨骨折手术内固定,能使胸廓恢复原有的外形和功能,反常呼吸立即消失,迅速有效地消除了反常呼吸运动对肺、胸膜的刺激及对纵隔的压迫,去除了纵隔摆动对心血管循环的影响。本研究结果显示,与非手术组比较,手术组平均住院时间、平均住 ICU 时间和平均机械通气时间缩短,动脉血氧分压 PaO<sub>2</sub> 升高及二氧化碳分压 (PaCO<sub>2</sub>) 降低,胸廓畸形发生率降低<sup>[10]</sup>。

连枷胸患者胸壁有不同程度的软化塌陷<sup>[11]</sup>,患者呼吸和咳嗽时伴有剧痛,多数患者需阿片类药物才能有效镇痛,并拒绝配合护士行拍背、咳痰,容易导致气管和支气管内分泌物积聚,甚至形成痰痂,诱发通气障碍和肺部感染、肺不张等并发症。尤其是伴有严重肺挫伤的患者,极易引起肺部终末细支气管的阻塞和血氧饱和度降低,诱发急性呼吸功能衰竭。肋骨骨折手术内固定,缓解了由于骨折断端相互摩擦而产生的疼痛,术后各时间点 VAS 评分显著降低,提高了患者主动咳嗽排痰的依从性,肺通气得到改善,呼吸道管理有效去除急性期呼吸道分泌物,因此,部分肺挫伤较轻的患者,麻醉苏醒后立即拔管并不需要机械通气支持,而且手术后患者无需其他外固定措施,呼吸活动受限制小,能配合进行咳嗽、翻身,能早期下床锻炼,有利于保持呼吸道通畅,减少肺部炎症、肺不张和呼吸功能衰竭等并发症<sup>[12]</sup>。

本研究中,伤后 1 个月,手术组呼吸功能指标 FVC、FEV1.0、TLC、PEFR、MMEF,均优于非手术组。肺功能通气指标是胸廓和肺组织弹性功能的直接反映,也是限制性通气障碍的客观指标。最大呼气中段流量降低主要表现于小气道发生阻塞改变时。研究结果提示非手术组远期均有不同程度的限制性通气障碍和小气道阻塞,表明手术治疗可以有效改善患者中远期呼吸功能<sup>[13]</sup>。

本组结果表明,对连枷胸患者行手术内固定可减少住院时间,降低远期连枷胸引起的并发症,促进肺功能恢复,有良好的短期和长期疗效。

但是,对合并多器官系统严重损伤的患者 (ISS > 16 分)<sup>[14]</sup>,以及合并心脏挫伤、脑外伤的患者进行全身麻醉存

在着较高的手术风险,因此,本研究将此类患者排除在外。同时,手术固定组虽然肺部感染率明显低于对照组,但手术组发生了 2 例 (10%) 切口感染。通常认为,植入的异物是导致切口感染的一个重要因素<sup>[15]</sup>。因此,对于记忆合金肋骨环抱器用于连枷胸的内固定治疗的指征、风险仍需进一步评估。

#### 参考文献:

- [1] 黄志强. 外科学[M]. 北京:人民卫生出版社,2005:383.
- [2] Baker SP, O'Neill B, Haddon W Jr, et al. The injury severity score: a method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care[J]. J Trauma, 1974, 14(3):187-196.
- [3] Athanassiadi K, Gerazounis M, Theakos N. Management of 150 flail chest injuries: analysis of risk factors affecting outcome[J]. Eur J Cardiothorac Surg, 2004, 26(2):373-376.
- [4] Bastos R, Calhoun JH, Baisden CE. Flail chest and pulmonary contusion[J]. Semin Thorac Cardiovasc Surg, 2008, 20(1):39-45.
- [5] 崔玉清, 李瑞海, 牛志伟, 等. 胸部护板固定治疗多发肋骨骨折 60 例[J]. 武警医学, 2010, 21(3):247-248.
- [6] 周珺. Chrisofix 胸部护板在多发肋骨骨折中的应用[J]. 护理研究, 2010, 24(12):1074.
- [7] Carbone P, Cattelan L, Bellini G, et al. A technical proposal for the complex flail chest [J]. Ann Thorac Surg, 2000, 70(1):342-343.
- [8] 张东. 胶布固定治疗创伤性肋骨骨折对呼吸功能的影响[J]. 疑难病杂志, 2008, 7(11):688.
- [9] Kasai T, Tajimi K, Kobayashi K. Clinical results of selective treatment for flail chest [J]. Nippon Geka Gakkai Zasshi, 1990, 91(10):1617-1622.
- [10] 税跃平. 84 例创伤性连枷胸临床分析[J]. 检验医学与临床, 2011, 8(1):74.
- [11] 赵鹤亮, 肖永红, 张惠英. 多层螺旋 CT 在肺挫伤诊断中的应用[J]. 山东医药, 2010, 50(28):81-82.
- [12] 童冠全. 钢丝肋骨外固定治疗创伤性浮动胸壁临床观察[J]. 山东医药, 2008, 48(14):136.
- [13] 魏凌飞, 徐志飞, 赵学维. 包扎、肋骨牵引和内固定治疗对连枷胸呼吸功能的影响[J]. 创伤外科杂志, 2009, 11(3):211-213.
- [14] 兰秀夫, 王爱民. 创伤评价在伤情评估和风险预测中的研究进展[J]. 创伤外科杂志, 2008, 9(4):373-375.
- [15] 杨燕妮, 伍素华, 邹英. 植物感染的研究进展[J]. 重庆医学, 2003, 32(7):926-928.

(收稿日期:2010-12-09 修回日期:2011-02-22)