

DOI: 10.16781/j.0258-879x.2018.05.0564

· 短篇论著 ·

## 手术治疗时机对多发肋骨骨折内固定术后并发症的影响

兰 纲\*, 王细勇, 郭大为, 肖怀清, 徐朱慧, 张志豪  
武警浙江总队医院胸心外科, 嘉兴 314000

**[摘要]** **目的** 研究多发肋骨骨折行内固定手术治疗时机对术后并发症的影响。**方法** 纳入我院 2014 年 3 月至 2016 年 7 月接受内固定手术治疗的多发肋骨骨折患者 31 例, 根据受伤至实施手术时间将患者分为早期手术组 ( $\leq 72$  h,  $n=17$ ) 和常规手术组 ( $>72$  h,  $n=14$ ), 比较两组患者年龄、性别、体质量指数 (BMI)、肋骨骨折数、合并症以及术后并发症发生率、疼痛改善率的差异。**结果** 早期手术组与常规手术组患者的年龄、性别、BMI、肋骨骨折数、合并症发生率差异均无统计学意义 ( $P$  均  $>0.05$ ), 受伤至手术时间的差异有统计学意义 [ $(2.2 \pm 1.5)$  d vs  $(7.4 \pm 2.8)$  d,  $P < 0.01$ ]。早期手术组术后呼吸机辅助通气时间平均为  $(8.9 \pm 3.7)$  h, 短于常规手术组的  $(13.6 \pm 5.2)$  h, 差异有统计学意义 ( $P=0.006$ )。早期手术组术后肺部感染率、肺不张发生率均低于常规手术组 [5.9% (1/17) vs 42.9% (6/14)、0.0% (0/17) vs 28.6% (4/14),  $P=0.028$ 、0.032]。早期手术组术后疼痛改善率为 94.1% (16/17), 与常规手术组的 78.6% (11/14) 比较差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。**结论** 多发肋骨骨折患者早期 ( $\leq 72$  h) 行内固定手术在减少肺部感染和肺不张发生率等方面有明显优势。

**[关键词]** 肋骨骨折; 内固定; 最佳时机; 并发症

**[中图分类号]** R 683.1

**[文献标志码]** A

**[文章编号]** 0258-879X(2018)05-0564-04

### Effect of optimal timing of internal fixation on postoperative complications in multiple rib fracture patients

LAN Gang\*, WANG Xi-yong, GUO Da-wei, XIAO Huai-qing, XU Zhu-hui, ZHANG Zhi-hao

Department of Cardiothoracic Surgery, Hospital of Armed Police Forces Zhejiang Regional Headquarters, Jiaying 314000, Zhejiang, China

**[Abstract]** **Objective** To explore the effect of optimal timing of internal fixation on postoperative complications of multiple rib fractures. **Methods** A total of 31 cases of multiple rib fractures receiving internal fixation in our hospital from Mar. 2014 to Jul. 2016 were included in this study. According to the time from injury to internal fixation, the patients were divided into early operation group ( $\leq 72$  h,  $n=17$ ) and routine operation group ( $>72$  h,  $n=14$ ). The clinical data of the patients were compared between the two groups, including age, gender, body mass index (BMI), number of fractured ribs, incidence of comorbidity, incidence of postoperative complications and pain improvement rate. **Results** There were no significant differences in age, gender, BMI, number of fractured ribs, or incidence of comorbidity between the two groups (all  $P > 0.05$ ). The time from injury to internal fixation was significantly less in the early operation group than that in the routine operation group [ $(2.2 \pm 1.5)$  d vs  $(7.4 \pm 2.8)$  d,  $P < 0.01$ ]. The ventilator-assisted ventilation time was significantly shorter in the early operation group than that in the routine operation group [ $(8.9 \pm 3.7)$  h vs  $(13.6 \pm 5.2)$  h,  $P=0.006$ ]. The incidence of pulmonary infection and postoperative atelectasis was significantly lower in the early operation group than that in the routine operation group (5.9% [1/17] vs 42.9% [6/14],  $P=0.028$ ; 0.0% (0/17) vs 28.6% [4/14],  $P=0.032$ ). The improvement of postoperative pain was 94.1% [16/17] and 78.6% [11/14] in the early and routine operation groups, respectively, and the difference was not significant ( $P > 0.05$ ). **Conclusion** Early internal fixation surgery ( $\leq 72$  h) may contribute to reducing incidence of postoperative pulmonary infection and atelectasis of the patients with multiple rib fracture.

**[Key words]** rib fractures; internal fixation; optimal timing; complications

[Acad J Sec Mil Med Univ, 2018, 39(5): 564-567]

**[收稿日期]** 2017-12-10 **[接受日期]** 2018-03-28

**[基金项目]** 嘉兴市科技计划项目(2017BY18045). Supported by Science and Technology Planing Project of Jiaying (2017BY18045).

**[作者简介]** 兰 纲, 硕士, 主治医师.

\*通信作者(Corresponding author). Tel: 0573-82852851, E-mail: 18903125139@189.cn

重症胸部外伤多见于城市交通事故、塌方、战争中出现的复合伤以及地震、海啸等地质灾害,其致残、致死率高,严重威胁患者生命安全,如何第一时间得到基础生命支持已经形成共识,但随后的高级生命支持及外科手术干预时机仍没有统一的标准。多发肋骨骨折多为重症胸部外伤,常合并肺挫伤、呼吸衰竭,或病情演变出现肺部感染、急性呼吸窘迫综合征(acute respiratory distress syndrome, ARDS)等并发症<sup>[1]</sup>。研究显示,采用外科手术及综合措施治疗多发肋骨骨折已取得了一定进展<sup>[2-3]</sup>,但是在手术适应证的把握、手术时机的确定以及手术方式的选择上目前尚无统一标准。如何通过早期手术联合以呼吸机辅助通气为主的治疗减少并发症的发生,以及探索多发肋骨骨折的病理生理机制,成为目前需要解决的实际临床问题。本研究通过对31例多发肋骨骨折患者的病例资料进行分析,探讨早期手术与并发症的相关性,为胸部外伤的手术治疗策略研究提供思路。

## 1 资料和方法

1.1 研究对象 纳入我院2014年3月至2016年7月接受内固定手术治疗的31例多发肋骨骨折患者。纳入标准:(1)多发肋骨骨折合并剧烈且难以耐受的疼痛;(2)连枷胸导致浮动胸壁、严重影响呼吸功能或出现呼吸衰竭;(3)涉及胸内脏器损伤,如肺挫伤、肺不张、血气胸等;(4)无心脑肺等绝对手术禁忌,无必须处置的腹部或其他肢体、脏器损伤。所有患者均签署手术知情同意书,本研究通过武警浙江总队医院伦理委员会审批。

1.2 分组与治疗方法 依据受伤至手术间隔时间将患者分为早期手术组( $\leq 72$  h)和常规手术组( $> 72$  h)。所有患者入院后均评估胸部损伤及全身病情,危重患者入重症监护室(intensive care unit, ICU)给予高级生命支持,完善血液及生物化学指标检查、血气分析,常规急诊行胸部CT检查及肋骨三维重建,明确合并脏器损伤和肋骨骨折情况。

早期手术组:患者入院后,明确无严重感染、无开放性四肢骨折、无严重颅脑及腹部脏器损伤后予以完善检查,明确诊断后入ICU病房,呼吸衰竭患者行气管插管、胸腔闭式引流置管、呼吸机辅助通气并行输血补液维持生命体征,伤后72 h

内行全身麻醉下胸腔镜辅助肋骨骨折切开复位内固定术,通过周密设计的切口可尽可能减少对肌肉的损伤,早期恢复胸廓的完整性,进而对呼吸、循环及消化系统的快速康复提供充足的保证,肋骨固定后疼痛可以极大改善;术中常规胸腔镜辅助探查胸腔,给予确切止血,清除积血、积液,修补肺挫伤,促进肺扩张,改善呼吸功能,改善氧合,减少脓胸、肺不张、胸腔积液的发生率,减少ARDS及全身炎症反应综合征(systemic inflammatory response syndrome, SIRS)的发生率;给予局部肋间封闭加强镇痛;术后常规呼吸机辅助通气,保持气道通畅,维持生命体征平稳,病情稳定后脱机拔管,给予常规胸科治疗及护理。

常规手术组:患者入院后给予胸带外固定、镇痛、吸氧并维持生命体征,剧烈胸痛致排痰困难、进行性血气胸、呼吸衰竭,或上述措施处置后经气管插管、呼吸机辅助通气病情仍无改善、脱机困难者,伤后72 h待病情稳定并排除心肺等绝对手术禁忌证后,行全身麻醉下胸腔镜辅助肋骨骨折切开复位内固定术,手术方式及术后管理同早期手术组。

1.3 统计学处理 应用SPSS 19.0软件进行数据分析。年龄、体质量指数、手术时间、肋骨骨折数、呼吸机辅助通气时间等呈正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用两样本均数 $t$ 检验;性别、合并症发生率、疼痛改善率、肺部感染率、肺不张发生率等计数资料以例数和百分数表示,组间比较采用Fisher确切概率法。检验水准( $\alpha$ )为0.05。

## 2 结果

2.1 早期手术组与常规手术组一般资料的比较 本研究共纳入多发肋骨骨折患者31例,其中早期手术组17例、常规手术组14例;男性27例,女性4例;年龄为31.2~68.3岁,平均(45.8 $\pm$ 19.4)岁;致伤原因中高空坠落伤6例,挤压伤5例,车祸伤13例,意外伤4例,塌方3例;双侧胸外伤7例,单侧胸外伤24例;连枷胸27例,胸骨骨折3例,创伤性膈疝3例;全组均合并不同程度的肺挫裂伤、肺不张及血气胸。早期手术组与常规手术组手术方式相同,均行胸腔镜辅助肋骨骨折切开复位内固定术。两组患者的年龄、性别、体质量指

数、肋骨骨折数、合并症发生率比较差异均无统计学意义 ( $P$  均 $>0.05$ ), 早期手术组患者的骨折至

手术时间短于常规手术组, 且差异有统计学意义 ( $P<0.01$ )。见表 1。

表 1 早期手术组与常规手术组一般临床资料比较

特征	早期手术组 $N=17$	常规手术组 $N=14$	统计值	$P$ 值
年龄 (岁), $\bar{x}\pm s$	45.1 $\pm$ 23.7	46.5 $\pm$ 25.1	$t=0.159$	0.874
男性 $n$ (%)	15 (88.2)	12 (85.7)	Fisher 精确概率法	0.998
体质量指数 ( $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$ ), $\bar{x}\pm s$	21.4 $\pm$ 9.7	20.8 $\pm$ 10.3	$t=0.167$	0.867
肋骨骨折数	5.5 $\pm$ 1.2	5.8 $\pm$ 1.3	$t=0.667$	0.510
合并症 $n$ (%)				
肺挫伤	13 (76.5)	12 (85.7)	Fisher 精确概率法	0.664
血气胸	15 (88.2)	10 (71.4)	Fisher 精确概率法	0.370
肺不张	12 (70.6)	11 (78.6)	Fisher 精确概率法	0.698
受伤至手术时间 $t/d$ , $\bar{x}\pm s$	2.2 $\pm$ 1.5	7.4 $\pm$ 2.8	$t=6.607$	$<0.01$

2.2 早期手术组与常规手术组的呼吸机辅助通气时间和治疗结果的比较 31 例患者均顺利完成手术并出院, 早期手术组的术后呼吸机辅助通气时间短于常规手术组, 肺部感染率和肺不张发

生率均低于常规手术组, 且差异均有统计学意义 ( $P$  均 $<0.05$ ); 两组术后疼痛改善率差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。见表 2。

表 2 早期手术组与常规手术组呼吸机辅助通气时间及治疗结果的比较

指标	早期手术组 $N=17$	常规手术组 $N=14$	统计值	$P$ 值
呼吸机辅助通气时间 $t/h$ , $\bar{x}\pm s$	8.9 $\pm$ 3.7	13.6 $\pm$ 5.2	$t=2.936$	0.006
肺部感染率 $n$ (%)	1 (5.9)	6 (42.9)	Fisher 精确概率法	0.028
肺不张发生率 $n$ (%)	0 (0.0)	4 (28.6)	Fisher 精确概率法	0.032
疼痛改善率 $n$ (%)	16 (94.1)	11 (78.6)	Fisher 精确概率法	0.304

### 3 讨论

多发肋骨骨折往往合并胸骨骨折、锁骨骨折、肩胛骨骨折、胸椎及附件骨折、肺挫伤等, 胸腹联合伤可致膈疝、肝脾破裂、空腔脏器损伤、肠系膜血管损伤等, 必要时均需急诊手术; 若合并颅脑外伤、心脏大血管损伤、脊柱骨折及神经损伤、大出血或休克时均可危及患者生命。传统治疗方法多以镇痛+胸带外固定+呼吸机辅助通气为主, 但对疼痛、肺部感染、肺不张等改善有限, 且长期卧床、营养不良等相关并发症发生率高。既往研究多探讨非手术与手术治疗的不同临床效果, 文献证实多发肋骨骨折的手术治疗效果优于非手术治疗<sup>[4]</sup>, 手术的早晚是否影响并发症的发生、发展? 一般认为, 创伤后 24~72 h 多为机体应激持续加重期, 大部分术者会避免在此时间段进行手术, 而多在骨折后 1 周左右病情趋于稳定时行手术治疗。本研究在精确评估多发伤的基础上, 排除严重颅脑外伤、

腹部损伤等禁忌证, 对有明确手术指征的患者提前到骨折后 72 h 内进行手术, 通过对手术时机选择和多发肋骨骨折并发症的研究, 探讨外科干预时间对重症胸部外伤的治疗效果。

首先, 早期、有效的损伤控制可以避免呼吸功能的进一步恶化。通过内固定术早期改善疼痛, 可有效减少疼痛对机体的不利因素。由于大面积胸壁软组织损伤及多发肋骨骨折, 伴随剧烈胸痛, 患者有意或无意减少呼吸频率及呼吸幅度, 导致有效通气量不足, 轻度疼痛可以通过药物或局部制动减轻, 但多数情况下疼痛难以耐受而进展至呼吸衰竭。部分患者由于剧烈疼痛加速 ARDS 的发生, 即使利用呼吸机改善通气功能, 仍需大剂量镇痛药物维持, 若因发生消化道抑制、ICU 综合征等或为达到人机协同而加用镇静药物, 则可能掩盖患者的其他症状, 尤其是神经系统、消化系统症状, 从而影响合并损伤的诊断及有效处理, 间接增加了患者死亡率。

其次, 早期疼痛改善有利于控制并发症, 肋骨固定后疼痛持续状态极大改善, 避免了大剂量镇静、镇痛药物的使用以及相关消化道不良反应的发生和成瘾性<sup>[5-6]</sup>。早期应用呼吸机, 通过 ICU 病房给予高级生命支持渡过 24~72 h 的危险期, 可减少外伤后释放炎性介质进而避免加重肺损伤<sup>[7]</sup>。外伤患者常因疼痛导致咳嗽、咳痰无力, 但外伤后局部分泌物增加或血性痰液增加以及肺内气体分流和卧床均可加速肺挫伤后肺不张的发生, 加重通气/血流比例失衡, 且肺部感染率也明显增加。低氧血症的发生以及肺挫伤均可导致呼吸衰竭, 从而使气管插管和机械通气难以避免, 进而增加了呼吸机相关性肺炎的发生率。对于确定手术患者, 笔者不主张使用无创呼吸机通气, 因为无创呼吸机通气虽可在一定程度上改善氧合, 但气道管理、消化道进气、人机协同等问题使 ICU 管理难度增加, 从而增加并发症的发生率。部分患者入院时即存在上述各种原因导致的呼吸功能不全, 血气分析及循环指标均提示需人工机械通气, 在未来的 1 周内难以脱机拔管; 或者入院后随着病情加重发生肌肉水肿、炎性渗出、疼痛加重, 以及炎性介质如儿茶酚胺、花生四烯酸、补体等释放, 进一步加重了已存在的肺部病情, 对这些患者往往需呼吸机辅助通气以维持氧合。因此对于呼吸机的应用, 术前放宽呼吸机辅助通气指征、术后早期脱机拔管可减少长期使用呼吸机带来的相关并发症<sup>[8]</sup>。常规胸腔镜探查, 给予确切止血, 清除积血、积液, 修补肺挫伤, 促进肺膨胀<sup>[9]</sup>, 以改善呼吸功能、改善氧合, 从而降低脓胸、肺不张、胸腔积液、ARDS 和 SIRS 的发生率。

在胸部外伤临床实践中, 损伤控制理论和加速康复理论为探索胸部外伤的治疗策略提供了新的思路和方向。本研究通过早期手术和早期呼吸机应用治疗多发肋骨骨折患者, 对肋骨骨折内固定手术

时机进行了病例对照研究, 前期治疗取得了满意的临床疗效, 值得推广。本研究中, 早期手术组患者疼痛症状改善较明显, 但与常规手术组相比疼痛改善率差异无统计学意义, 可能与患者疼痛症状缓解早、疼痛持续时间缩短相关。由于本研究样本量小, 不能真实反映目前胸部外伤的治疗情况, 后续将进一步开展扩大样本量和增加观察指标的研究以期获得更满意的结果。

#### [参 考 文 献]

- [1] BAKOWITZ M, BRUNS B, McCUNN M. Acute lung injury and the acute respiratory distress syndrome in the injured patient[J/OL]. Scand J Trauma Resusc Emerg Med, 2012, 20: 54. doi: 10.1186/1757-7241-20-54.
- [2] 王如文, 赵云平. 创伤性连枷胸合并肺挫伤的几个问题[J]. 创伤外科杂志, 2009, 11: 193-195.
- [3] 王长春, 陈国兴, 宣浩军, 黄利坚, 叶芑, 毛伟敏. 连枷胸伴肺挫伤的手术固定与非手术固定的临床研究[J]. 创伤外科杂志, 2010, 12: 425-428.
- [4] 李强, 李晓斌, 乔庆, 陆献成. 胸腔镜辅助可吸收肋骨钉与爪形接骨板联合应用治疗多发肋骨骨折的临床研究[J]. 创伤外科杂志, 2014, 16: 109-112.
- [5] 滕继平, 倪达, 程佑爽, 程云阁, 潘荣华, 朱智军. 急诊手术内固定对创伤性连枷胸患者血流动力学的影响[J]. 上海交通大学学报(医学版), 2010, 30: 1486-1489.
- [6] CHEN J, YAN J, WANG S, ZHONG H, ZHOU H. Intrathoracic dislocation of the humeral head accompanied by polytrauma: how to treat it?[J]. Ulus Travma Acil Cerrahi Derg, 2015, 21: 149-151.
- [7] KENT R, WOODS W, BOSTROM O. Fatality risk and the presence of rib fractures[J]. Ann Adv Automot Med, 2008, 52: 73-82.
- [8] 高劲谋. 连枷胸救治的进展与争议[J]. 创伤外科杂志, 2011, 13: 187-188.
- [9] 周德存, 胡晓俭, 孟凡东, 任高飞, 张亮, 欧阳恒, 等. 胸腔镜辅助同期肋骨内固定手术治疗多发性肋骨骨折 65 例[J]. 安徽医学, 2015, 36: 874-875.

[本文编辑] 杨亚红