

多发肋骨骨折内固定手术时机选择 对患者恢复的影响

林鑫, 刘庆, 吴按明, 朱云喜, 杨宗华

(重庆医科大学附属第一医院綦江医院/重庆市綦江区人民医院 胸心外科, 重庆, 401420)

摘要: **目的** 观察多发肋骨骨折内固定手术时机选择对患者恢复的影响效果。**方法** 回顾性分析 174 例多发肋骨骨折患者的临床资料, 根据行内固定术手术时间的不同将患者分为观察组(受伤 72 h 内行内固定术)91 例和对照组(受伤 72 h 及以上行内固定术)83 例。比较 2 组患者手术一般情况、视觉模拟评分法(VAS)评分、血清疼痛因子水平、血气分析指标水平和并发症发生情况。**结果** 2 组患者手术时间、术中出血量差异无统计学意义($P > 0.05$), 但观察组术后呼吸机使用时间、住院时间短于对照组, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。术后, 2 组 VAS 评分、动脉血二氧化碳分压水平低于术前, 动脉血氧分压水平高于术前, 且观察组变化幅度大于对照组, 差异均有统计学意义($P < 0.05$)。术后, 2 组血清致痛物质、5-羟色胺及去甲肾上腺素水平均低于术前, 且观察组低于对照组, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。观察组并发症总发生率为 3.30%, 低于对照组的 13.25%, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。**结论** 相较于 72 h 及以上行内固定术, 多发肋骨骨折患者受伤 72 h 内行内固定术可有效缩短呼吸机使用时间与住院时间, 缓解疼痛, 改善血气分析指标, 并降低血清致痛物质水平与并发症发生率。

关键词: 多发肋骨骨折; 内固定术; 手术时机; 致痛物质; 血气分析

中图分类号: R 683.1; R 619 文献标志码: A 文章编号: 1672-2353(2021)12-046-04 DOI: 10.7619/jcmp.20210676

Effect of timing selection of internal fixation on recovery of patients with multiple rib fractures

LIN Xin, LIU Qing, WU Anming, ZHU Yunxi, YANG Zonghua

(Department of Cardiothoracic Surgery, Qijiang Hospital of First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University, Qijiang District People's Hospital, Chongqing, 401420)

Abstract: Objective To observe the effect of timing selection of internal fixation on recovery of patients with multiple rib fractures. **Methods** The clinical data of 174 patients with multiple rib fractures who were treated in our hospital was retrospectively analyzed. Patients were divided into two groups according to different operation time of internal fixation. A total of 91 patients who underwent internal fixation within 72 hours of injury were selected as observation group, and 83 patients who underwent internal fixation after 72 hours of injury were selected as control group. The general operation conditions, Visual Analogue Scale (VAS) score, serum pain factor level, blood gas analysis index level and incidence of complications were compared. **Results** There were no significant differences in operation time and intraoperative blood loss between the two groups ($P > 0.05$), but the postoperative ventilator use time and hospital stay in the observation group were shorter than those in the control group ($P < 0.05$). After operation, the VAS score and carbon dioxide partial pressure of the two groups decreased significantly, but the decrease degree was greater in the observation group ($P < 0.05$). After the operation, the blood oxygen partial pressure of the two groups increased significantly, but the observation group increased more significantly ($P < 0.05$). After the operation, the serum pain-causing substances, serotonin and norepinephrine levels of the two groups were significantly lower than treatment before, but the observation group decreased more significantly ($P < 0.05$). The total incidence of complications in the observation group was 3.30%, which was significantly lower than

13.25% in the control group ($P < 0.05$). **Conclusion** Internal fixation within 72 hours after injury in patients with multiple rib fractures can effectively shorten the use time of ventilator and hospitalization time, relieve pain, improve blood gas analysis indexes, reduce the level of pain causing substances in serum, and reduce the incidence of complications compared with internal fixation more than 72 hours after injury.

Key words: multiple rib fractures; internal fixation; operation timing; pain-causing substances; blood gas analysis

多发肋骨骨折是胸外伤中常见的骨折类型,近年来交通事故、工伤事故的发生率明显上升,多发肋骨骨折的发病率也随之明显升高^[1-2]。传统的包扎外固定疗法因限制患者呼吸而易引起呼吸衰竭,且外固定疗法恢复时间长、止痛效果不佳,因此目前临床常采用切开复位内固定术治疗肋骨骨折^[3]。但多发肋骨骨折患者内固定手术时机的选择目前尚未形成共识^[4-5],有研究认为多发肋骨骨折患者受伤后72 h内为应激持续加重期,应待患者病情稳定后再行内固定术,也有研究认为患者若符合手术指征则应尽早行切开复位内固定治疗,有助于降低肺部感染、肺不张等并发症发生率。本研究观察了多发肋骨骨折内固定术手术时机选择对患者恢复的影响,以期多发肋骨骨折患者手术时机的选择提供参考依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析2018年2月—2020年3月在本院接受治疗的174例多发肋骨骨折患者的临床资料。纳入标准:①经影像学检查证实为单侧多发肋骨骨折(骨折数 ≥ 3 根),骨折部位为第4~10肋者;②闭合性胸部损伤者;③无颅脑、腹腔脏器、椎体骨折其他损伤者;④无肺气肿、基础心脏疾病者;⑤年龄18~70岁者;⑥病历资料完整者。排除标准:①陈旧性骨折患者;②需立即进行急诊手术者;③精神病或有重大心理疾病无法配合治疗者。根据行内固定术手术时间的不同将患者分为观察组(受伤72 h内行内固定术)91例和对照组(受伤72 h及以上行内固定术)83例。观察组男71例,女20例;年龄21~63岁,平均(39.74 \pm 9.53)岁;致伤原因为交通事故52例,高空坠落29例,暴力伤7例,其他3例;病变部位为左侧48例,右侧43例;肋骨骨折数3~7根,平均(4.38 \pm 1.09)根;合并症为肺挫伤42例,血气胸53例,肺不张39例。对照组

男69例,女14例;年龄20~65岁,平均(38.92 \pm 9.66)岁;致伤原因为交通意外49例,高空坠落20例,暴力伤9例,其他5例;病变部位为左侧40例,右侧43例;肋骨骨折数3~7根,平均(4.51 \pm 1.10)根;合并症为肺挫伤49例,血气胸44例,肺不张30例。2组一般资料比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。

1.2 方法

所有患者入院后均接受常规镇痛、静脉补液等处理,补液时注意将量控制在40 mL/kg内,静脉滴注速度为40~60滴/min,密切监测患者的生命体征。观察组于受伤72 h内选择合适时机行内固定术治疗,对照组于受伤72 h及以上选择合适时机行内固定术治疗。术前先根据影像学检查结果确定骨折位置,在全身麻醉下取健侧卧位,根据肋骨骨折部位、数目确定切口形状、大小及位置,多选择横形切口,切口8~12 cm,将骨折断端完全暴露,用骨膜剥离器抬起复位骨折断端,选择合适的肋骨环抱器固定,术中尽量解剖复位。术中注意保护肋间血管和神经,尽量保持胸膜完整。同时行常规胸腔镜检查探查,并视患者病情行胸腔内止血、清除血胸、修补肺裂伤等操作,常规安置胸腔闭式引流管。术后48 h内预防性使用抗生素,术后予以镇痛、祛痰、舒张支气管等常规治疗。

1.3 评价指标

①手术一般情况:比较2组患者手术时间、术中出血量、术后呼吸机使用时间和住院时间。②疼痛评分:术前及术后24 h采用视觉模拟评分法(VAS)对患者疼痛情况进行评估,得分0~10分,得分越高表示患者疼痛越明显。③血清疼痛因子水平:术前及术后1周抽取患者空腹外周静脉血2 mL,采用美国贝克曼库尔特公司生产的AU5800全自动生化分析仪对血清致痛物质、5-羟色胺及去甲肾上腺素水平进行检测。④血气分析指标水平:治疗前后采用沃芬GEM Premier 4000型全自动分析仪对患者动脉血氧分

压和动脉血二氧化碳分压进行分析。⑤ 并发症：记录并比较 2 组患者肺不张、肺部感染等术后并发症发生情况。

1.4 统计学分析

采用 SPSS 22.0 统计学软件分析数据, 计数资料以 $[n(\%)]$ 表示, 组间比较行 χ^2 检验, 计量资料以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示, 组间比较行独立样本 t 检验, 组内比较行配对 t 检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 手术一般情况比较

2 组患者手术时间、术中出血量差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 观察组术后呼吸机使用时间、住院时间均短于对照组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。见表 1。

表 1 2 组患者手术一般情况比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	手术时间/min	术中出血量/mL	术后呼吸机使用时间/d	住院时间/d
对照组 ($n=83$)	127.04 ± 23.19	188.27 ± 25.09	3.72 ± 0.77	17.28 ± 3.51
观察组 ($n=91$)	130.15 ± 24.33	192.04 ± 26.14	2.38 ± 0.51*	12.96 ± 2.04*

与对照组比较, * $P < 0.05$ 。

表 2 2 组患者血气分析指标及疼痛评分比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	VAS 评分/分		动脉血氧分压/mmHg		动脉血二氧化碳分压/mmHg	
	术前	术后	术前	术后	术前	术后
对照组 ($n=83$)	6.19 ± 1.85	4.25 ± 1.03*	69.38 ± 12.05	82.03 ± 16.35*	43.09 ± 7.81	37.19 ± 6.25*
观察组 ($n=91$)	6.34 ± 1.94	2.91 ± 0.54*#	70.32 ± 13.11	90.14 ± 18.02*#	42.25 ± 8.03	33.04 ± 5.76*#

VAS: 视觉模拟评分法。与术前比较, * $P < 0.05$; 与对照组比较, # $P < 0.05$ 。

表 3 2 组患者镇痛因子水平比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	血清镇痛物质		5-羟色胺		去甲肾上腺素	
	术前	术后	术前	术后	术前	术后
对照组 ($n=83$)	245.17 ± 52.18	193.31 ± 35.17*	929.88 ± 104.73	733.25 ± 98.30*	542.93 ± 51.82	355.80 ± 41.09*
观察组 ($n=91$)	249.03 ± 51.04	145.03 ± 25.84*#	947.82 ± 112.60	602.97 ± 90.61*#	539.61 ± 55.27	257.20 ± 43.71*#

与术前比较, * $P < 0.05$; 与对照组比较, # $P < 0.05$ 。

表 4 2 组患者并发症发生情况比较 [$n(\%)$]

组别	切口感染	肺部感染	胸腔积液	肺不张	合计
对照组 ($n=83$)	3(3.61)	2(2.41)	3(3.61)	3(3.61)	11(13.25)
观察组 ($n=91$)	1(1.10)	0	2(2.20)	0	3(3.30)*

与对照组比较, * $P < 0.05$ 。

3 讨论

中国多发肋骨骨折患者数量呈明显增多趋势, 其中交通事故伤尤为常见^[6]。多发肋骨骨折主要发生于第 4 ~ 10 根肋骨处, 故本研究仅纳入

2.2 血气分析指标及疼痛评分比较

术前, 2 组 VAS 评分、动脉血二氧化碳分压、动脉血氧分压比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$); 术后, 2 组 VAS 评分、动脉血二氧化碳分压水平低于术前, 动脉血氧分压水平高于术前, 且观察组变化幅度大于对照组, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)。见表 2。

2.3 镇痛因子水平比较

术前, 2 组血清镇痛物质、5-羟色胺及去甲肾上腺素水平比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$); 术后, 2 组血清镇痛物质、5-羟色胺及去甲肾上腺素水平均低于术前, 且观察组低于对照组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。见表 3。

2.4 并发症发生情况比较

观察组并发症总发生率低于对照组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。见表 4。

发生于第 4 ~ 10 根肋骨处的多发肋骨骨折患者作为研究对象^[7-9]。肋骨骨折极易对胸壁及肋间神经造成损伤, 随着呼吸的起伏可能导致呼吸异常, 外固定术虽然可抑制反常呼吸, 但也可限制胸壁运动导致肺通气量下降而影响呼吸功能, 近年来

内固定术已逐渐成为多发肋骨骨折患者的首选治疗方式。内固定术手术时机的选择目前尚无统一标准,目前关于不同手术时机对多发肋骨骨折患者血气分析指标及血清致痛物质影响的研究较少,血气分析指标能判断患者有无缺氧及其程度,可反映不同手术时机对患者通气功能的影响,血清致痛物质可客观评价手术对患者疼痛的影响,这些指标均是手术时机选择的重要依据^[10-11]。

相关研究^[12]指出,多发肋骨骨折患者中,除合并严重脏器损伤者需行急诊手术治疗外,大部分患者在体内水肿高峰期后再进行手术治疗效果更佳。本研究结果显示,2组患者手术时间、术中出血量差异无统计学意义($P > 0.05$),这可能与本研究患者入院后采取限制性液体复苏原则进行治疗有关。传统观念认为多发肋骨骨折患者为防止出现失血性休克提倡快速给予大量液体,同时补充血管活血药物,以迅速恢复血压^[13]。但近年来相关研究^[14]发现,多发肋骨骨折等严重创伤患者可给予少量平衡盐维持机体基本需要,使血压维持在较低水平,待手术彻底止血后再进行充分复苏,限制性液体复苏可适当地恢复组织的血流灌注,又不至于对机体代偿机制及内环境造成严重影响,同时还可一定程度减轻体内水肿程度,为早期手术提供可能,使得早期手术时不会因水肿明显而增大操作难度。

本研究结果还显示,术后观察组患者 VAS 评分、动脉血二氧化碳分压均低于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。究其原因,多发肋骨骨折患者多伴有大面积胸壁软组织损伤并伴有剧烈疼痛,可使患者有意或无意地降低呼吸频率、呼吸幅度以缓解疼痛,导致通气量明显下降,进而引起二氧化碳潴留导致动脉血氧分压下降和动脉血二氧化碳分压升高^[15]。早期进行内固定手术可有效固定骨折部位,减少骨折端对周围软组织的刺激而缓解疼痛,迅速改善缺氧状态,而 72 h 及以上行内固定术患者缺氧时间较长,术后需更长时间进行恢复,因而血气分析指标差于观察组,机械通气时间与住院时间也较长。早期进行内固定术还可迅速纠正患者因连枷胸而引起的反常呼吸,加速患者呼吸功能恢复,进一步改善血气分析指标^[16]。

因 VAS 具有一定主观性,本研究还选择了血清致痛物质、5-羟色胺及去甲肾上腺素作为客观评价指标估计患者的疼痛情况。血清致痛物质在胶质细胞及神经元中生成,主要贮存于囊泡内,受

到外界刺激后可释放入血并经 G 蛋白偶联体介导突触传递以增强神经元细胞的敏感性而促进疼痛的传递;5-羟色胺不但可激活伤害性感受器,还可促进脊髓及外周相关受体而传递疼痛;去甲肾上腺素则可通过相关机制降低患者痛阈值,引发疼痛^[17-18]。本研究结果显示,术后 2 组患者血清致痛物质、5-羟色胺及去甲肾上腺素水平均低于术前,且观察组低于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。这可能与早期行内固定术能缩短骨折端对其周围软组织的刺激时间,从而有效减少血清致痛物质释放有关。外伤所致剧烈疼痛可引发患者咳嗽、咳痰无力,加之外伤后局部分泌物增加以及肺内气体分流等原因,患者易发生肺部感染、肺不张等并发症。本研究中,观察组并发症总发生率低于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$),这可能与早期手术可改善肺功能并缓解疼痛等有关^[19-20]。

综上所述,相较于 72 h 及以上行内固定术,多发肋骨骨折患者受伤 72 h 内行内固定术可有效缩短呼吸机使用时间与住院时间,缓解疼痛,改善血气分析指标,并降低血清致痛物质水平与并发症发生率。

参考文献

- [1] 乔贵宾,陈刚. 创伤性肋骨骨折的处理: 广东胸外科行业共识(2017年版)[J]. 中国胸心血管外科临床杂志, 2018, 25(5): 362-367.
- [2] XIA H, ZHU P, LI J, *et al.* Thoracoscope combined with internal support system of chest wall in open reduction and internal fixation for multiple rib fractures [J]. *Exp Ther Med*, 2018, 16(6): 4650-4654.
- [3] INGOE H M, COLEMAN E, EARDLEY W, *et al.* Systematic review of systematic reviews for effectiveness of internal fixation for flail chest and rib fractures in adults [J]. *BMJ Open*, 2019, 9(4): e023444.
- [4] XIA H G, SUN Z Y, WANG J P, *et al.* Application of rib surface positioning ruler combined with volumetric CT measurement technique in endoscopic minimally invasive thoracic wall fixation surgery [J]. *Exp Ther Med*, 2020, 20(2): 1616-1620.
- [5] 钱鼎峰,张兴兵,尚军,等. 胸腔镜下肋骨捆扎牵引技术配合记忆合金肋骨环抱器治疗多发肋骨骨折[J]. 中华创伤杂志, 2018, 34(5): 432-437.
- [6] 何哲,乔贵宾,查露露. 华南地区国人肋骨骨折的流行病学调查[J]. 海南医学, 2015, 21(7): 1072-1074.
- [7] XIA H, ZHU D, LI J, *et al.* Current status and research progress of minimally invasive surgery for flail chest [J]. *Exp Ther Med*, 2020, 19(1): 421-427. (下转第 53 面)

- [4] 张建斌, 黄奇兵, 张法学, 等. 去骨瓣减压术后颅骨缺损伴脑积水手术时机临床分析[J]. 中华神经外科疾病研究杂志, 2017, 16(1): 64-66.
- [5] 王振兴, 陈志永, 刘爽. 颅脑损伤合并低钠血症患者血钠水平与颅脑损伤类型、程度及预后的相关性研究[J]. 临床误诊误治, 2020, 33(1): 66-70.
- [6] 罗安志, 黄志敏, 王敏. 标准大骨瓣减压术对重型颅脑损伤患者术后颅内压及血清 PA、MBP 水平的影响[J]. 中国临床研究, 2017, 30(12): 1627-1630.
- [7] 王浩, 胡深, 陈东, 等. 一体式骨瓣双侧额颞部去骨瓣减压术治疗重型颅脑损伤的疗效观察[J]. 中华神经医学杂志, 2018, 17(3): 254-257.
- [8] 薛俊锋, 张五中, 赵峻波, 等. 双侧标准外伤大骨瓣与双侧冠状骨瓣在重型颅脑损伤去骨瓣减压术中的应用[J]. 中国临床神经外科杂志, 2018, 23(3): 194-195.
- [9] 姜国伟, 徐旭东, 郭西良, 等. 颞肌复位联合颅骨修补术对行大骨瓣减压术后颅骨缺损患者预后的影响[J]. 立体定向和功能性神经外科杂志, 2019, 32(6): 361-365.
- [10] 常海刚, 王雅潇, 马鹏举, 等. 颅脑损伤去骨瓣减压患者行颅骨修补术后继发硬膜外积液 47 例临床分析[J]. 中华神经医学杂志, 2018, 17(3): 248-253.
- [11] 李深誉. 早期颅骨修补术对颅骨缺损患者脑灌注、神经功能、认知功能和生活质量的影响[J]. 神经损伤与功能重建, 2017, 12(6): 567-568.
- [12] 李忠, 田仁富, 邓国敏. 不同手术方式钛网修补术对去骨瓣减压术后颅骨缺损患者预后的影响[J]. 现代中西医结合杂志, 2017, 26(4): 441-443.
- [13] 夏明, 邵珠平, 李文化, 等. 三维钛网颅骨修补术区感染原因分析[J]. 中国临床医生杂志, 2020, 48(1): 74-76.
- [14] 朱凤军, 孙洋, 李聪, 等. 深低温保存自体颅骨修补术在六岁以下患儿的应用研究[J]. 中华小儿外科杂志, 2019, 40(7): 593-597.
- [15] 邱戈, 胡帮洪, 杨波. 早期颅骨修补术对脑外伤术后患者致残情况及脑动力学的影响[J]. 贵州医科大学学报, 2018, 43(3): 340-344.

(本文编辑: 周娟)

(上接第 49 面)

- [8] ZHOU X T, ZHANG D S, XIE Z X, *et al.* 3D printing and thoracoscopy assisted MIPO in treatment of long-range comminuted rib fractures, a case report[J]. J Cardiothorac Surg, 2019, 14(1): 83.
- [9] BEKS R B, DE JONG M B, HOUWERT R M, *et al.* Long-term follow-up after rib fixation for flail chest and multiple rib fractures[J]. Eur J Trauma Emerg Surg, 2019, 45(4): 645-654.
- [10] GERAKOPOULOS E, WALKER L, MELLING D, *et al.* Surgical management of multiple rib fractures reduces the hospital length of stay and the mortality rate in major trauma patients: a comparative study in a UK major trauma center[J]. J Orthop Trauma, 2019, 33(1): 9-14.
- [11] PIERACCI F M, MAJERCIK S, ALI-OSMAN F, *et al.* Consensus statement: Surgical stabilization of rib fractures rib fracture colloquium clinical practice guidelines[J]. Injury, 2017, 48(2): 307-321.
- [12] SU Y H, YANG S M, HUANG C H, *et al.* Early versus late surgical stabilization of severe rib fractures in patients with respiratory failure: a retrospective study[J]. PLoS One, 2019, 14(4): e0216170.
- [13] LI Y, GAO E J, YANG Y, *et al.* Comparison of minimally invasive surgery for non-flail chest rib fractures: a prospective cohort study[J]. J Thorac Dis, 2020, 12(7): 3706-3714.
- [14] PIERACCI F M, COLEMAN J, ALI-OSMAN F, *et al.* A multicenter evaluation of the optimal timing of surgical stabilization of rib fractures[J]. J Trauma Acute Care Surg, 2018, 84(1): 1-10.
- [15] GAO E, ZHANG X, HAN M, *et al.* Refractory infection after internal fixation for rib fractures [J]. Ann Thorac Surg, 2020, 110(1): e43-e45.
- [16] LIU J, LIU P, HAO D, *et al.* Posterior lumbar interbody fusion and internal fixation for complete thoracolumbar fracture and dislocation[J]. Chin J Orthop, 2017, 37(9): 541-546.
- [17] FOKIN A A, WYCECH J, WEISZ R, *et al.* Outcome analysis of surgical stabilization of rib fractures in trauma patients[J]. J Orthop Trauma, 2019, 33(1): 3-8.
- [18] ZHOU Y, WANG X, WANG S, *et al.* Effects of simple posterior decompression and fusion fixation as treatment strategy for complete thoracic fracture dislocation[J]. Chin J Trauma, 2017, 33(10): 890-895.
- [19] INGOE H M A, MCDAID C, EARDLEY W, *et al.* Developing a consensus on indications, timing and core outcomes for surgical fixation of rib fracture: a Delphi technique protocol[J]. Clin Trials Orthop Dis, 2018, 3(2): 37-41.
- [20] SWART E, LARATTA J, SLOBOGGAN G, *et al.* Operative treatment of rib fractures in flail chest injuries: a meta-analysis and cost-effectiveness analysis [J]. J Orthop Trauma, 2017, 31(2): 64-70.

(本文编辑: 陆文娟)