

DOI: 10.12235/E20210784

文章编号: 1007-1989 (2023) 03-0001-07

论著

重症监护室多发肋骨骨折患者胸腔镜内 固定治疗时机分析*

陈超¹, 胡春晖², 王存真¹, 牛京京¹, 秦秉玉¹, 邵换璋¹

[1.河南省人民医院(郑州大学人民医院)重症医学科,河南郑州450000;
2.郑州大学第一附属医院麻醉科,河南郑州450000]

摘要:目的 分析不同手术时机胸腔镜内固定对重症监护室(ICU)多发肋骨骨折(MRF)患者机体免疫因子、炎症因子、氧化应激因子、并发症以及骨折愈合的影响,评估不同手术时机的利弊。**方法** 回顾性分析2017年12月—2021年2月该院105例行胸腔镜内固定治疗的MRF患者的临床资料,据手术时机不同分为观察组(发病72 h内进行手术)和对照组(发病 \geq 72 h进行手术),对比两组患者手术指标和术后短期恢复情况,记录术后7 d相关损伤指标、免疫因子、炎症因子和氧化应激因子水平,记录并发症发生率和术后3个月骨折愈合情况。**结果** 与对照组比较,观察组下床时间和拔管时间更早,疼痛时间和住院时间更短,术后合并伤程度评分更高,损伤严重程度评分(ISS)更低,差异均有统计学意义($P < 0.05$);术后7 d,两组患者CD4⁺、CD3⁺和CD4⁺/CD8⁺升高,且观察组高于对照组,两组患者CD8⁺降低,且观察组低于对照组,差异均有统计学意义($P < 0.05$);术后7 d,两组患者白细胞介素-6(IL-6)、肿瘤坏死因子- α (TNF- α)、超敏C反应蛋白(hs-CRP)、晚期氧化蛋白产物(AOPP)和丙二醛(MDA)降低,且观察组低于对照组,差异均有统计学意义($P < 0.05$);观察组并发症总发生率(3.64%)低于对照组(28.00%),差异有统计学意义($P < 0.05$);术后3个月观察组愈合率(87.27%)高于对照组(68.00%),差异有统计学意义($P < 0.05$)。**结论** 与发病72 h后行胸腔镜内固定术比较,更早治疗能使ICU中的MRF患者术后恢复更快,能更快缓解机体应激、疼痛和炎症反应,减少胸肺损伤,解除免疫抑制,降低并发症发生率。

关键词: 多发肋骨骨折;胸腔镜内固定术;机体免疫;炎症因子;应激因子;并发症

中图分类号: R683.1

Analysis of thoracoscopic internal fixation in patients with multiple rib fractures in ICU*

Chao Chen¹, Chun-hui Hu², Cun-zhen Wang¹, Jing-jing Niu¹, Bing-yu Qin¹, Huan-zhang Shao¹

[1.Department of Intensive Medicine, Henan Provincial People's Hospital (People's Hospital of Zhengzhou University), Zhengzhou, Henan 450000, China; 2.Department of Anesthesiology, the First Affiliated Hospital of Zhengzhou University, Zhengzhou, Henan 450000, China]

Abstract: Objective To analyze the effects of thoracoscopic internal fixation in intensive care unit (ICU) patients with multiple rib fractures (MRF) at different surgical timings on the patient's immunity, inflammatory factors, oxidative stress indicators, complications, and fracture healing, and to evaluate the pros and cons of different surgical timings. **Methods** The clinical data of 105 patients with MRF who underwent thoracoscopic internal

收稿日期: 2021-12-25

* 基金项目: 2017年河南省医学科技攻关计划 (No: 201702228)

[通信作者] 邵换璋, E-mail: hs198008@163.com

fixation from December 2017 to February 2021 were retrospectively analyzed. According to the timing of the operation, they were divided into observation group (operation less than 72 h after onset) and control group (onset \geq 72 h for surgery), the surgical indicators, short-term postoperative recovery were compared, and recorded related injury indicators [abbreviated injury scale (AIS), lung contusion score, combined injury score, injury severity score (ISS)], immune indicators, inflammatory factors, oxidative stress factors on the 7th day after surgery, complications, and fracture healing 3 months after surgery. **Results** Compared with the control group, the observation group had earlier time to get out of bed and extubation time, shorter pain time and hospitalization time, the postoperative combined injury score was higher, and the ISS was lower, the differences were statistically significant ($P < 0.05$); 7 days after surgery, $CD4^+$, $CD3^+$ and $CD4^+/CD8^+$ were increased in two groups, and observation group was higher than control group, $CD8^+$ was decreased in two groups, and observation group was lower than control group, the differences were statistically significant ($P < 0.05$). Interleukin-6 (IL-6), tumor necrosis factor- α (TNF- α), high sensitive C-reactive protein (hs-CRP), advanced oxidative protein products (AOPP), and malondialdehyde (MDA) were all decreased in the two groups on the 7th day after operation, and the observation group were lower than those in the control group, the difference was statistically significant ($P < 0.05$). The total incidence of complications (3.64%) in the observation group was lower than that in the control group (28.00%), the difference was statistically significant ($P < 0.05$). The healing rate in the observation group (87.27%) was higher than that in the control group after 3 months (68.00%), the difference was statistically significant ($P < 0.05$). **Conclusion** Compared with advanced thoracoscopic internal fixation, early treatment can benefit ICU patients with MRF more. The main manifestation can be faster recovery after surgery, faster relief of body stress, pain, inflammatory reaction, chest and lung injury, and relief immunosuppression, and reduce the incidence of complications.

Keywords: multiple rib fractures; thoracoscopic internal fixation; body immunity; inflammatory factors; stress factors; complications

肋骨骨折是胸部外伤中最常见的情况，胸部严重创伤导致的多发肋骨骨折（multiple rib fractures, MRF）通常伴有血气胸、肺挫伤和连枷胸，病情复杂且危重，容易导致循环衰竭和呼吸衰竭。目前，治疗 MRF 主要有保守治疗和手术治疗两种方法，治疗的关键在于：维持胸壁稳定性、缓解疼痛和恢复正常呼吸；国内外多主张对 MRF（包括连枷胸）行手术内固定治疗，以保证断端对位良好，胸壁稳定和完整，消除骨折断端移动对周围组织的损伤，利于肺组织复张，改善通气。而早期手术内固定能改善愈合环境，减少畸形愈合或不愈合引起的慢性疼痛、胸廓畸形和肺部疾病等并发症^[1-2]。绝大多数 MRF 合并血气胸、肺挫伤、连枷胸以及其他脏器损伤。因此，在内固定治疗时还需进行胸腔探查、止血和损伤修复等处理。传统肋骨骨折切开复位内固定切口大且创伤大，术后并发症多，而胸腔镜内固定创伤小，术后并发症少，利于患者康复。关于胸腔镜内固定治疗重症监护室（intensive care unit, ICU）中 MRF 患者的手术时机尚存在争议。现有报道的手术中位时间为 2~9 d，最佳手术时期在发病后 24 h 内，

此时手术能缩短机械通气时间，并减少肺炎发生^[3-4]；国内学者^[5-6]则偏向发病后 72 h~2 周内做手术，其认为：这期间机体应激反应轻，此时手术能缓解疼痛，避免过度镇痛，减少消化不良反应的发生，降低肺不张和肺部感染概率。但总体而言，研究者更致力于早期手术的研究，甚至将手术时间提前到发病后 72 h 内，以期进一步稳定胸壁，缓解疼痛，减轻炎症反应相关负面效应。有文献^[7-8]指出，MRF 患者病程早期手术耐受性更好，短期内出现肺不张和肺部感染等风险较术后 2 周手术低，但部分患者因为受伤程度和合并症等被迫选择晚期手术。为进一步明确早期手术的临床效果和安全性，笔者对比分析了 72 h 内和 72 h 后胸腔镜内固定治疗的优劣。现报道如下：

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析 2017 年 12 月—2021 年 2 月河南省人民医院 105 例 MRF 患者的临床资料，根据手术时间分

为观察组(发病72 h内进行手术)和对照组(发病72 h及以后进行手术)。观察组($n=55$)中,男29例,女26例;年龄32~74岁,平均(53.23 ± 5.18)岁;发病原因:高处坠落、交通事故和人为击打分别为26、21和8例;按照Naclerio浮动胸壁分型标准:后方型、侧方型和前方型分别为16、26和13例;肋骨骨折2~8处,平均(4.09 ± 0.65)处;血气胸36例,高血压18例,糖尿病27例。对照组($n=50$)

中,男27例,女23例;年龄35~73岁,平均(53.76 ± 4.99)岁;发病原因:高处坠落、交通事故和人为击打分别为23、21和6例;按照Naclerio浮动胸壁分型标准:后方型、侧方型和前方型分别为15、23和12例;肋骨骨折2~7处,平均(4.11 ± 0.71)处;血气胸30例,高血压20例,糖尿病24例。两组患者一般资料比较,差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。见表1。

表1 两组患者一般资料比较

Table 1 Comparison of general data between the two groups

组别	性别/例		年龄/岁	肋骨骨折/处	发病原因/例			浮动胸壁分型/例		
	男	女			高处坠落	交通事故	人为打击	后方型	侧方型	前方型
观察组($n=55$)	29	26	53.23 ± 5.18	4.09 ± 0.65	26	21	8	16	26	13
对照组($n=50$)	27	23	53.76 ± 4.99	4.11 ± 0.71	23	21	6	15	23	12
t/χ^2 值	0.07		0.04 [†]	0.10 [†]	0.11			0.09		
P 值	0.912		0.957	0.893	0.886			0.902		

注:†为 t 值

纳入标准:CT和X线等确诊为MRF;年龄18~79岁;行胸腔镜内固定治疗;早期手术(观察组)患者对提前手术知情,了解风险利弊,并签署知情同意书。排除标准:有精神病史者;有肝肾功能异常、心脑血管疾病者;合并其他手术者;合并严重凝血功能异常者;显微镜下可见肺损伤区弥漫性渗出液、肺大量红细胞堆积、肺间质充血、肺泡过度充盈及已经发生的严重高碳酸血症合并低氧血症者。

1.2 方法

1.2.1 观察组 早期手术,即在发病后72 h内进行手术。患者完成相关检查后即刻送往ICU,给予体征监护和低流量面罩吸氧,若存在呼吸衰竭,则行气管插管和胸腔闭式引流,吸氧2至3 L/min,以保证气道通畅,72 h内尽快手术。患者取侧卧位,术前30 min全身麻醉,行胸腔镜辅助爪形钛板内固定。在术侧腋中线第7肋间打观察孔,置入胸腔镜,探查胸腔内情况,清除血凝块和积血,电凝止血出血点,明确骨折部位和骨折数目后做手术切口,暴露肋骨断端,剥离断端骨膜3 cm左右,在胸腔镜下进行肋骨断端解剖复位,注意保护胸膜,根据肋骨骨折斜行长度,选择适合钛板,钛板经0.9%氯化钠注射液预处理,预弯后,用其做肋骨断端固定,0.9%氯化钠注射液浸泡后,45℃纱布热敷,固定满意后,置入胸腔引流管引

流,缝合切口。

1.2.2 对照组 常规时间手术,操作同上,手术时间为发病后72 h及以后。

1.2.3 术中和术后处理 两组患者均做静脉补液和常规处理,补液坚持宁少误多原则,总量 ≤ 40 mL/kg,速度为40~60滴/min。术后均转入监护病房,给予镇痛、抗感染、化痰和呼吸道管理治疗。

1.3 观察指标

记录术中出血量、手术时间、下床时间、拔管时间、疼痛时间和住院时间。于术后7 d记录简明损伤评分(abbreviated injury scale, AIS)^[7]、肺挫伤简易评分^[8]、合并伤程度评分^[9]和损伤严重程度评分(injury severity score, ISS)^[10]。术前和术后7 d记录血清免疫因子(CD4⁺、CD8⁺、CD3⁺和CD4⁺/CD8⁺)、炎症因子[白细胞介素-6(interleukin-6, IL-6)、肿瘤坏死因子- α (tumor necrosis factor- α , TNF- α)]和超敏C反应蛋白(high sensitive C-reactive protein, hs-CRP)和氧化应激因子[晚期氧化蛋白产物(advanced oxidation protein product, AOPP)和丙二醛(malondialdehyde, MDA)]。免疫因子用流式细胞仪检测,炎症因子用酶联免疫吸附试验检测,氧化应激因子用化学发光免疫测定检测。免疫因子检测试

试剂盒由安捷伦科技有限公司提供, 炎症因子检测试剂盒由上海江莱生物科技有限公司提供, 氧化应激因子检测试剂盒由南京建成生物工程研究所提供; 根据试剂盒说明书进行操作。记录呼吸衰竭、肺部感染、肺不张、切口感染和骨折不愈等并发症发生率。呼吸衰竭诊断: 动脉血二氧化碳分压 > 50 mmHg, 或动脉血氧分压 < 60 mmHg。

1.4 统计学方法

选用 SPSS 21.0 软件处理数据, 符合正态分布的计量资料以均数 ± 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 采用完全随机独立样本 *t* 检验; 计数资料以例 (%) 表示, 采用 χ^2 检验。P < 0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者手术相关情况比较

两组患者术中出血量和手术时间比较, 差异均无

统计学意义 ($P > 0.05$); 与对照组比较, 观察组下床时间和拔管时间更早, 疼痛时间和住院时间更短 ($P < 0.05$)。见表 2。

2.2 两组患者术后 7 d 相关损伤评分比较

观察组术后 7 d AIS 和肺挫伤简易评分比较, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$); 观察组合并伤程度评分高于对照组, ISS 低于对照组, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)。见表 3。

2.3 两组患者免疫因子比较

两组患者术前 CD4⁺、CD8⁺、CD3⁺ 和 CD4⁺/CD8⁺ 比较, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$); 两组患者术后 7 d CD4⁺、CD3⁺ 和 CD4⁺/CD8⁺ 均较术前升高, CD8⁺ 较术前降低, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$); 与对照组比较, 观察组 CD4⁺、CD3⁺ 和 CD4⁺/CD8⁺ 更高, CD8⁺ 更低, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)。见表 4。

表 2 两组患者手术相关情况比较 ($\bar{x} \pm s$)

Table 2 Comparison of surgery-related conditions between the two groups ($\bar{x} \pm s$)

组别	术中出血量/mL	手术时间/min	下床时间/d	拔管时间/d	疼痛时间/d	住院时间/d
观察组 (n = 55)	111.43±9.12	317.54±21.98	1.13±0.10	9.34±0.54	8.32±0.43	10.56±1.32
对照组 (n = 50)	112.13±10.24	314.34±27.01	1.26±0.11	12.80±0.87	10.04±1.03	12.80±1.29
<i>t</i> 值	0.37	0.67	6.34	6.65	48.03	8.78
<i>P</i> 值	0.712	0.505	0.000	0.000	0.000	0.000

表 3 两组患者术后 7 d 相关损伤评分比较 (分, $\bar{x} \pm s$)

Table 3 Comparison of related injury scales between the two groups 7 days after surgery (points, $\bar{x} \pm s$)

组别	AIS	肺挫伤简易评分	合并伤程度评分	ISS
观察组 (n = 55)	3.71±0.32	10.43±1.23	17.70±2.32	21.76±3.09
对照组 (n = 50)	3.73±0.31	11.70±1.34	14.45±2.14	25.67±3.17
<i>t</i> 值	0.33	1.09	7.44	6.40
<i>P</i> 值	0.745	0.281	0.000	0.000

表 4 两组患者免疫指标比较 ($\bar{x} \pm s$)

Table 4 Comparison of immune indexes between the two groups ($\bar{x} \pm s$)

组别	CD4 ⁺ /%		CD8 ⁺ /%		CD3 ⁺ /%		CD4 ⁺ /CD8 ⁺	
	术前	术后 7 d	术前	术后 7 d	术前	术后 7 d	术前	术后 7 d
观察组 (n = 55)	28.87±2.45	54.14±3.21 [†]	22.71±2.15	8.80±1.21 [†]	50.21±4.98	80.03±4.33 [†]	1.27±0.11	1.78±0.11 [†]
对照组 (n = 50)	29.01±2.37	42.30±3.17 [†]	22.69±2.14	13.04±2.01 [†]	51.31±4.79	67.32±5.15 [†]	1.28±0.10	1.60±0.10 [†]
<i>t</i> 值	0.30	18.99	0.05	13.23	1.15	13.73	0.49	8.74
<i>P</i> 值	0.767	0.000	0.962	0.000	0.252	0.000	0.628	0.000

注: †与本组术前比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)

2.4 两组患者炎症因子和氧化应激因子比较

术前,两组患者IL-6、TNF- α 、hs-CRP、AOPP和MDA比较,差异均无统计学意义($P>0.05$);术后7d,两组患者上述指标均较术前明显降低,且观察组低于对照组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。

见表5。

2.5 两组患者并发症发生率比较

对照组并发症总发生率为28.00%,观察组并发症总发生率为3.64%,明显更低,差异有统计学意义($P<0.05$)。见表6。

表5 两组患者炎症因子和氧化应激因子比较 ($\bar{x} \pm s$)

Table 5 Comparison of inflammatory factors and oxidative stress factors between the two groups ($\bar{x} \pm s$)

组别	IL-6/($\mu\text{g/L}$)		TNF- α /($\mu\text{g/L}$)		hs-CRP/(mg/L)	
	术前	术后7d	术前	术后7d	术前	术后7d
观察组($n=55$)	142.56 \pm 16.34	66.73 \pm 6.14 [†]	82.98 \pm 5.87	35.76 \pm 2.92 [†]	41.09 \pm 3.98	14.90 \pm 1.59 [†]
对照组($n=50$)	141.72 \pm 15.49	79.56 \pm 6.82 [†]	83.56 \pm 7.45	57.59 \pm 3.56 [†]	40.60 \pm 3.43	25.49 \pm 1.69 [†]
t 值	0.27	10.15	0.45	34.48	0.67	33.08
P 值	0.788	0.000	0.657	0.000	0.503	0.000

组别	AOPP/($\mu\text{mol/L}$)		MDA/(mmol/L)	
	术前	术后7d	术前	术后7d
观察组($n=55$)	70.76 \pm 7.13	27.48 \pm 3.54 [†]	24.80 \pm 2.78	10.67 \pm 1.45 [†]
对照组($n=50$)	69.43 \pm 8.10	36.97 \pm 3.60 [†]	24.01 \pm 2.98	15.60 \pm 1.49 [†]
t 值	0.90	13.61	1.41	17.17
P 值	0.373	0.000	0.163	0.000

注:†与本组术前比较,差异有统计学意义($P<0.05$)

表6 两组患者并发症发生率比较 例(%)

Table 6 Comparison of complications rate between the two groups n (%)

组别	呼吸衰竭	肺部感染	肺不张	切口感染	骨折不愈	并发症总发生率
观察组($n=55$)	0(0.00)	1(1.82)	0(0.00)	1(1.82)	0(0.00)	2(3.64)
对照组($n=50$)	7(14.00)	2(4.00)	2(4.00)	2(4.00)	1(2.00)	14(28.00)
χ^2 值	-	-	-	-	-	12.78
P 值	-	-	-	-	-	0.000

2.6 两组患者术后3个月骨折愈合率比较

观察组愈合率为87.27%(48/55),对照组为68.00%(34/50),两组患者比较,差异有统计学意义($\chi^2=5.69$, $P=0.017$)。

3 讨论

3.1 不同手术时机对手术指标、术后短期恢复和胸肺损伤的影响

本研究结果显示,与对照组比较,观察组下床时间和拔管时间更早,疼痛时间和住院时间更短($P<0.05$),术后合并伤程度评分更高,ISS更低

($P<0.05$)。考虑原因为:早期手术能尽早使胸廓形状恢复,并纠正异常呼吸,提高通气量、呼吸频率和呼吸幅度,改善呼吸功能,缓解低氧状态,减少胸肺损伤;早期手术能防止骨折断端损伤周围组织,利于疼痛缓解,保护肺脏组织,促进康复^[11]。

3.2 不同手术时机对术后机体免疫、炎症和应激反应的影响

应激反应与机体免疫和炎症反应相关,强烈的应激反应对机体免疫有抑制作用,且会引起或加重炎症反应,加重病情。MRF和手术创伤是应激源,应激反应激活部分特异性脑区,兴奋交感神经系统和下丘

脑-垂体-肾上腺皮质轴,从而释放糖皮质激素和儿茶酚胺,影响免疫细胞。应激反应通过活化单核-巨噬细胞系统,刺激巨噬细胞和中心粒细胞,促使多种炎症因子释放,从而影响人体免疫。应激反应促使机体分泌多种免疫抑制因子,从而抑制人体免疫系统^[12-13]。T细胞亚群是人体细胞免疫的重要组成部分,CD8⁺越高,提示机体免疫功能越弱,CD4⁺越高,提示免疫功能越强。IL-6、TNF- α 和hs-CRP是急性炎症反应中的重要因子,炎症反应促使其分泌,过度分泌可诱发炎症因子瀑布效应。其中,IL-6直接作用于下丘脑和垂体相关位点,加快促肾上腺皮质激素及促皮质激素释放,引起或加重炎症反应,抑制机体免疫。AOPP和MDA是重要的氧化应激因子,其水平越高,提示机体应激反应越强。本研究中,术后7d两组患者CD4⁺、CD3⁺和CD4⁺/CD8⁺均升高,且观察组高于对照组,两组患者CD8⁺降低,且观察组低于对照组($P < 0.05$);术后7d两组患者IL-6、TNF- α 、hs-CRP、AOPP和MDA均降低,且观察组低于对照组($P < 0.05$)。提示:早期胸腔镜内固定更利于机体应激反应和炎症反应的缓解,从而能早期解除免疫抑制。ZHOU等^[14]研究报道,<72h胸腔镜内固定治疗MRF与 ≥ 72 h比较,前者术后7d应激反应和炎症反应更轻,免疫改善更佳,与本研究结果一致。考虑原因为:MRF发病后骨折断端极不稳定,若不尽早进行内固定,患者活动时,骨折部位持续微运动,会加重局部损伤,引起机体应激和炎症反应,从而影响机体免疫;MRF病情随着时间迁移,骨折处血肿开始肌化,新生结缔组织,促使断端愈合,此时行胸腔镜治疗,则需要对新生组织进行彻底清理,造成二次伤害,引发炎症和应激反应,抑制机体免疫^[15-16]。早期手术能避免上述问题,且发病后72h内骨折线尚清晰,能提高复位准确性,患者在延迟手术期间活动时,骨折断端易引起周围软组织损伤,早期手术则可避免该类损伤,从而减轻炎症反应和机体应激反应,改善机体免疫^[17]。

3.3 不同手术时机对并发症和骨折愈合的影响

本研究中,观察组并发症总发生率(3.64%)低于对照组(28.00%)。胸部损伤是影响呼吸功能的重要因素,损伤越重,呼吸衰竭风险越大。考虑原因为:胸部损伤后,胸内压力改变,直接物理性损伤会造成肺挫伤,大量分泌物阻塞支气管,导致通气功能

障碍,肺间质水肿引起弥散功能障碍,形成呼吸功能障碍,早期手术可改善通气功能,提高呼吸频率和呼吸幅度,解除低氧状态,减少呼吸衰竭风险,降低肺部感染等并发症发生率^[18-19]。本研究中,术后3个月观察组愈合率(87.27%)高于对照组(68.00%),差异有统计学意义($P < 0.05$)。随着时间迁移,骨折处血肿肌化,新生结缔组织,胸腔镜手术会造成二次伤害,甚至导致骨折断端微血管闭塞,微血管闭塞后影响骨折处血液供给,导致骨折不愈合和愈合延迟^[20]。早期手术能避免骨折处结缔组织新生,避免二次伤害和断端微血管闭塞,利于骨折愈合。

3.4 本研究的不足

本研究为保证早期手术顺利进行和两组患者研究前资料的均衡性,排除了肺间质充血和高碳酸血症等情况。因此,本研究中早期手术的优势不能直接用于上述情况,常规手术时机可能在上述情况中更有优势。

综上所述,早期或常规手术时间行胸腔镜内固定均能有效治疗ICU MRF,但早期手术(<72h)更利于抑制应激反应和炎症反应,改善机体免疫功能,减少胸肺损伤,降低并发症发生率,促进骨折愈合。与常规手术时间相比,早期手术获益更多。

参 考 文 献 :

- [1] 国建飞,邢琳琳,张涛,等.胸腔镜辅助肋骨骨折内固定手术时机对术后发生呼吸衰竭的影响[J].解放军医药杂志,2019,31(2):60-63.
- [2] GUO J F, XING L L, ZHANG T, et al. Effect of time of thoracoscope-assisted internal fixation surgery for patients with rib fracture on postoperative respiratory failure[J]. Medical & Pharmaceutical Journal of Chinese People's Liberation Army, 2019, 31(2): 60-63. Chinese
- [3] ABDELRAHMAN A M F, OMARA A F A S, ELZOHRY A A M. Safety and efficacy of oral melatonin when combined with thoracic epidural analgesia in patients with bilateral multiple fracture ribs[J]. Local Reg Anesth, 2020, 13: 21-28.
- [4] 杨彦辉,曾小飞,王毅,等.不同手术时机治疗多发肋骨骨折对患者免疫反应及并发症的影响[J].创伤外科杂志,2021,23(2):103-107.
- [5] YANG Y H, ZENG X F, WANG Y, et al. Effect of treatment of multiple rib fractures at different operation timing on patients' immune response and complications[J]. Journal of Traumatic Surgery, 2021, 23(2): 103-107. Chinese
- [6] 胡文虎,邵煜,李正东,等.有限元法研究高坠中躯干不同部位着地的肋骨骨折机制[J].法医学杂志,2020,36(2):181-186.

- [4] HU W H, SHAO Y, LI Z D, et al. Exploring of the mechanism of rib fracture caused by landing on different parts of the trunk after falls from height using finite element method[J]. Journal of Forensic Medicine, 2020, 36(2): 181-186. Chinese
- [5] 何伟伟, 杨昇, 吴伟铭, 等. 多发肋骨骨折患者手术时机和合并伤联合手术的临床研究[J]. 上海医学, 2020, 43(7): 407-412.
- [5] HE W W, YANG Y, WU W M, et al. Optimal operation timing and combined surgery of concomitant injury in patients with multiple rib fractures[J]. Shanghai Medical Journal, 2020, 43(7): 407-412. Chinese
- [6] JIAN X, LEI W, PI Y Y, et al. A new instrument for surgical stabilization of multiple rib fractures[J]. J Int Med Res, 2020, 48(2): 300060519877076.
- [7] 曹良国. 早期或晚期手术治疗多发肋骨骨折的效果及并发症观察[J]. 实用医院临床杂志, 2021, 18(2): 18-21.
- [7] CAO L G. Curative effect of early or late surgery for multiple rib fractures and observation of complications[J]. Practical Journal of Clinical Medicine, 2021, 18(2): 18-21. Chinese
- [8] 兰纲, 王细勇, 郭大为, 等. 手术治疗时机对多发肋骨骨折内固定术后并发症的影响[J]. 第二军医大学学报, 2018, 39(5): 564-567.
- [8] LAN G, WANG X Y, GUO D W, et al. Effect of optimal timing of internal fixation on postoperative complications in multiple rib fracture patients[J]. Academic Journal of Second Military Medical University, 2018, 39(5): 564-567. Chinese
- [9] 王瑞禄, 马秉灵, 王颖. 创伤性多发肋骨骨折手术治疗的研究进展[J]. 创伤外科杂志, 2021, 23(1): 70-73.
- [9] WANG R L, MA B L, WANG Y. Research progress on surgical treatment of traumatic multiple rib fractures[J]. Journal of Traumatic Surgery, 2021, 23(1): 70-73. Chinese
- [10] YILMAZ E. Presentation of multiple myeloma occurring in the humerus after strain: a case report[J]. Clin Rheumatol, 2021, 40(1): 389-392.
- [11] 陈志, 刘江川, 张超宇. 不同手术时机行胸腔镜辅助内固定术治疗对肋骨骨折患者术后呼吸衰竭的影响及相关危险因素分析[J]. 临床误诊误治, 2020, 33(6): 63-67.
- [11] CHEN Z, LIU J C, ZHANG C Y. Effects of thoracoscopy-assisted internal fixation of rib fracture at different operation timing on postoperative respiratory failure in patients with rib fractures and its related risk factors[J]. Clinical Misdiagnosis & Mistherapy, 2020, 33(6): 63-67. Chinese
- [12] 胡文锋, 洪伟. 不同手术时机对多根多处肋骨骨折患者围术期安全的影响[J]. 中国医药导报, 2020, 17(30): 95-98.
- [12] HU W F, HONG W. Influence of different operation timing on perioperative safety of patients with multiple rib fractures[J]. China Medical Herald, 2020, 17(30): 95-98. Chinese
- [13] 韩浩, 徐刚. 手术治疗肋骨骨折的研究进展[J]. 山东医药, 2019, 59(25): 100-103.
- [13] HAN H, XU G. Research progress of surgical treatment of rib fracture[J]. Shandong Medical Journal, 2019, 59(25): 100-103. Chinese
- [14] ZHOU X T, ZHANG D S, YANG Y, et al. Analysis of the advantages of 3D printing in the surgical treatment of multiple rib fractures: 5 cases report[J]. J Cardiothorac Surg, 2009, 14(1): 105.
- [15] 耿宏, 杨学亮, 魏书庆, 等. 肋骨骨折患者肺部并发症危险因素分析[J]. 山西医药杂志, 2021, 50(3): 404-405.
- [15] GENG H, YANG X L, WEI S Q, et al. Risk factors of pulmonary complications in patients with rib fracture[J]. Shanxi Medical Journal, 2021, 50(3): 404-405. Chinese
- [16] CLARKE P T M, SIMPSON R B, DORMAN J R, et al. Determining the clinical significance of the Chest Wall Injury Society taxonomy for multiple rib fractures[J]. J Trauma Acute Care Surg, 2019, 87(6): 1282-1288.
- [17] 成欣, 金健. 胸部创伤致多发肋骨骨折手术治疗的最新研究进展[J]. 海南医学, 2020, 31(2): 240-243.
- [17] CHENG X, JIN J. Recent advances in surgical treatment of multiple rib fractures caused by chest trauma[J]. Hainan Medical Journal, 2020, 31(2): 240-243. Chinese
- [18] 余小平, 易云峰, 陈松林, 等. 多发肋骨骨折微创治疗的研究进展[J]. 中华创伤杂志, 2020, 36(10): 950-955.
- [18] XU X P, YI Y F, CHEN S L, et al. Research progress in minimally invasive surgery for multiple rib fractures[J]. Chinese Journal of Trauma, 2020, 36(10): 950-955. Chinese
- [19] HÖGBERG U, ANDERSSON J, HÖGBERG G, et al. Metabolic bone disease risk factors strongly contributing to long bone and rib fractures during early infancy: a population register study[J]. PLoS One, 2018, 13(12): e0208033.
- [20] 罗化, 彭建明, 袁跃西. 经胸腔镜内固定手术治疗多发性肋骨骨折的临床疗效及肺通气障碍改善作用分析[J]. 河北医学, 2020, 26(4): 664-668.
- [20] LUO H, PENG J M, YUAN Y X. Clinical effect of thoracoscopic internal fixation in treatment multiple rib fractures and analysis of the ameliorative effect of pulmonary ventilation disorder[J]. Hebei Medicine, 2020, 26(4): 664-668. Chinese

(彭薇 编辑)

本文引用格式:

陈超, 胡春晖, 王存真, 等. 重症监护室多发肋骨骨折患者胸腔镜内固定治疗时机分析[J]. 中国内镜杂志, 2023, 29(3): 1-7.
CHEN C, HU C H, WANG C Z, et al. Analysis of thoracoscopic internal fixation in patients with multiple rib fractures in ICU[J]. China Journal of Endoscopy, 2023, 29(3): 1-7. Chinese