

· 临床研究 ·

## 尺桡双骨折早期筋膜室症两种减压内固定比较<sup>△</sup>

陈立刚<sup>1</sup>, 黄建国<sup>1</sup>, 李 良<sup>2</sup>, 蔡文龙<sup>3\*</sup>

(1. 三亚市中医院骨科, 海南三亚 572000; 2. 西安红会医院骨科, 陕西西安 710054; 3. 延安市中医医院骨科, 陕西延安 716000)

**摘要:** [目的] 探讨两种减压固定治疗尺桡骨双骨折并发早期骨筋膜室综合征的疗效。[方法] 2015年3月—2020年6月, 手术治疗尺桡骨双骨折合并早期骨筋膜室综合征患者60例。根据医患沟通结果, 29例采用减压双钢板固定(双钢板组), 31例采用减压桡侧钢板和尺侧髓内钉固定(混合组)。比较两组的临床及影像学资料。[结果] 混合组患者切口长度、手术时间、骨折端骨膜剥离面积、术中出血量、术后引流量、创面闭合时间和住院时间均显著优于双钢板组( $P<0.05$ )。术后随时间推移, 两组VAS评分均显著降低( $P<0.05$ ), 术后3d及5d, 混合组的VAS评分均显著优于双钢板组( $P<0.05$ )。随访时间平均(13.18±1.63)个月, 术后6个月, 混合组在前臂旋转ROM和DASH评分均显著优于双钢板组( $P<0.05$ )。影像方面, 混合组影像骨折愈合显著早于双钢板组( $P<0.05$ )。[结论] 与双钢板相比, 混合固定治疗尺桡骨双骨折合并早期骨筋膜室综合征效果更优。

**关键词:** 尺桡骨双骨折, 骨筋膜室综合征, 钢板, 髓内钉

**中图分类号:** R687      **文献标志码:** A      **文章编号:** 1005-8478(2022)11-1031-04

**Comparison of two kinds of decompression and internal fixation for radioulnar fractures accompanied with early-stage compartment syndrome // CHEN Li-gang<sup>1</sup>, HUANG Jian-guo<sup>1</sup>, LI Liang<sup>2</sup>, CAI Wen-long<sup>3</sup>. 1. Department of Orthopedics, Sanya Hospital of Traditional Chinese Medicine, Sanya 572000, China; 2. Department of Orthopedics, Xi'an Honghui Hospital, Xi'an 710054, China; 3. Department of Orthopedics, Yan'an Hospital of Traditional Chinese Medicine, Yan'an 716000, China**

**Abstract:** [Objective] To explore the short-term outcomes of two kinds of decompression and fixation for radioulnar fractures complicated with early-stage compartment syndrome. [Methods] From March 2015 to June 2020, 60 patients underwent surgical treatment for radioulnar fractures complicated with early-stage compartment syndrome. According to doctor-patient communication, 29 patients received decompression combined with double plate fixation (DPF group), while the remaining 31 patients received decompression combined with radial plate and ulnar intramedullary nail fixation (the hybrid group). The clinical and imaging data of the two groups were compared. [Results] The hybrid group proved significantly superior to the DPF in terms of incision length, operation time, periosteal dissection area, intraoperative blood loss, postoperative drainage, wound closure time and hospital stay ( $P<0.05$ ). The VAS scores significantly decreased over time at early stage after surgery in both groups ( $P<0.05$ ), which in the hybrid group were significantly better than those of the DPF group at 3 and 5 days after surgery ( $P<0.05$ ). The patients were followed up for (13.18±1.63) months on an average, and the hybrid group was significantly superior to the DPF group in terms of forearm pronation-supination range of motion (ROM) and DASH scores at 6 months after surgery ( $P<0.05$ ). Radiographically, the hybrid group got fracture healing significantly earlier than the DPF group ( $P<0.05$ ). [Conclusion] Compared with double plate, the hybrid fixation is more effective for treatment of radioulnar fractures accompanied with early-stage compartment syndrome.

**Key words:** radioulnar fractures, compartment syndrome, plate, intramedullary nail

上肢前臂骨折的发生率较高, 约占12%<sup>[1]</sup>。由于前臂活动度较大, 骨折断端对软组织的进一步损伤, 且局部出血量大, 致使尺桡骨双骨折易发生骨筋膜室综合征<sup>[2]</sup>。骨筋膜室综合征是一种常见的四肢骨折并发症, 是指肢体骨筋膜间隔区肌肉、神经等出现严重急

性缺血造成的临床体征<sup>[3]</sup>, 应及时行局部减压治疗, 否则易致局部肌肉组织广泛坏死, 严重者可导致患者肢体残废甚至死亡。尺桡骨双钢板内固定和尺骨髓内钉加桡骨动力加压钢板内固定是两种常用的钢板内固定手术方式<sup>[4]</sup>, 本文对二者在尺桡骨双骨折联合早期骨筋

DOI:10.3977/j.issn.1005-8478.2022.11.16

△基金项目: 海南省卫生计生行业科研项目(编号:19A200H3)

作者简介: 陈立刚, 主治医师, 研究方向: 创伤关节, (电话)13807531653, (电子信箱)chenligang1109@sina.com

\* 通信作者: 蔡文龙, (电子信箱)459239489@qq.com

膜室综合征治疗中的疗效进行比较,报道如下。

## 1 临床资料

### 1.1 一般资料

回顾性分析2015年3月—2020年6月,60例尺桡骨双骨折合并早期骨筋膜室综合征患者的临床资料,其中男41例,女19例;年龄4~19岁,平均(9.27±3.06)岁;病程0.5~8h,平均(3.26±0.97)h。所有患者前臂局部肿胀,有持续性烧灼样刺痛。根据医患沟通结果,29例采用尺桡骨双钢板内固定(双钢板组),31例采用桡骨钢板内固定+尺骨髓内钉固定(混合组)。两组患者一般资料见表1。两组患者一般资料差异无统计学意义( $P<0.05$ ),本研究经医院伦理委员会审批,所有患者均知情同意。

表1 两组患者一般资料与比较

指标	双钢板组 (n=29)	混合组 (n=31)	P值
性别(例,男/女)	19/10	22/9	0.650
年龄(岁, $\bar{x}\pm s$ )	9.36±2.94	8.97±3.21	0.626
损伤至手术时间(h, $\bar{x}\pm s$ )	3.21±1.03	3.34±0.96	0.615
骨折类型(例,横形/斜形/粉碎性)	5/9/15	7/10/14	0.838
伤因(例,摔伤/坠落/机械/车祸)	8/4/9/8	9/5/7/10	0.902

### 1.2 手术方法

双钢板组:先行桡侧切口,切开深筋膜,探查肌肉缺血情况,自肱桡肌与桡侧腕屈肌间隙分离,暴露桡骨骨折断端,清除血肿,复位骨折,放置钢板,骨折端远近段分别拧入3~4枚螺钉固定。沿尺骨嵴行切口,切开深筋膜,清除血肿,探查局部情况后,复位尺骨骨折,置入尺侧钢板,拧入螺钉固定,反复冲洗。肌肉覆盖骨与钢板,不缝合深筋膜,留置定点减张皮肤缝线,依据前臂肿胀情况,间断闭合,或完全开放桡侧切口,安放负压封闭引流敷料(vacuum sealing drainag, VSD)覆盖,局部负压引流。待消肿后,二期闭合伤口。

混合组:桡骨骨折处理同前,尺骨骨折术前据X线片预弯尺骨髓内钉,闭合复位尺骨骨折,透视确认骨折对位对线良好。于鹰嘴的顶端做小切口,用开口器开口,顺行插入预弯好的髓内针,再次透视见骨折对位对线良好,髓内针位置合适,筋膜室减压与伤口处理同上。

### 1.3 评价指标

记录两组围手术期资料。采用完全负重活动时间、疼痛视觉模拟评分法(visual analogue scale, VAS)、前臂旋转活动度(range of motion, ROM)和上

肢功能障碍评定量表(disabilities of the arm, shoulder and hand, DASH)评价临床效果。行影像学检查,评价骨折复位质量,优为解剖复位;良为骨折移位 $\leq 3$ mm,无成角或旋转畸形;差为骨折移位 $> 3$ mm,有成角或旋转畸形。记录骨折愈合时间,有无骨折畸形愈合、骨折不愈合或延迟愈合等并发症情况。

### 1.4 统计学方法

采用SPSS 20.0对数据进行统计分析。计量数据以 $\bar{x}\pm s$ 表示,资料呈正态分布时,两组间比较采用独立样本 $t$ 检验,组内比较采用配对 $T$ 检验或单因素方差分析;资料呈非正态分布时,采用秩和检验。计数资料采用 $\chi^2$ 检验或Fisher精确检验。等级资料两组比较采用Mann-whitney  $U$ 检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 临床结果

两组患者均顺利完成手术,术中无神经、血管损伤等严重并发症。两组患者临床结果见表2,混合组患者切口长度、手术时间、骨折端骨膜剥离面积、术中出血量、术后引流量、创面闭合时间、住院时间均显著优于双钢板组( $P<0.05$ )。随时间推移,两组术后VAS评分均显著降低( $P<0.05$ ),术后1d两组间VAS评分的差异无统计学意义( $P>0.05$ ),术后3d及5d,混合组的VAS评分均显著优于双钢板组( $P<0.05$ )。

所有患者均获随访,随访时间6~24个月,平均(13.18±1.63)个月,混合组恢复完全负重活动时间显著早于双钢板组( $P<0.05$ )。随时间推移,两组前臂旋转ROM显著增加( $P<0.05$ ),而DASH评分显著下降( $P<0.05$ )。相应时间点,混合组的ROM和DASH评分均显著优于双钢板组( $P<0.05$ )。

### 2.2 影像评估

两组影像评估结果见表3,两组骨折复位质量的差异均无统计学意义( $P>0.05$ ),但是混合组骨折影像愈合时间显著早于双钢板组( $P<0.05$ )。典型影像见图1。

## 3 讨论

骨筋膜综合征常出现于小腿骨折和前臂骨折<sup>[5]</sup>。尺桡骨双骨折合并早期骨筋膜综合征的早期诊断和治疗非常关键,对于有早期骨筋膜综合征的患者,一般需在受伤10h内急诊手术行筋膜切开减压,避免出现不可逆损伤,导致永久性功能障碍<sup>[6,7]</sup>。

表 2 两组患者临床资料 ( $\bar{x} \pm s$ ) 与比较

指标	时间点	双钢板组 (n=29)	混合组 (n=31)	P 值
切口长度 (cm)		26.34±1.91	17.18±0.82	<0.001
手术时间 (h)		2.36±0.42	1.76±0.29	<0.001
骨折端骨膜剥离面积 (cm <sup>2</sup> )		11.36±1.07	6.74±0.82	<0.001
术中出血量 (ml)		156.93±46.05	119.43±29.52	<0.001
术后引流量 (ml)		220.34±56.75	173.48±43.86	<0.001
创面闭合时间 (d)		16.13±1.22	10.07±1.03	0.008
住院时间 (d)		19.32±5.29	14.76±3.62	<0.001
早期 VAS 评分 (分)	术后 1 d	9.03±1.78	8.86±1.63	0.701
	术后 3 d	8.01±1.24	5.94±1.06	<0.001
	术后 5 d	5.37±1.16	2.89±0.94	<0.001
	P 值	<0.001	<0.001	
完全负重活动时间 (d)		12.09±1.26	8.12±1.03	0.002
前臂旋转 ROM (°)	术后 1 个月	65.32±6.21	74.89±6.45	<0.001
	术后 6 个月	81.61±8.32	85.75±6.17	0.032
	P 值	<0.001	<0.001	
DASH 评分 (°)	术后 1 个月	46.09±2.58	36.16±3.15	<0.001
	术后 6 个月	29.81±2.02	18.22±2.56	0.005
	P 值	<0.001	<0.001	

表 3 两组患者影像评估结果与比较

指标	时间点	双钢板组 (n=29)	混合组 (n=31)	P 值
骨折复位质量 [例 (%)]	优	9 (31.03)	12 (38.71)	0.052
	良	15 (51.72)	16 (51.61)	
	差	5 (17.24)	3 (9.68)	
骨折愈合 [例 (%)]	<12 周	2 (6.90)	10 (32.26)	0.036
	12~16 周	24 (82.76)	20 (64.52)	
	>16 周	3 (10.34)	1 (3.230)	

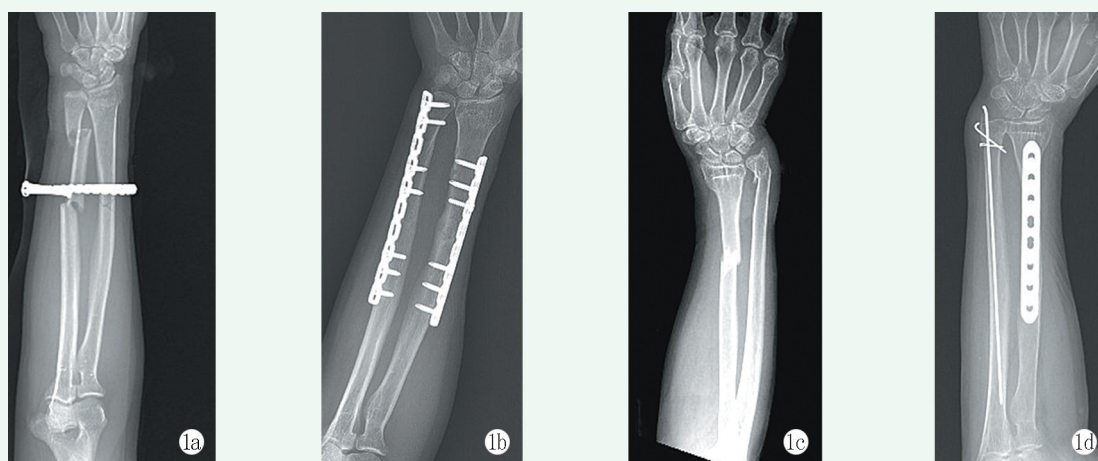


图 1 两组典型病例 1a: 患者, 女, 56 岁, 术前 X 线片示右尺桡骨骨折, 诊断为早期筋膜鼓室综合征, 急诊行筋膜剪开减压并行双钢板内固定, 桡侧切口予 VSD 覆盖, 7 d 后闭合伤口 1b: 术后 6 个月 X 线片示骨折愈合, 功能良好 1c: 患者, 女, 69 岁, 受伤 2 d 后, 术前 X 线片右尺桡骨骨折, 入院时早期筋膜鼓室综合征表现, 入院后急诊行筋膜剪开减压并行混合内固定 1d: 术后 6 个月 X 线片示骨折愈合, 功能良好

尺桡骨双骨折容易影响前臂旋转功能,治疗上对前臂旋转等功能恢复的程度较高,内固定手术治疗能够尽可能地实现解剖复位和对位,恢复前臂功能<sup>[8]</sup>。目前常用的内固定手术方法包括双钢板内固定、双髓内钉固定、尺骨髓内钉固定加桡骨动力加压钢板固定及桡骨髓内钉固定加尺骨动力加压钢板固定四种<sup>[9-11]</sup>。

本研究显示,混合组总效率高及并发症总发生率远低于双钢板组,也证明了该固定方式的可行性。双钢板固定也存在例如骨膜剥离较广泛,局部软组织损伤较重,术后疼痛及尺骨干术后不适感等弊端,这也与本研究的结果相一致<sup>[12]</sup>。双髓内钉固定是目前认为手术治疗尺桡骨双骨折进一步损伤最小的内固定方式,但就骨折断端稳定性来说于钢板固定相对稍差,且双骨折的不稳定性较高加之桡骨弓的存在,桡骨髓内钉选择不当容易导致桡骨失去正常生理弧度而出现旋转功能失常等严重后果,这一方面对术者的经验和技巧要求都相对较高,另一方面也存在较高的骨折不愈合、畸形愈合和延迟愈合的风险<sup>[13, 14]</sup>。

本研究中,还针对切口长度、手术时间、骨折端骨膜剥离面积、术中出血量、术后引流量等手术情况及住院时间、前臂旋前、旋后功能情况进行了对比,发现混合组的效果均优于双钢板组。

#### 参考文献

- [1] MacDermid JC, McClure JA, Richard L, et al. Fracture profiles of a 4-year cohort of 266,324 first incident upper extremity fractures from population health data in Ontario [J]. *BMC Musculoskeletal Disord*, 2021, 22 (1): 996-1007.
- [2] Sheng HF, Lu JW, Guo QF, et al. Closed folding apex manipulation combined with splinting for the treatment of double fractures of distal ulna and radius in children [J]. *Zhongguo Gu Shang*, 2021, 34 (2): 153-156.
- [3] Stella M, Santolini E, Sanguineti F, et al. Aetiology of trauma-related acute compartment syndrome of the leg: a systematic review [J]. *Injury*, 2019, 50 (2): S57-S64.
- [4] Perren SM. Evolution of the internal fixation of long bone fractures. The scientific basis of biological internal fixation: choosing a new balance between stability and biology [J]. *J Bone Joint Surg Br*, 2002, 84 (8): 1093-1110.
- [5] 张晓峰, 罗轶, 沈国平, 等. 三种方法治疗尺桡骨中段双骨折的生物力学比较与分析 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2010, 18 (6): 483-485.
- [6] 张文玺, 郑志良, 史建娣. 自动筋膜压测量仪在早期诊断筋膜室综合征中的应用体会 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2010, 18 (24): 2089-2091.
- [7] 梁伟, 吴斗, 赵恩哲, 等. 早期检测骨筋膜室内压方法的研究进展 [J/CD]. *中华损伤与修复杂志(电子版)*, 2017, 12 (3): 219-222.
- [8] 曹轶伦, 吕振邦, 刘悦, 等. 钛制弹性髓内钉内固定治疗儿童尺桡骨双骨折 [J]. *中国骨与关节损伤杂志*, 2019, 34 (3): 319-320.
- [9] 朱明海, 李春游, 李新生, 等. 尺桡骨双骨折两种内固定方法的比较 [J]. *中国矫形外科杂志*, 1998, 5 (1): 26.
- [10] 朱仲廉, 官建中, 朱坤. 62例小儿前臂双骨折两种治疗方法的疗效观察 [J]. *中华全科医学*, 2015, 13 (10): 1614-1616.
- [11] 张贵林, 贺良, 张力丹. 超薄钢板置入治疗创伤性尺桡骨融合 [J]. *中华骨科杂志*, 1998, 18 (11): 668-669.
- [12] 陈旭, 李刚, 郭峰, 等. 交锁髓内钉治疗尺桡骨骨折的临床研究 [J]. *中华创伤骨科杂志*, 2009, 11 (9): 885-886.
- [13] 储涛, 孙军. 儿童尺桡骨骨干骨折弹性髓内钉闭合复位内固定中手术时间对预后的影响分析 [J]. *中国骨与关节损伤杂志*, 2021, 36 (1): 90-91.
- [14] 马一平, 胡成挺, 陈林, 等. 克氏针辅助复位弹性钉治疗儿童严重移位尺桡骨骨折 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2015, 23 (10): 956-958.

(收稿:2021-08-01 修回:2021-12-20)

(同行评议专家: 张开亮)

(本文编辑: 闫承杰)