

· 临床研究 ·

## 韧带修复与拉力钉固定下胫腓联合损伤的比较<sup>△</sup>

周金华<sup>1</sup>, 张文玺<sup>1</sup>, 刘国旗<sup>1</sup>, 燕晓宇<sup>2</sup>

(1. 溧阳市人民医院骨科, 江苏溧阳 213300; 2. 上海市第六人民医院骨科, 上海 200233)

**摘要:** [目的] 比较韧带修复与拉力钉固定治疗下胫腓联合损伤的临床疗效。[方法] 2019年3月—2020年6月本院治疗伴下胫腓损伤的踝部骨折患者64例。抽签法随机将患者分为两组, 32例锚钉缝线增强修复(修复组), 32例拉力钉固定(固定组)。对比两组临床与影像学资料。[结果] 两组患者均顺利完成手术, 两组手术时间、切口长度、透视次数、术中失血量的差异均无统计学意义( $P>0.05$ )。所有患者均获随访12个月以上, 修复组恢复负重时间显著早于固定组( $P<0.05$ )。术后随时间推移, 两组伸-屈ROM及AOFAS评分均较术前显著改善( $P<0.05$ ); 术后3个月修复组踝伸-屈ROM及AOFAS评分均显著优于固定组( $P<0.05$ ), 但是术后6个月及末次随访时两组间上述指标的差异均无统计学意义( $P>0.05$ )。影像方面, 与术前相比, 末次随访时两组患者TFCS和MCS均显著减少( $P<0.05$ ), 而TFO显著增加( $P<0.05$ )。相应时间点, 两组间上述指标的差异均无统计学意义( $P>0.05$ )。[结论] 韧带修复与拉力钉固定均可有效治疗下胫腓损伤, 但前者具有可早期负重、功能恢复更快的优点。

**关键词:** 踝关节损伤, 下胫腓不稳, 锚钉缝线, 螺钉固定

**中图分类号:** R683.42      **文献标志码:** A      **文章编号:** 1005-8478 (2022) 18-1716-04

**Anchor suture reconstruction versus screw fixation for inferior tibiofibular syndesmosis injury // ZHOU Jin-hua<sup>1</sup>, ZHANG Wen-xi<sup>1</sup>, LIU Guo-qi<sup>1</sup>, YAN Xiao-yu<sup>2</sup>. 1. Department of Orthopedics, Liyang People's Hospital, Liyang 213300, China; 2. Department of Orthopedics, Shanghai Sixth People's Hospital, Shanghai 200233, China**

**Abstract:** [Objective] To compare the clinical outcomes of anchor suture reconstruction versus screw fixation for inferior tibiofibular syndesmosis injury (ITSI). [Methods] From March 2019 to June 2020, a total of 64 patients received surgical treatment for ankle fractures accompanied with ITSI in our hospital. The patients were randomly divided into two groups by lottery, including 32 patients who underwent anchor suture reconstruction, while the other 32 patients who had screw fixation for the ITSI after fracture fixation. The clinical and imaging data of the two groups were compared. [Results] All patients had surgical procedures performed smoothly, with no significant differences in operative time, incision length, number of fluoroscopy and intraoperative blood loss between the two groups ( $P>0.05$ ). All patients were followed up for more than 12 months, and the reconstruction group resumed weight-bearing activity significantly earlier than the fixation group ( $P<0.05$ ). The extension-flexion ankle range of motion (ROM) and AOFAS scores in both groups improved significantly over time ( $P<0.05$ ), which in the reconstruction group were significantly superior to those in the fixation group at 3 months postoperatively ( $P<0.05$ ), whereas became not statistically significant between them at 6 months after operation and the latest follow-up ( $P>0.05$ ). Radiographically, tibiofibular clear space (TFCS) and medial clear space (MCS) significantly decreased, while the tibiofibular overlap (TFO) significantly increased in both groups at the latest follow up compared with those preoperatively ( $P<0.05$ ). However, there were no significant differences in the above imaging items between the two groups at any matching time points ( $P>0.05$ ). [Conclusion] Both anchor suture reconstruction and screw fixation do effectively treat ITSI, by comparison, the former has the advantages of early weight bearing and faster functional recovery.

**Key words:** ankle injury, inferior tibiofibular syndesmosis instability, anchor suture, screw fixation

踝关节损伤 Lange-Hansen 分型包括旋后外旋 (supination-external rotation, SER)、旋后内收 (supination-adduction, SA)、旋前外旋 (pronation-external rotation, PER)、旋前外展 (pronation-abduction, PA)

4 种类型<sup>[1]</sup>。踝关节骨折合并下胫腓联合损伤通常发生在 SER、PER 和 PA 型损伤, 其中以 SER 伴有下胫腓损伤最为常见<sup>[2]</sup>。术中对踝关节骨折行骨折固定后, 大部分仍遗留下胫腓不稳定, 若得不到妥善处理

DOI:10.3977/j.issn.1005-8478.2022.18.19

△基金项目: 常州市卫生计生重大科技项目 (编号: ZD201927)

作者简介: 周金华, 副主任医师, 研究方向: 创伤骨科, (电话) 13814769251, (电子信箱) 30360371@qq.com

易遗留创伤性关节炎<sup>[3]</sup>。目前临床上常规采用拉力钉固定下胫腓不损伤，但存在复位不佳、断钉等缺点<sup>[4]</sup>。为此，笔者提出锚钉修复下胫腓前韧带的方法，并进行了有限元分析证实了其可行性<sup>[5]</sup>。本研究对比分析两种方法的临床疗效，报道如下。

## 1 临床资料

### 1.1 一般资料

2019 年 3 月—2020 年 6 月本院收治伴有下胫腓损伤的踝部骨折，包括 SER、PER 和 PA 型踝损伤共 64 例，采用抽签法随机将患者分为两组，32 例采用韧带修复下胫腓前韧带，另外 32 例采用拉力钉固定下胫腓。两组患者术前一般资料见表 1，两组性别、年龄、致伤原因、Lange-Hansen 损伤分型的差异均无统计学意义 ( $P>0.05$ )。本研究经医院伦理委员会批准，所有患者均知情同意。

表 1 两组患者一般资料与比较

指标	修复组 (n=32)	固定组 (n=32)	P 值
性别 (例, 男/女)	17/15	18/14	0.800
年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$ )	47.75±12.48	49.44±12.14	0.590
致伤原因 (例, 交通伤/扭伤/坠落伤)	8/16/8	7/15/10	0.850
损伤分型 (例, SER/PER/PA)	17/8/7	15/9/8	0.882

### 1.2 手术方法

采用椎管内麻醉，漂浮体位，先健侧卧位，采用踝关节后外侧切口入路，术中先探查后踝骨折及下胫腓后韧带损伤情况，采用空心螺钉或小“T”板固定后踝骨折块，同一切口显露外踝，予外踝解剖钢板固定。再仰卧位复位固定内踝骨折。骨折固定后行外旋试验、丝攻试验来检查下胫腓的稳定性。

修复组：通过外侧切口向前暴露证实下胫腓前韧带断裂 (图 1e)，将踝关节置于中立位，大巾钳置于下胫腓关节处直视下复位，在胫骨下段前外侧的 Chaput 结节处拧入 1 枚带线锚钉，将锚钉线斜向下固定于外踝钢板远端螺钉孔或腓骨远端，再次确认下胫腓的稳定性，最后原位缝合或理顺断裂的下胫腓前韧带。

固定组：踝关节处于中立位，透视下复位下胫腓关节，点式复位钳辅助临时固定，透视满意后置入 1~2 枚 3.5 mm 皮质骨螺钉，穿透 3 层皮质，固定下胫腓。

### 1.3 评价指标

记录围手术期资料，包括手术时间、切口长度、术中透视次数、术中失血量。采用术后完全负重时间、踝关节伸-屈活动度 (range of motion, ROM) 及美国足踝骨科协会 (American Orthopaedic Foot and Ankle Society, AOFAS) 踝-后足评分评价临床效果。行影像学检查，测量胫腓间隙 (tibiofibular clear space, TFCS)、胫腓骨重叠区域 (tibiofibular overlap, TFO) 及内侧间隙 (medial clear space, MCS)。

### 1.4 统计学方法

采用 SPSS 20.0 软件进行统计学分析。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，组内两时间点比较采用单因素方差分析；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

两组均顺利完成手术，术中无血管、神经损伤，无再发骨折等并发症。两组患者临床资料见表 2，两组手术时间、切口长度、透视次数、术中失血量的差异均无统计学意义 ( $P>0.05$ )。术后两组患者切口均一期愈合，无感染及症状性血栓等并发症。

表 2 两组患者临床结果 ( $\bar{x} \pm s$ ) 与比较

指标	修复组 (n=32)	固定组 (n=32)	P 值
手术时间 (min)	83.13±9.22	83.91±8.01	0.723
切口长度 (cm)	13.33±1.52	13.54±1.87	0.912
透视次数 (次)	8.76±0.78	9.05±1.02	0.887
术中失血量 (ml)	156.12±24.67	160.75±21.10	0.983
开始负重时间 (周)	4.62±1.24	10.75±1.67	<0.001
伸-屈 ROM (°)			
术后 3 个月	37.88±4.63	31.88±6.32	<0.001
术后 6 个月	43.69±4.40	42.38±3.05	0.170
末次随访	44.31±4.20	43.38±3.24	0.319
P 值	<0.001	<0.001	
AOFAS 评分 (分)			
术后 3 个月	71.34±4.80	61.91±7.06	<0.001
术后 6 个月	83.75±3.81	82.13±3.78	0.092
末次随访	91.06±2.15	91.00±2.08	0.906
P 值	<0.001	<0.001	

所有患者均获随访 12 个月以上，修复组恢复负重时间显著早于固定组 ( $P<0.05$ )。术后随时间推

移, 两组伸-屈 ROM、AOFAS 评分均显著增加 ( $P < 0.05$ )。术后 3 个月修复组 ROM 及 AOFAS 评分显著优于固定组 ( $P < 0.05$ ), 但是术后 6 个月及末次随访时, 两组间上述指标的差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。

## 2.2 影像评估

两组患者术后影像测量结果见表 3。与术前相比, 末次随访时两组 TFCS 和 MCS 均显著减少 ( $P < 0.05$ ), 而 TFO 显著增加 ( $P < 0.05$ )。相应时间点, 两组间上述指标的差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。

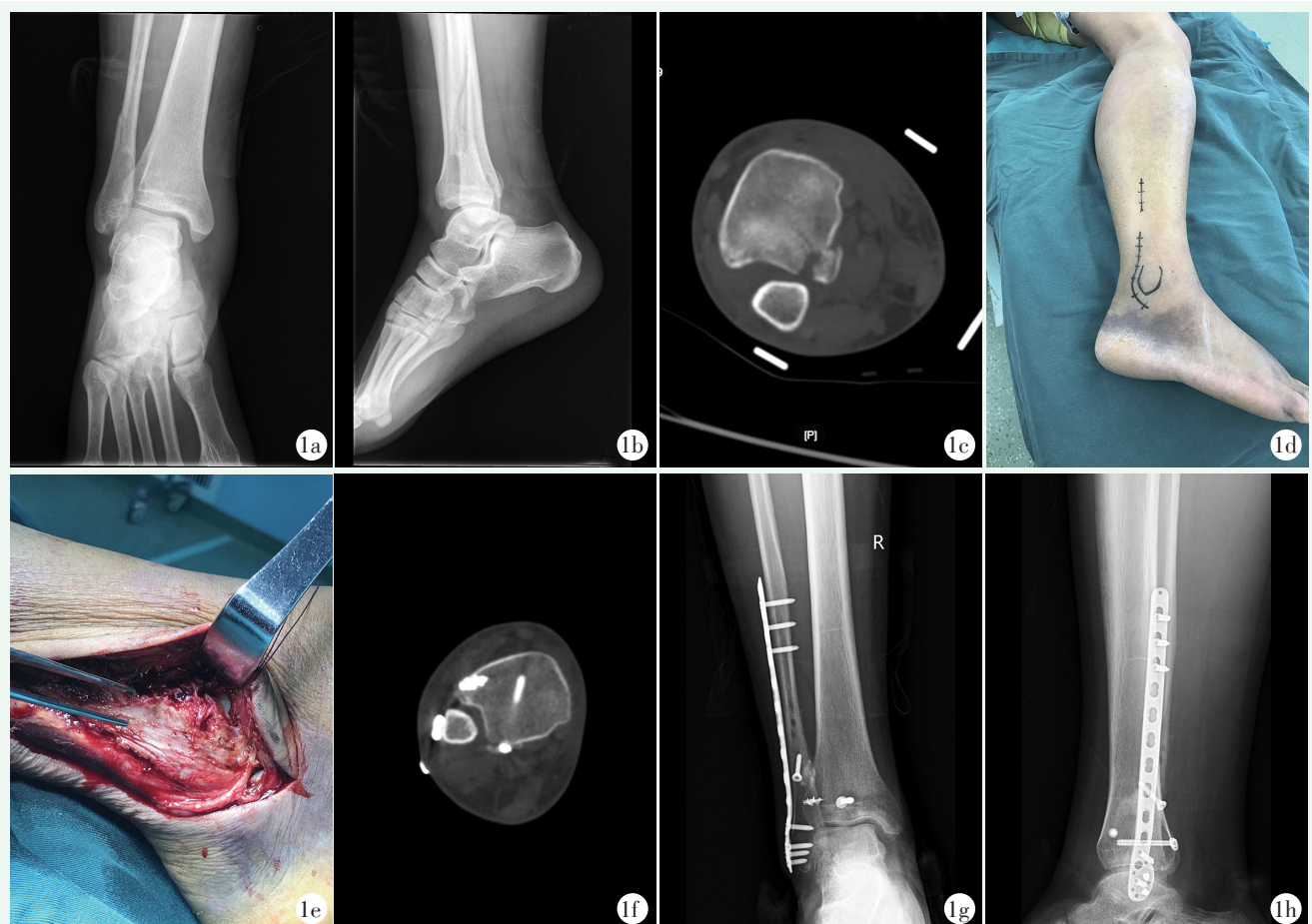


图 1 患者, 男, 33 岁 车祸伤 右踝关节 SER 型损伤 1a, 1b: 术前 X 线片示右踝旋后外旋型骨折 1c: 术前 CT 示下胫腓关节脱位 1d: 术前体位及外踝“勺形”切口示意图 1e: 术中证实下胫腓前韧带断裂 1f: 术后 3 d CT 显示下胫腓复位满意 1g, 1h: 术后 1 年正侧位 X 线片示骨折愈合良好

表 3 两组患者影像测量结果 (mm,  $\bar{x} \pm s$ ) 与比较

指标	修复组 (n=32)	固定组 (n=32)	P 值
TFCS			
术前	6.69±1.09	6.77±1.17	0.784
末次随访	3.44±0.62	3.48±0.64	0.767
P 值	<0.001	<0.001	
TFO			
术前	2.86±1.01	2.94±0.88	0.742
末次随访时	7.98±0.80	8.08±0.77	0.611
P 值	<0.001	<0.001	
MCS			
术前	6.02±0.72	6.33±0.97	0.146
末次随访	3.36±0.65	3.30±0.62	0.695
P 值	<0.001	<0.001	

## 3 讨论

踝关节是由胫骨和腓骨下端的关节面与距骨滑车构成的前宽后窄的踝穴关节<sup>[6]</sup>。针对踝关节骨折患者, 如何判断骨折固定后下胫腓的稳定性是否恢复呢? 目前常用的方法包括外旋试验和拉钩试验, 这 2 种判断方法简便易行, 特异性高, 但敏感性低<sup>[7]</sup>。笔者采用更易被人眼捕捉到位置变化的丝攻试验作为上诉 2 种方法的补充和验证, 当骨折固定后遗留下胫腓不稳定, 随着丝攻的拧入, 使得下胫腓分离或内踝间距增大即为阳性<sup>[8]</sup>。

根据 Lauge-Hanson 分型, 踝关节骨折伴下胫腓



联合损伤包括下胫腓前韧带断裂、外踝骨折、带有下胫腓后韧带止点的后踝骨折及内踝骨折或三角韧带的断裂<sup>[9]</sup>。骨折固定后下胫腓不稳定的固定方式目前有坚强固定和弹性固定2种方法，而韧带重建的弹性固定方法有替代螺钉坚强固定的趋势<sup>[9, 10]</sup>。由于下胫腓后韧带相对比较强大，外伤时往往导致后踝撕脱骨折而不是纯韧带撕裂<sup>[11]</sup>，故后踝骨折块固定后修复重建下胫腓前韧带，从而达到闭合下胫腓韧带环的作用。相较于 Endobutton 弹性固定方式，本研究采用的方法费用低、创伤更小、学习曲线更短，特别是在基层医院更容易开展。韧带修复均为直视下复位下胫腓关节，选择下胫腓前韧带胫骨止点处作为锚钉的拧入点，锚钉线斜向外固定于腓骨钢板或腓骨远端，可最大限度地恢复踝关节固有的生理特点<sup>[12]</sup>。

综上所述，对于旋前型踝关节骨折患者，韧带修复和拉力钉固定下胫腓不稳定均可取得满意的临床疗效，但前者具有可早期负重、功能恢复更快的优点，值得临床推广。

#### 参考文献

- [1] Lauge-Hansen N. Fractures of the ankle. II. Combined experimental-surgical and experimental-roentgenologic investigations [J]. Arch Surg, 1950, 60 (5): 957-985.
- [2] 许岩, 段德宇, 贺磊, 等. 下胫腓联合损伤的诊疗进展 [J]. 中国矫形外科杂志, 2020, 28 (22): 2077-2081.
- [3] 殷渠东, 吴永伟, 顾三军, 等. 下胫腓联合分离损伤的治疗体会 [J]. 中国矫形外科杂志, 2008, 19 (10): 867.
- [4] Liu Q, Zhao G, Yu B, et al. Effects of inferior tibiofibular syndesmosis injury and screw stabilization on motion of the ankle: a finite element study [J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2016, 24 (4): 1228-1235.
- [5] 周金华, 芮玉兰, 张文玺, 等. 前韧带加强修复结合螺钉固定用于下胫腓不稳的生物力学特性分析 [J]. 医用生物力学, 2021, 36 (1): 48-54.
- [6] 周云烽, 陈娜, 张正政, 等. 踝关节镜下距腓前韧带联合跟腓韧带解剖重建治疗慢性踝关节不稳 [J]. 中华创伤骨科杂志, 2018, 20 (2): 123-127.
- [7] Pakarinen H, Flinkkilä T, Ohtonen P, et al. Intraoperative assessment of the stability of the distal tibiofibular joint in supination-external rotation injuries of the ankle: sensitivity, specificity, and reliability of two clinical tests [J]. J Bone Joint Surg Am, 2011, 93 (22): 2057-2061.
- [8] 黄建华, 王建东, 林健, 等. 丝攻试验在踝关节手术中判断下胫腓联合稳定性的应用 [J]. 中华创伤骨科杂志, 2013, 15 (12): 1029-1032.
- [9] 王满宜. 关于踝关节骨折伴下胫腓联合损伤的思考 [J]. 中华创伤骨科杂志, 2017, 19 (9): 737-738.
- [10] Switaj PJ, Mendoza M, Kadakia AR. Acute and chronic injuries to the syndesmosis [J]. Clin Sports Med, 2015, 34 (4): 643-677.
- [11] Kim YJ, Lee JH. Posterior inferior tibiofibular ligament release to achieve anatomic reduction of posterior malleolar fractures [J]. J Foot Ankle Surg, 2018, 57 (1): 86-90.
- [12] 吴伟峰, 骆宇春, 刘云鹏, 等. 下胫腓联合不同走向韧带重建的生物力学性能比较 [J]. 中国矫形外科杂志, 2013, 21 (24): 2510-2514.

(收稿:2021-08-01 修回:2022-06-17)  
(同行评议专家:刘曦明 丁晓琳)  
(本文编辑:郭秀婷)