

# 仿生修复治疗旋后外旋型踝关节骨折中下胫腓联合韧带损伤

李业奎<sup>1,2</sup> 江 婷<sup>2</sup> 孔令超<sup>2</sup> 朱 靖<sup>2</sup> 何 斌<sup>1</sup>

( 1.石河子大学医学院第三附属医院 骨科,新疆 石河子 832008; 2.安徽医科大学第三附属医院 骨科,安徽 合肥 230061)

**【摘要】**目的: 探讨带线骨锚钉仿生修复治疗旋后外旋型踝关节骨折伴发的下胫腓联合韧带损伤的临床疗效。方法: 回顾性分析安徽医科大学第三附属医院 2012 年 8 月~2015 年 1 月收治的旋后外旋型踝关节骨折 III / IV 度并发下胫腓联合韧带损伤患者 58 例,按照皮质骨螺钉固定和带线骨锚钉仿生修复两种治疗方式分组,评价指标: 手术时间、踝关节 Baird-Jackson 功能评分,下胫腓联合间隙距离。结果: 骨锚钉修复组平均手术时间延长,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。末次复查时 Baird-Jackson 踝关节功能评分骨锚钉修复组获得较高的平均得分,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。术后 3 个月踝关节正位 X 片的下胫腓关节间隙,两组差异无统计学意义( $P > 0.05$ );末次随访时比较,两组差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。结论: 相较于螺钉固定,骨锚钉仿生修复治疗旋后外旋型踝关节骨折伴发的下胫腓联合韧带损伤,可以增加术后踝关节的稳定性,获得更好的关节功能。

**【关键词】**下胫腓联合损伤; 皮质骨螺钉; 踝关节骨折; 临床疗效; 骨锚钉

**【中图分类号】**R 687.3 **【文献标识码】**A

**【DOI】**10.3969/j.issn.1002-0217.2016.06.007

## Bionic restorative treatment of distal syndesmosis ligament injury in supination-external rotation ankle fractures

LI Yekui, JIANG Ting, KONG Lingchao, ZHU Jing, HE Bin

Department of Orthopaedics, The Third Affiliated Hospital of School of Medicine, Shihezi University, Shihezi 832008, China

**【Abstract】Objective:** To evaluate the curative effect of biomimetic-rebuild cortical bone anchor fixation in distal tibiofibular syndesmosis injury in supination external rotation ankle fractures. **Methods:** Retrospective analysis was performed in 58 cases of supination-external rotation ankle fractures (fracture degree: III-IV) undergone in our hospital between August 2012 and January 2015. The patients were allocated to two groups by screw fixation and biomimetic-rebuild cortical bone anchor fixation and assessed regarding the operative time, ankle function restoration by Baird-Jackson scores and tibiofibular clear space on anterior-posterior ankle joint X-rays. **Results:** Patients with screw fixation had longer operative time and higher scores on Baird-Jackson system by final follow-up than those treated with biomimetic-rebuild cortical bone anchor fixation ( $P < 0.05$ ). The two groups were not significantly different in tibiofibular clear space on anterior-posterior ankle joint X-rays ( $P > 0.05$ ), however, the difference was significant between groups by final follow-up ( $P < 0.05$ ). **Conclusion:** Biomimetic-rebuild cortical bone anchor fixation for distal tibiofibular syndesmosis injury in supination external rotation-type ankle fracture may lead to better ankle joint stability and function restoration than conventional screw fixation.

**【Key words】** distal tibiofibular syndesmosis injury; cortical bone screw; ankle fracture; clinical effect; cortical bone anchor

Lange-Hanse 旋后外旋型踝关节骨折的 III ~ IV 度损伤通常会伴有下胫腓联合韧带的损伤,当下胫腓韧带撕裂或附着点撕脱骨块较小难以固定时,可能存在下胫腓联合不同程度的分离。既往多采用螺钉经外踝向胫骨远端穿骨皮质固定,初期固定效果较好,但在取出螺钉后,下胫腓联合仍可能再次出现分离<sup>[1]</sup>,从而导致踝关节失稳。为避免出现这种

情况,寻求更好的临床疗效,我们尝试采用带线骨锚钉原位仿生修复下胫腓联合韧带,并与常规螺钉固定下胫腓联合比较,所获得的临床资料报道如下。

### 1 资料及方法

1.1 一般资料 收集安徽医科大学第三附属医院骨科 2012 年 8 月~2015 年 1 月收治的 Lange-Hanse

收稿日期: 2016-04-15

作者简介: 李业奎(1978-),男,主治医师,硕士,(电话) 13855114236,(电子信箱) wyblyk@outlook.com;

何斌,男,主任医师,副教授,博士,硕士生导师,(电子信箱) hebin1100@sina.cn 通信作者。

旋后外旋型Ⅲ~Ⅳ度踝关节骨折合并下胫腓联合韧带损伤的患者 58 例,按照对下胫腓联合分离的治疗方法分为皮质骨螺钉组和骨锚钉修复组:皮质骨螺钉固定组 30 例,男 19 例,女 11 例,年龄 19~67 岁,平均(38.10±11.20)岁;骨锚钉修复组 28 例,男 18 例,女 10 例;年龄 21~70 岁,平均年龄(40.07±11.31)岁。

1.2 治疗方法

1.2.1 术前准备 予手法复位和小腿石膏托固定,抬高患肢,给予消肿对症治疗,出现“皱皮征”后安排手术。术前行患侧踝关节正、侧位及踝穴位 X 片检查,同时行踝关节 CT 重建及踝部 MRI 明确骨折和韧带损伤情况。

1.2.2 手术方法 旋后外旋型Ⅲ度骨折患者术中采用健侧卧位,Ⅳ度损伤取“漂浮”体位。骨性结构损伤修复完成后进行下胫腓联合韧带损伤的处理。首先进行下胫腓联合稳定性的判断,术中行 Cotton 试验,分离超过 3 mm 表示存在下胫腓联合分离。皮质骨螺钉固定组患者,取踝关节中立位,于内外踝间行加压复位,螺钉按 AO 标准固定下胫腓联合。骨锚钉修复组患者,在修复下胫腓前韧带时,将外侧切口自浅筋膜下游离向前牵开,暴露下胫腓关节的前外侧,可见断裂或过度牵张的前韧带,保留并修整韧带,分别在前韧带的附丽处胫骨远端前外侧 Chapput 结节与腓骨远端 Wagstaffe 结节部位置入骨锚钉,缝线约成 30° 倾斜角打结固定。在修复下胫腓后韧带时,保留并修整韧带,分别在后韧带的附丽处胫骨远端后外侧的 Volkmann 结节及腓骨远端后外侧部位置入美国 Depuy Mitek 公司 2~5 mm 直径的带线骨锚钉,缝线基本成水平方向打结固定。再次行 Cotton 实验,确定为阴性后结束手术。

1.2.3 术后处理 术后第 2 天指导患者行患侧小腿肌肉和脚趾主动舒缩运动,1 周后患侧踝关节不负重主动活动。皮质骨螺钉固定组,在术后 8~10 周取出下胫腓联合固定螺钉后才能逐渐负重行走。骨锚钉修复组,术后 4 周助行器辅助下逐渐进行下肢负重活动。两组均在术后 10~12 个月取出骨折内固定物。

1.3 评价标准 ①手术时间;②取出内固定物后踝关节 Baird-Jackson 功能评分;③术后 3 个月和取出内固定物后踝关节正位片的下胫腓联合间隙距离(tibiofibular clear space, TFCS)。

1.4 统计方法 采用 SPSS 17.0 统计软件对采集数据进行统计学分析,计量资料采用均数±标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,比较采用两独立样本 t 检验,当  $P < 0.05$  表

示差异存在统计学意义。

2 结果

2.1 一般情况比较 所有患者均得到定期随访,病例中未出现骨折延迟愈合和不愈合现象。螺钉固定组中 2 例下胫腓固定螺钉发生断裂,1 例出现退钉。螺钉固定组平均手术时间为(107.50±23.55) min,骨锚钉修复组平均为(121.07±23.42) min,差异具有统计学意义( $P < 0.05$ ),见表 1。

2.2 关节功能评价 所有患者取出骨折内固定物后,依据 Baird-Jackson 踝关节功能评分标准进行评分。螺钉治疗组平均得分(90.23±5.30)分;骨锚钉修复组平均得分(94.67±4.84)分。差异存在统计学意义( $P < 0.05$ ),见表 1。

表 1 两组患者手术时间、关节功能评分的比较

组别	例数	手术时间/min	Baird-Jackson 评分/分
螺钉固定组	30	107.50±23.55	90.23±5.30
骨锚钉修复组	28	121.07±23.42	94.67±4.84
t 值	-	2.199	4.210
P 值	-	0.032	0.017

2.3 影像学评价 螺钉固定组术后 3 个月测量 TFCS 平均为(5.46±0.49) mm,术后末次随访 TFCS 平均为(8.70±0.56) mm;骨锚钉修复组术后 3 个月 TFCS 平均为(5.4±0.54) mm,术后末次随访 TFCS 平均为(7.0±0.5) mm。两组患者术后 3 个月随访 TFCS 差异无统计学意义( $P > 0.05$ );然而末次随访 TFCS 差异存在统计学意义( $P < 0.05$ ),见表 2。

表 2 两种方式术后 3 个月及末次随访 TFCS 比较

	例数	术后 3 个月 TFCS/mm	末次测量 TFCS/mm
螺钉固定组	30	5.46±0.49	8.70±0.56
骨锚钉修复组	28	5.40±0.54	7.00±0.50
t 值	-	0.438	12.158
P 值	-	0.663	0.000

3 讨论

3.1 下胫腓联合损伤的治疗方式 所有旋后外旋型踝关节骨折亚型都存在不同程度的下胫腓联合损伤,目前认为,除非有明确的下胫腓联合分离,否则可以进行保守治疗<sup>[2-4]</sup>,但对于明确下胫腓联合分离的患者,AO 组织提出使用皮质骨螺钉横向固定,用疤痕愈合的方式增加下胫腓联合韧带张力,然而螺钉固定会限制踝关节的旋转运动,踝关节无法适

应距骨运动的变化,从而导致螺钉断裂及创伤性关节炎,因此,更加符合踝关节运动生理的固定方法在不断探索和研究中。近年来出现的带线纽扣钢板在治疗下胫腓联合损伤中获得了较好的临床疗效,可以弹性固定下胫腓联合而允许早期负重活动,免除了二次手术取下胫腓联合固定物的痛苦<sup>[5-6]</sup>。然而,这些方法均属于间接固定,只是为损伤组织的自行修复提供相对稳定的力学环境。

**3.2 皮质螺钉固定治疗下胫腓联合损伤的不足**  
下胫腓联合皮质骨螺钉固定已在临床使用良久,尽管获得了良好的治疗效果,但螺钉固定治疗下胫腓联合损伤存在不足。SONG DJ 等<sup>[7]</sup>研究表明,胫腓联合螺钉置入初始复位不良率可高达 36%。并且皮质螺钉固定是坚强内固定方式,阻碍了腓骨在踝关节运动中的微动,踝关节正常力学环境受到干扰<sup>[8]</sup>,如果不在一定时间内取出或患者过早负重,则内固定失效或断钉难以避免。但是过早取出螺钉又存在下胫腓联合再次分离的风险。

**3.3 骨锚钉在治疗下胫腓联合损伤的优势** 带线锚钉在韧带断裂损伤或撕脱性骨折处理中应用日渐广泛。螺钉固定下胫腓联合损伤主要机制是维持下胫腓联合正常复位直至损伤组织自行修复,是一种间接的修复方式;而带线骨锚钉置入下胫腓前后韧带生理性的起止点,顺应其生理性的解剖特点进行仿生固定,保留了下胫腓联合微动的生物环境<sup>[9-10]</sup>;并且带线锚钉体积微小对于软组织刺激较小,术后无需取出。在本实验中,骨锚钉修复组允许患者在术后 4 周早期活动和下地负重,对于踝关节而言,早期进行关节功能训练及负重功能锻炼可以显著加快术后踝关节功能恢复,所以骨锚钉修复组患者踝关节功能评分高于螺钉固定组。

通过分析患者术后 3 个月及末次随访影像资料可见,下胫腓联合间隙在术后 3 个月时两组无明显差异,而末次随访的结果却明显不同。说明螺钉固定组在取出螺钉的后期开始出现复位丢失,而骨锚钉修复组却并没有出现这种情况,从而推断骨锚钉修复组在增加踝关节术后稳定性方面更为可靠。

**3.4 本研究的不足之处** 目前尚无单独评价下胫腓联合损伤修复的功能评分系统,Baird-Jackson 功能评分主要适用于踝关节骨折术后的关节功能评

估<sup>[11]</sup>。踝关节骨折损伤程度本身可以干扰术后关节功能评分,因此该评分并不能完全真实地反映出本实验不同处理方式的治疗效果。由于骨锚钉所提供的踝关节稳定性缺乏生物力学证据,且我们的随访时间相对较短,仅获得近期临床随访资料,故远期疗效还需跟进随访。

**【参考文献】**

[1] MAK MF ,GARTNER L ,PEARCE CJ.Management of syndesmosis injuries in the elite athlete[J].Foot & ankle clinics ,2013 ,18( 2) : 195-214.

[2] STUFKENS SA ,VAN DEN BEKEROM MP ,DOORNBERG JN ,et al.Evidence-based treatment of maisonneuve fractures [J].Journal of foot & ankle surgery ,2011 ,50( 1) : 62-67.

[3] SONG DJ ,LANZI JT ,GROTH AT ,et al.The Effect of Syndesmosis Screw Removal on the Reduction of the Distal Tibiofibular Joint: A Prospective Radiographic Study [J].Foot & ankle international , 2014 ,35( 6) : 543-548.

[4] 王正义,俞光荣,唐康来.足踝外科学[M].2 版.北京:人民卫生出版社,2014: 652.

[5] RIGBY RB ,COTTON JM.Does the Arthrex TightRope® provide maintenance of the distal tibiofibular syndesmosis? A 2-year follow-up of 64 TightRopes® in 37 patients [J].Journal of Foot & Ankle Surgery ,2013 ,52( 5) : 563-567.

[6] 许勇,李皓桓,刘远翔.双 Endobutton 钢板与螺钉内固定治疗下胫腓联合损伤的疗效分析[J].临床外科杂志,2016 ,24( 1) : 71-73.

[7] SONG DJ ,LANZI JT ,GROTH AT ,et al.The Effect of Syndesmosis Screw Removal on the Reduction of the Distal Tibiofibular Joint: A Prospective Radiographic Study [J].Foot & ankle international , 2014 ,35( 6) : 543-548.

[8] MOORE JA ,SHANK JR ,MORGAN SJ ,et al.Syndesmosis fixation: a comparison of three and four cortices of screw fixation without hardware removal[J].Foot & ankle international ,2006 ,27( 8) : 567-572.

[9] COETZEE ,CHRIS J ,EBELING ,et al.Treatment of Syndesmosis Disruptions With TightRope Fixation [J].Techniques in Foot & Ankle Surgery ,2008 ,7( 3) : 196-202.

[10] NAQVI GA ,CUNNINGHAM P ,LYNCH B ,et al.Fixation of ankle syndesmotom injuries: comparison of tightrope fixation and syndesmotom screw fixation for accuracy of syndesmotom reduction [J].The American journal of sports medicine ,2012 ,40( 12) : 2828-2835.

[11] BAIRD RA ,JACKSON ST.Fractures of the distal part of the fibula with associated disruption of the deltoid ligament.Treatment without repair of the deltoid ligament [J].The Journal of bone and joint surgery.American volume ,1987 ,69( 9) : 1346-1352.