

# 踝关节骨折术后微创取出下胫腓螺钉对踝穴间隙的影响

邓银栓 樊宇 杨小杰 高秋明 唐康来

**【摘要】 目的** 探讨踝关节骨折术后 8~12 周微创取出下胫腓螺钉对踝穴间隙及踝关节稳定性的影响。**方法** 以踝关节骨折术后伤口愈合良好的 40 例患者为研究对象, 采用体表标记摄片定位微创技术于术后 8~12 周取出其下胫腓螺钉, 分析下胫腓螺钉取出对 40 例患者踝穴间隙的影响。**结果** 40 例患者术后切口均 I 期愈合, 无感染、螺钉断裂、滑丝、取出困难及下胫腓联合再分离等并发症, 术后 7~14 d 完全负重行走。40 例患者均获随访, 随访时间 8~26 个月。40 例患者术后 1 个月疼痛显著缓解。术前、术后 1 个月、踝关节内固定装置完全拆除后及末次随访时的胫腓骨重叠距离 ( $F=0.626$ ,  $P=0.599$ )、胫腓骨间隙 ( $F=1.023$ ,  $P=0.385$ )、内踝间隙 ( $F=1.983$ ,  $P=0.132$ ) 比较差异均无统计学意义。疼痛视觉模拟评分由术前的 ( $4.5 \pm 0.1$ ) 分降至末次随访时的 ( $1.0 \pm 0.1$ ) 分 ( $P<0.008$ ); 美国足与踝关节协会踝与后足功能评分由术前的 ( $69.6 \pm 0.9$ ) 分提高至末次随访时的 ( $87.5 \pm 0.6$ ) 分 ( $P<0.008$ )。**结论** 踝关节骨折术后 8~12 周微创取出下胫腓螺钉对踝穴间隙及踝关节稳定性的影响小。

**【关键词】** 下胫腓螺钉; 取出; 踝穴间隙; 踝关节

**Effect of minimally invasive removal of syndesmotc screw on mortise clear space after ankle fracture surgery** Deng Yinsuan, Fan Yu, Yang Xiaojie, Gao Qiuming, Tang Kanglai. Department of Orthopedics, the Orthopedic Surgery Institute of Chinese PLA, Lanzhou General Hospital, Lanzhou 730050, China  
Corresponding author, Tang Kanglai, E-mail: tangkanglai@hotmail.com

**【Abstract】 Objective** To evaluate the effect of minimally invasive removal of syndesmotc screw upon ankle mortise clear space and ankle joint stability after ankle fracture surgery. **Methods** Forty patients who underwent body surface landmark-assisted minimally invasive removal of syndesmotc screw and were well healed after ankle fracture surgery were recruited in this study. Body surface landmark-assisted minimally invasive removal of syndesmotc screw was performed at 8 to 12 weeks after ankle fracture surgery and the effect upon mortise clear space was assessed in 40 cases. **Results** Stage I wound healing was achieved in 40 patients without postoperative complications of infection, breakage or slip of screw or difficulty of screw removal and syndesmotc recurrences. The time of full weight-bearing walk was 7 to 14 d after surgery. Forty patients were followed up for 8 to 26 months. The severity of pain was significantly alleviated at postoperative 1 month in all cases. The tibiofibular overlap distance ( $F=0.626$ ,  $P=0.599$ ), the tibiofibular clear space ( $F=1.023$ ,  $P=0.385$ ) and the medial clear space ( $F=1.983$ ,  $P=0.132$ ) did not significantly differ among before surgery, at postoperative 1 month, at the time of removal of fixation plate and the final follow-up. The mean visual analogue scale (VAS) score was  $4.5 \pm 0.1$  before surgery, significantly decreased to  $1.0 \pm 0.1$  at the final follow-up ( $P<0.008$ ). American Orthopedic Foot and Ankle Society Score (AOFAS) was  $69.6 \pm 0.9$  before surgery, significantly increased to  $87.5 \pm 0.6$  at the final follow-up ( $P<0.008$ ). **Conclusion** At 8 to 12 weeks after ankle fracture surgery, minimally invasive removal of syndesmotc screw exerts mild effect upon mortise clear space and ankle joint stability.

**【Key words】** Syndesmotc screw; Removal; Ankle mortise clear space; Ankle

DOI: 10.3969/j.issn.0253-9802.2016.12.006

基金项目: 军区医药卫生课题 (CLZ14JA05)

作者单位: 730050 兰州, 兰州军区兰州总医院骨科/全军骨科研究所 (邓银栓, 杨小杰, 高秋明); 730050 兰州, 兰州军区机关门诊部 (樊宇); 400038 重庆, 第三军医大学西南医院骨科/全军矫形外科中心 (唐康来)

通讯作者, 唐康来, E-mail: tangkanglai@hotmail.com

踝关节是体育运动及日常生活中最易受伤的关节之一。完整的下胫腓联合是维持踝关节稳定的重要结构,约 1%~10% 的踝关节扭伤和 23% 的踝关节骨折可导致下胫腓联合损伤,下胫腓联合损伤后韧带直接修复非常困难,主要依靠固定下胫腓联合来间接修复韧带,促进其愈合,防止韧带修复不良导致踝关节不稳而发生创伤性关节炎和慢性疼痛<sup>[1-7]</sup>。目前临床最常用、最有效的下胫腓固定方法仍然是下胫腓联合螺钉<sup>[3]</sup>。螺钉属于刚性固定,长期保留体内易出现螺钉断裂及螺钉周围骨溶解,因此多数学者建议术后 8~12 周取出螺钉<sup>[7]</sup>。但螺钉取出后是否会导致踝穴间隙改变,笔者尚未见有文献报道。2012 年 10 月至 2015 年 12 月,我们采用体表标记摄片定位微创取出 40 例踝关节骨折术后患者的下胫腓螺钉,并分析了螺钉取出是否对踝穴间隙有影响,现报告如下。

## 对象与方法

### 一、研究对象

2012 年 10 月至 2015 年 12 月在我科就诊的 40 例踝关节骨折术后患者男 27 例,女 13 例;年龄 16~60 岁,中位年龄 34 岁;踝关节骨折至行下胫腓联合螺钉取出时的病程为 50~144 d,中位病程 69.7 d;右踝关节 24 例,左踝关节 16 例。依据 Choi 等<sup>[8]</sup>的踝关节骨折伴胫腓联合损伤影像学评估标准,所有患者均符合下胫腓联合不稳定性损伤的诊断标准。所有患者均为踝关节骨折合并下胫腓联合分离接受下胫腓联合复位螺钉固定(第 1 次手术)者,其中踝关节 Danis-Weber B 型骨折 22 例, Danis-Weber C 型骨折 18 例;合并后踝骨折 8 例;下胫腓用 1 枚螺钉固定 32 例,用 2 枚螺钉固定 8 例;采用 4.0 mm 全螺纹皮质骨螺钉 4 例, 3.5 mm 全螺纹皮质骨螺钉 36 例;四皮质固定 6 例,三皮质固定 34 例;经钢板固定 31 例,螺钉直接固定 9 例;最远端下胫腓螺钉距离踝穴 20~32 mm,中位数 25 mm。所有患者螺钉均完整,无断裂及明显松动,第 1 次手术后伤口均愈合良好,无感染、螺钉及钢板外露等异常情况,均于第 1 次手术后完全负重前取出螺钉。所有患者对手术均知情同意,均签署知情同意书。

### 二、方 法

#### 1. 术前评估

于第 1 次手术后 8~12 周拍摄标准的前后位、

侧位及踝穴位 X 线片,明确下胫腓联合无再移位,踝穴对称,骨折断端骨痂生长;在踝关节正位及踝穴位 X 线片上踝关节内、外及水平面间隙平行,间距相等;踝关节的 Shenton 线连续、完整;下胫腓重叠影在踝关节正位片上  $\geq 6$  mm,下胫腓间隙  $\leq 6$  mm;踝关节侧位 X 线片踝关节前后间隙等宽;腓骨位于胫骨影像的后 1/3<sup>[9]</sup>。采用美国足与踝关节协会踝与后足功能评分(AOFAS)评估踝关节功能恢复情况和疼痛视觉模拟评分(VAS)评估疼痛缓解情况。如果骨折断端未出现骨痂或者踝关节周围有急性炎症,则暂缓取出螺钉。

#### 2. 螺钉位置的确定

参照范里等<sup>[10]</sup>下胫腓联合螺钉断裂的取出方法于腓骨远端相当于下胫腓螺钉位置将 1 枚展开的回形针垂直于小腿纵轴并用胶布固定于皮肤,并用记号笔沿回形针方向作一标记,患者带回形针拍摄踝关节前后位及侧位 X 线片,从 X 线片上确定下胫腓螺钉的位置,然后以 X 线片上回形针标记的位置为参照,对应于腓骨远端体表标记线,向上或者向下准确定位下胫腓螺钉的位置,并用记号笔再次于皮肤作标记(与照片时的标记线颜色不同)。如果下胫腓有 2 枚螺钉,则用 2 枚回形针同法标记。

#### 3. 手术方法

患者取健侧卧位,碘伏常规消毒患侧小腿、踝关节周围及足部,铺无菌巾单,用 5 ml 的 2% 利多卡因于下胫腓螺钉标记线位置行局部浸润麻醉,麻醉生效后用尖刀于二次标记线位置沿躯体纵轴切开一长约 3~5 mm 的纵形切口,锐性分离达腓骨远端钢板或者螺钉表面,用蚊式钳探及下胫腓螺钉尾帽后将合适的螺丝刀套在螺钉螺帽上,反拧取出此螺钉。止血后全层缝合切口一针,无菌包扎。

#### 4. 术后处理

术后用弹力绷带加压包扎伤口 6 h,每 2~3 d 换药 1 次,不使用抗生素,14 d 后根据切口愈合情况拆除缝线,术后采用带夹板的踝套辅助固定 1 个月,以维持踝关节的稳定性,拆线后在踝套保护下完全负重行走,术后 3 个月内禁止奔跑及跳跃等剧烈运动。

#### 5. 疗效评定

观察患者手术前后踝关节疼痛、负重行走、踝关节功能恢复情况及有无出现伤口感染、下胫腓联合再分离等并发症,采用 AOFAS 评价踝关节功能

恢复情况、VAS 评定疼痛缓解情况,对比术前、术后 1 个月、踝关节内固定装置完全取出后及末次随访时前后位 X 线片上胫腓骨重叠距离、胫腓骨间隙、内踝间隙等放射学指标变化(胫腓骨重叠和胫腓骨间隙测量参照 Van Heest 等<sup>[3]</sup>的方法,距离胫骨穹窿顶 1 cm)。

三、统计学处理

各随访时间段所得 VAS、AOFAS 及胫腓骨重叠距离、胫腓骨间隙、内踝间隙以  $\bar{x} \pm s$  表示,采用 SPSS 23.0 软件处理数据,运用重复测量数据方差分析,如果数据不满足 Mauchly's 球形检验要求,则以 Lower-bound 方法进行校正,统计检验水准  $\alpha$  设定为 0.05,事后各时间点比较采用 Bonferroni 法(校正检验水准)两两比较,本组测量 4 个时间点,则两两比较次数为 6 次,故校正后的检验水准为  $0.05/6 \approx 0.008$ ,  $P < 0.008$  为差异具有统计学意义。

表 1 下胫腓骨螺钉拆除前后患者 AOFAS、VAS 评分及影像学测量 ( $\bar{x} \pm s$ )

时 间	AOFAS(分)	VAS(分)	胫腓骨重叠(mm)	胫腓骨间隙(mm)	内踝间隙(mm)
术前	69.6 ± 0.9 <sup>bcd</sup>	4.5 ± 0.1 <sup>bcd</sup>	7.6 ± 0.1	4.4 ± 0.2	3.2 ± 0.1
术后 1 个月	83.1 ± 0.6 <sup>acd</sup>	3.1 ± 0.1 <sup>acd</sup>	7.3 ± 0.2	4.7 ± 0.2	3.3 ± 0.1
内固定装置完全取出	86.0 ± 0.5 <sup>ab</sup>	1.1 ± 0.1 <sup>ab</sup>	7.6 ± 0.2	4.6 ± 0.2	3.2 ± 0.1
末次随访	87.5 ± 0.6 <sup>ab</sup>	1.0 ± 0.1 <sup>ab</sup>	7.4 ± 0.2	4.7 ± 0.1	3.3 ± 0.1
F 值	218.735	290.885	0.626	1.023	1.980
P 值	<0.001	<0.001	0.599	0.385	0.132

注:与术前比较,<sup>a</sup> $P < 0.008$ ;与术后 1 个月比较,<sup>b</sup> $P < 0.008$ ;与内固定装置完全取出时比较,<sup>c</sup> $P < 0.008$ ;与末次随访比较,<sup>d</sup> $P < 0.008$



图 1 下胫腓骨螺钉取出前后 X 线片图例

A: 带回形针拍摄(箭头所指为回形针);B: 下胫腓骨螺钉取出后;C: 术后 1 个月;D: 术后 3 个月;E: 内固定装置完全取出

讨 论

下胫腓关节是维持踝关节稳定的重要结构,伴

结 果

一、一般情况

术后所有患者切口均 I 期愈合,无伤口感染、裂开及下胫腓联合再分离等手术相关并发症。手术时间 2~5 min,中位时间 3 min;切口长度 3~5 mm,中位数 3.2 mm;出血量 1.0~5.0 ml,中位数 2.5 ml;无 1 例螺钉断钉、滑丝或取出困难。术后 7~14 d 完全负重行走。40 例患者均获随访,随访时间 8~26 个月,所有患者术后 1 个月疼痛显著缓解,恢复正常运动水平。

二、AOFAS、VAS 评分及影像学指标变化

AOFAS、VAS 术前与末次随访时比较差异均有统计学意义( $P$  均  $< 0.008$ )。胫腓骨重叠距离、胫腓骨间隙及内踝间隙术前与末次随访时比较差异均无统计学意义( $P$  均  $> 0.008$ ),见表 1。术前及术后 X 线片图例见图 1。

随下胫腓联合损伤的踝关节骨折中 15%~23% 患者需接受手术处理,螺钉仍然是目前治疗下胫腓联合损伤最常用、最有效的方法<sup>[11]</sup>。但自 1950 年代以

来, 术后螺钉在负重前是否需要取出仍是目前临床争论的焦点, 虽然较多研究显示在临床上螺钉移除患者和螺钉留置患者踝关节功能并无明显差异, 但在下胫腓联合韧带完全愈合前螺钉断裂、松动或者移除可导致下胫腓联合复位不良, 增加腓骨移位的几率<sup>[12-14]</sup>。Jordan 等<sup>[15]</sup>通过测量胫腓骨重叠距离、胫腓骨间隙发现下胫腓联合螺钉移除后 7 ~ 27 d 发生显著移位。本组 40 例患者术前均采用参照物法进行定位, 为下胫腓螺钉取出提供了较准确的体表标志, 避免了术中盲目性及反复透视增加伤口感染的风险, 同时手术切口小, 创伤小, 局部浸润麻醉下即可完成, 手术简单易行, 时间短, 无并发症发生, 且 40 例患者术后 1 个月疼痛均显著缓解, 恢复正常运动水平, 临床疗效优于文献报道<sup>[11]</sup>。

胫腓骨重叠距离、胫腓骨间隙、内踝间隙等放射学指标是评价下胫腓联合损伤及踝穴稳定性的有效指标, 其中胫腓骨间隙较少受到下肢和射线成像角度的影响, 是影像学上测量最为可靠的指标<sup>[16-17]</sup>。我们的研究显示, 本组患者胫腓骨重叠距离、胫腓骨间隙及内踝间隙术前与末次随访时比较差异均无统计学意义, Gennis 等<sup>[18]</sup>测量了 166 例下胫腓联合螺钉取出后患者的胫腓骨间隙、内踝间隙及胫腓骨重叠距离, 取出螺钉前、后此 3 项指标均无明显变化, 与我们测量的结果具有一致性。而 Jordan 等<sup>[15]</sup>认为下胫腓螺钉取出后 1 个月内易发生下胫腓联合再移位。我们认为, 应严格遵守以下各项: 踝关节骨折术后 8 ~ 12 周取出下胫腓联合螺钉以确保下胫腓韧带坚固愈合; 术后采用带夹板的踝套辅助固定 1 个月, 以维持踝关节的稳定性, 防止下胫腓联合再分离。另外, 本组病例下胫腓联合螺钉更接近踝关节 (下胫腓螺钉距离踝穴 20 ~ 32 mm, 中位数 25 mm), 更有利于下胫腓韧带在张力下愈合。

众多文献显示, 保留下胫腓螺钉与取出下胫腓螺钉对踝关节功能无显著影响<sup>[11]</sup>。本组 40 例患者术后 AOFAS、VAS 均较术前改善。我们认为下胫腓螺钉拆除后解除了患者担心螺钉断裂, 不愿加强踝关节功能训练的恐惧心理, 同时增加了患者关节功能康复训练的依从性, 短期内有助于改善踝关节功能。但 Miller 等<sup>[19]</sup>评估了 25 例踝关节骨折合并胫腓联合韧带损伤而接受胫腓联合螺钉固定 + 钢板内固定患者的踝关节功能, 发现踝关节运动度和功能预后分数在螺钉移除术后 2 周显著改善, 但是在术后 12 周时, 症状改善进入平台期。

本研究的局限性在于: ①没有与常规切开下胫腓螺钉取出组对照, 从伤口感染率、下胫腓脱位复发再手术率、切口大小、手术时间等方面进行比较; ②缺乏 CT 评估, 虽然在常规 X 线片上下胫腓间隙不受体位及投射角度的影响, 但轴位 CT 测量准确性更高; ③踝关节功能评估未进行多角度评价。上述局限性应在今后的研究中继续完善。

综上所述, 虽然目前没有证据显示下胫腓螺钉断裂残端残留体内有任何异常情况, 但本研究显示, 术后 8 ~ 12 周取出下胫腓螺钉既可促进踝关节功能康复, 又不影响踝关节稳定性及踝穴间隙变化, 值得临床推广应用。

## 参 考 文 献

- [1] Dubin JC, Comeau D, McClelland RI, Dubin RA, Ferrel E. Lateral and syndesmotomic ankle sprain injuries: a narrative literature review. *J Chiropr Med*, 2011, 10 (3): 204-219.
- [2] Rammelt S, Odruba P. An update on the evaluation and treatment of syndesmotomic injuries. *Eur J Trauma Emerg Surg*, 2015, 41 (6): 601-614.
- [3] Van Heest TJ, Lafferty PM. Injuries to the ankle syndesmosis. *J Bone Joint Surg Am*, 2014, 96 (7): 603-613.
- [4] 华玉忠. 中药外敷治疗急性踝部韧带损伤——附 98 例报告. *新医学*, 2009, 40 (12): 809-810.
- [5] Schepers T. To retain or remove the syndesmotomic screw: a review of literature. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2011, 131 (7): 879-883.
- [6] Stuart K, Panchbhavi VK. The fate of syndesmotomic screws. *Foot Ankle Int*, 2011, 32 (5): 519-525.
- [7] Hamid N, Loeffler BJ, Braddy W, Kellam JF, Cohen BE, Bosse MJ. Outcome after fixation of ankle fractures with an injury to the syndesmosis: the effect of the syndesmosis screw. *J Bone Joint Surg Br*, 2009, 91 (8): 1069-1073.
- [8] Choi Y, Kwon SS, Chung CY, Park MS, Lee SY, Lee KM. Pre-operative radiographic and CT findings predicting syndesmotomic injuries in supination-external rotation-type ankle fractures. *J Bone Joint Surg Am*, 2014, 96 (14): 1161-1167.
- [9] 李克锋, 郭英, 吴继昆, 李律宇, 郭磊, 张俊, 张欣铭. CT 扫描在下胫腓联合损伤手术治疗中的应用价值. *中国骨与关节损伤杂志*, 2013, 28 (10): 981-982.
- [10] 范里, 陶海鹰, 彭昊, 刘世清, 任岳. 下胫腓联合分离固定螺钉断裂的治疗. *中国骨伤*, 2004, 17 (8): 479-480.
- [11] Andersen MR, Frihagen F, Madsen JE, Figved W. High complication rate after syndesmotomic screw removal. *Injury*, 2015, 46 (11): 2283-2287.
- [12] Boyle MJ, Gao R, Frampton CM, Coleman B. Removal of the syndesmotomic screw after the surgical treatment of a fracture of the ankle in adult patients does not affect one-year outcomes: a randomised controlled trial. *Bone Joint J*, 2014, 96 (12): 1699-1705.

- [13] Kaftandziev I, Spasov M, Trpeski S, Zafirova-Ivanovska B, Bakota B. Fate of the syndesmotic screw-search for a prudent solution. *Injury*, 2015, 46 (6): S125-S129.
- [14] Hsu YT, Wu CC, Lee WC, Fan KF, Tseng IC, Lee PC. Surgical treatment of syndesmotic diastasis; emphasis on effect of syndesmotic screw on ankle function. *Int Orthop*, 2011, 35 (3): 359-364.
- [15] Jordan TH, Talarico RH, Schuberth JM. The radiographic fate of the syndesmosis after trans-syndesmotic screw removal in displaced ankle fractures. *J Foot Ankle Surg*, 2011, 50 (4): 407-412.
- [16] Magan A, Golano P, Maffulli N, Khanduja V. Evaluation and management of injuries of the tibiofibular syndesmosis. *Br Med Bull*, 2014, 111 (1): 101-115.
- [17] Hunt KJ. Syndesmosis injuries. *Curr Rev Musculoskelet Med*, 2013, 6 (4): 304-312.
- [18] Gennis E, Koenig S, Rodericks D, Otlans P, Tornetta P. The fate of the fixed syndesmosis over time. *Foot Ankle Int*, 2015, 36 (10): 1202-1208.
- [19] Miller AN, Paul O, Boraiah S, Parker RJ, Helfet DL, Lorich DG. Functional outcomes after syndesmotic screw fixation and removal. *J Orthop Trauma*, 2010, 24 (1): 12-16.

(收稿日期: 2016-07-30)

(本文编辑: 洪悦民)

