

# 克氏针联合 PEEK 锚钉治疗 Wagstaffe II 型骨折

王楠, 王利祥, 许良, 吴国明

(杭州市萧山区中医院手足外科, 浙江 杭州 311200)

**【摘要】** 目的: 探讨采用克氏针联合 PEEK 带线锚钉固定 Wagstaffe II 型骨折中腓骨骨块的临床疗效。方法: 自 2018 年 1 月至 2020 年 12 月, 采用克氏针固定腓骨撕脱骨块, PEEK 带线锚钉修复加固, 石膏外固定治疗 29 例踝关节 Wagstaffe II 型骨折, 男 18 例, 女 11 例; 年龄 27~69(46.3±10.2) 岁; 均为单侧手术; 左踝 10 例, 右踝 19 例; 受伤至手术时间 3~5(4.05±0.63) d。分别于术前及术后 6 个月采用美国足踝外科协会(American Orthopedic Foot and Ankle Society, AOFAS)的踝-后足功能评分系统和疼痛视觉模拟评分法(visual analogue scale, VAS)进行临床疗效评价。结果: 29 例患者均获得随访, 时间 6~12(9.7±2.1) 个月。术后 2 例行走时出现踝关节疼痛, 加强康复锻炼及消炎镇痛药物治疗后缓解。AOFAS 评分由术前的(62.16±19.73)分提高至术后 6 个月的(91.35±6.37)分( $t=5.51, P<0.01$ ); 其中优 15 例, 良 12 例, 一般 2 例。VAS 由术前的(5.91±1.57)分降至术后 6 个月的(0.41±0.37)分( $t=10.54, P<0.01$ )。结论: 采用克氏针联合 PEEK 锚钉固定 Wagstaffe II 型骨折的腓骨骨折块, 加强修复了下胫腓联合韧带和距腓前韧带, 术后有效缓解踝关节疼痛症状, 功能恢复良好, 撕脱骨折块固定稳妥, 可获得良好的临床疗效。

**【关键词】** 踝关节; 骨折; 腓骨; 骨折固定术

中图分类号: R683.42

DOI: 10.12200/j.issn.1003-0034.2022.09.014

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



**Kirschner wire combined with PEEK anchor for the treatment of Wagstaffe II fracture** WANG Nan, WANG Li-xiang, XU Liang, and WU Guo-ming. Xiaoshan Traditional Chinese Medical Hospital, Hangzhou 311200, Zhejiang, China

**ABSTRACT Objective:** To explore clinical effect of Kirschner wire combined with PEEK anchor with thread to fix fibula bone block in Wagstaffe II fracture. **Methods:** From January 2018 to December 2020, 29 patients with Wagstaffe II fracture of ankle joint were treated with Kirschner wire fixation of avulsed fibular bone block, PEEK with thread anchor repair and reinforcement, and plaster external fixation, including 18 males and 11 females, aged from 27 to 69 years old with an average of (46.3±10.2) years old. All of them were unilateral operations, and the time from injury to operation ranged from 3 to 5 days with an average of (4.05±0.63) days. Clinical efficacy was evaluated by using American Orthopedic Foot and Ankle Society (AOFAS) ankle-hindfoot functional scoring system and visual analogue scale at scoring system before and after operation at 6 months. **Results:** All patients were followed up from 6 to 12 months with an average of (9.7±2.1) months. Two patients occurred pain of ankle joint during walking, which was relieved after strengthening rehabilitation exercise and anti-inflammatory and analgesic drug treatment. AOFAS score was increased from (62.16±19.73) preoperatively to (91.35±6.37) at 6 months after operation ( $t=5.51, P<0.01$ ); 15 patients got excellent results, 12 moderate and 2 good. VAS was decreased (5.91±1.57) preoperatively to (0.41±0.37) at 6 months after operation ( $t=10.54, P<0.01$ ). **Conclusion:** Kirschner wire combined with PEEK anchor with thread to fix fibula bone block in Wagstaffe II fracture strengthen repair of inferior tibiofibular syndesmosis ligament and anterior talofibular ligament, and effectively relieved ankle joint pain, obtain good function recovery, the avulsion fracture block was fixed securely, and receive good clinical effect.

**KEYWORDS** Ankle joint; Fractures; Fibula; Fracture fixation

外踝骨折在临床中较为常见, 当旋后-外旋暴力作用于踝关节, 可能造成下胫腓前韧带或距腓前韧带在腓骨止点的撕脱骨折, 称为 Wagstaffe 骨折<sup>[1]</sup>。Wagstaffe II 型骨折为伴有外踝骨折的止点撕脱骨折<sup>[2]</sup>。临床手术治疗 Wagstaffe II 型骨折的常规术式为外踝骨折切开复位钢板螺钉内固定, 联合撕脱骨

折块的克氏针固定或者细钢丝捆扎固定<sup>[3]</sup>。该常规手术忽视了下胫腓前联合韧带及距腓前韧带的探查修复, 无法良好重建踝关节的稳定性<sup>[4]</sup>, 进而导致负重行走后出现踝关节的疼痛及不稳, 影响患者术后的功能复健。此外, Wagstaffe II 型骨折外踝对位对线尚可, 大切口切开复位钢板固定也会一定程度上扩大创伤。为探索微创治疗固定撕脱骨折块, 修复损伤韧带恢复踝关节稳定性, 本研究自 2018 年 1 月至 2020 年 12 月采用克氏针固定腓骨撕脱骨块, PEEK

通讯作者: 王楠 E-mail: wangnan1105@126.com

Corresponding author: WANG Nan E-mail: wangnan1105@126.com

带线锚钉修复加固,石膏外固定治疗 29 例踝关节 Wagstaffe II 型骨折患者,取得良好疗效,现报告如下。

## 1 临床资料

纳入标准:(1)单侧踝关节骨折。(2)下胫腓联合水平及以下腓骨斜形骨折。(3)下胫腓前韧带附着点撕脱骨折。排除标准:(1)有手术绝对禁忌,如合并严重的心肺功能、凝血功能障碍,基础情况差,不耐受手术者。(2)腓骨远端骨折明显移位或者粉碎性骨折者。(3)既往足踝部手术史影响功能评估者。(4)严重骨质疏松或伴多发性骨关节炎。(5)局部皮肤软组织存在广泛的损伤或者缺损者。

本组 29 例,男 18 例,女 11 例;年龄 27~69(46.3±10.2)岁;摔伤 14 例,运动损伤 9 例,交通伤 6 例;受伤至手术时间 3~5(4.05±0.63) d;均为单侧踝关节骨折,左踝 10 例,右踝 19 例。其中闭合伤 26 例,开放伤 3 例,(Gustilo 分型<sup>[5]</sup>: I 型 2 例, II 型 1 例)。开放创口没有广泛的软组织损伤或撕脱伤,早期行清创包扎,无特殊处理。所有患者无下肢重要神经血管损伤,术前常规拍摄踝关节正侧位 X 线片,行 CT 平扫重建,均为 Weber-B 型<sup>[6]</sup>踝关节骨折。本研究获杭州市萧山区中医院医学伦理委员会批准(伦理审查号:20210625182365)。

## 2 治疗方法

### 2.1 手术方法

常规采用硬膜外麻醉,患者取侧卧位,从腓骨前缘下胫腓联合水平做 5 cm 纵行切口,逐层切开,虽然该入路无重要的神经血管通过,仍需保护腓骨远端前缘的足背中间皮神经。浅层暴露伸肌支持带,纵行切开,骨膜剥离朝前方推剥,显露腓骨远端的撕脱骨折块。冲洗器冲洗后,仔细探查骨块前方的下胫腓前联合韧带及距腓前韧带,显露后仔细评估韧带的连续性及其完整性。明确损伤情况后,直视下复位腓骨撕脱骨折块,选用 2 枚直径 1.0 mm 或者 1.2 mm 克氏针,由前向后固定,固定后尾端折弯,X 线透视确保骨块复位平整。锚钉修复损伤韧带,使用直径 2.3 mm 的施乐辉 PEEK 材料可吸收带线锚钉,直径 2.5 mm 克氏针预钻后,把持敲入 PEEK 锚钉。1 枚置于腓骨撕脱骨折块上方,加强缝合修复下胫腓前联合韧带,1 枚置于腓骨尖前方,加强修复距腓前韧带。创面使用稀碘伏及生理盐水冲洗后,逐层缝合。

### 2.2 术后处理

围手术期给予预防感染、消肿止痛等对症治疗。踝关节采用短腿石膏固定于背伸 90°适度外翻位,限制踝关节活动,禁止负重。术后 14 d 视切口愈合情况拆线。术后 6 周复查 X 线片,克氏针固定稳妥,撕脱骨折块无明显移位,骨折线模糊即可开始逐渐负

重功能锻炼。固定克氏针在术后 6 个月局麻下 C 形臂 X 线机透视定位后,小切口取出。

## 3 结果

### 3.1 疗效评价标准

分别于术前及术后 6 个月根据美国足踝外科学会(American Orthopedic Foot and Ankle Society, AOFAS)的踝-后足功能评分系统评分<sup>[7]</sup>进行临床疗效评价,包括疼痛、功能、对线 3 方面,满分 100 分;总分 85 分及以上为优,75~84 分为良,60~74 分为一般,60 分以下为差。并采用疼痛视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS)<sup>[8]</sup>评价疼痛缓解程度。

### 3.2 治疗结果

29 例患者均获得随访,时间 6~12 (9.7±2.1)个月。所有骨折获骨性愈合,愈合时间 3~6(4.7±1.5)个月。未出现骨折不愈合、骨块吸收、切口感染及血管神经损伤。术后 2 例行走时出现踝关节疼痛,加强康复锻炼及口服消炎镇痛药物后症状缓解。AOFAS 评分由术前的(62.16±19.73)分提高至术后 6 个月的(91.35±6.37)分( $t=5.51, P<0.01$ );其中优 15 例,良 12 例,一般 2 例。见表 1。VAS 由术前的(5.91±1.57)分降至术后 6 个月的(0.41±0.37)分( $t=10.54, P<0.01$ )。典型病例图片见图 1。

表 1 Wagstaffe II 型骨折患者 29 例术前与术后 6 个月 AOFAS 评分比较( $\bar{x}\pm s$ , 分)

Tab.1 Comparison of AOFAS score of 29 patients with Wagstaffe II fracture before and after operation at 6 months ( $\bar{x}\pm s$ , score)

时间	疼痛	功能	对线	总分
术前	15.97±10.45	32.27±13.01	10.00±0.00	62.16±19.73
术后 6 个月	35.27±5.18	42.78±1.64	10.00±0.00	91.35±6.37
<i>t</i> 值	6.03	3.47		5.51
<i>P</i> 值	<0.01	<0.01		<0.01

## 4 讨论

### 4.1 Wagstaffe II 型骨折手术方案的选择

Wagstaffe 骨折指下胫腓前联合韧带或距腓前韧带在腓骨止点处的撕脱骨折。Wagstaffe II 型骨折同时伴有外踝的骨折,系由距骨撞击所致,临床容易造成踝关节不稳<sup>[9]</sup>,并且容易漏诊,需要引起足够的重视。常规治疗 Wagstaffe II 型骨折使用克氏针、螺钉固定腓骨撕脱骨折块,或者使用细钢丝捆扎固定。而对于外踝骨折,视骨折移位情况及踝关节稳定情况决定是否使用钢板固定腓骨远端。腓骨撕脱骨折块的固定,采用克氏针或者普通螺钉固定,软组织激惹小,占位小,但单一使用克氏针固定欠稳妥,普通螺



**图 1** 患者,女,57 岁,摔伤致踝关节 Wagstaffe II 型骨折 **1a,1b**。术前 CT 重建示外踝腓骨远端斜形骨折,对位对线尚可,伴有下胫腓前韧带附着点的撕脱骨折,骨折块移位明显 **1c**。术前 CT 截面示腓骨撕脱骨折块移位 **1d**。术中复位撕脱骨折块,2 枚克氏针固定(白色箭头所示);2 枚带线 PEEK 锚钉置入下胫腓前联合韧带与距腓前韧带的腓骨止点(黑色箭头所示) **1e,1f**。术后 3 d 正侧位 X 线片示骨折块固定稳妥 **1g,1h**。术后 6 个月正侧位 X 线片示骨折愈合良好,撕脱骨折块无移位

**Fig.1** A 57-year-old female patient with Wagstaffe II fracture of ankle joint caused by falling down **1a,1b**. Preoperative CT reconstruction showed distal oblique fracture of lateral malleolus fibula, fair alignment with avulsion fracture at the attachment point of inferior anterior tibiofibular ligament with significant displacement of fracture fragment **1c**. Preoperative CT section showed fibula avulsion fracture fragment displacement **1d**. Avulsed fracture was reduced intraoperatively, fixed with 2 Kirschner wires (indicated by white arrows), and 2 threaded PEEK anchors were placed on the fibular insertion points of inferior anterior tibiofibular ligament and the anterior fibular ligament (indicated by black arrows) **1e,1f**. Postoperative AP and lateral X-rays at 3 days showed fracture fragment was fixed safely **1g,1h**. Postoperative AP and lateral X-rays at 6 months showed good fracture healing without displacement of avulsion fracture block

钉因直径较大,当撕脱骨折块较小时,极容易造成螺钉拧入时骨折块劈裂粉碎。而采用细钢丝捆扎,穿绕下胫腓联合时会对韧带产生影响,增加不适感,而且钢丝易断裂,增加内植入物的取出难度。在固定腓骨远端时,可采用解剖锁定钢板固定,增加稳定性。但因皮下组织较少,内植入物占位较明显。本研究纳入治疗标准的 Wagstaffe II 型骨折,外踝斜形骨折对位对线尚可,踝关节稳定,手术方案选择不予钢板固定外踝,克氏针固定腓骨撕脱骨折块,采用直径 2.3 mm 的 PEEK 带线锚钉强化修复损伤的下胫腓前联合韧带及距腓前韧带,牢固固定骨折块及周围韧带对于恢复下胫腓联合的稳定性具有重要的意义<sup>[10]</sup>。

#### 4.2 克氏针联合锚钉固定的手术操作方法

腓骨撕脱骨折块的暴露相对简单,无重要的神

经血管通过。固定骨折块常规选用直径 1.0 mm 或者 1.2 mm 克氏针 2 枚,固定后尾端折弯。折弯的克氏针尾端要尽量紧贴骨膜,减少对周围软组织的影响,减少松动退出的可能。笔者不建议使用直径 3.5 mm 空心钉,加压拧入存在极大的风险使骨折块劈裂。探查骨块前方的下胫腓前联合韧带及距腓前韧带,显露后仔细评估韧带的连续性及其完整性,这对于踝关节稳定及康复具有重要意义<sup>[11]</sup>。在使用锚钉修复损伤韧带时,使用直径 2.3 mm 的 PEEK 材料带线锚钉,1 枚置于腓骨撕脱骨折块上方,加强缝合修复下胫腓前联合韧带;1 枚置于腓骨尖前方,加强修复距腓前韧带。踝关节 Wagstaffe II 型骨折中,腓骨远端斜形骨折块对位对线尚可,踝关节相对稳定,外踝钢板的放置会激惹局部软组织,治疗上不予切开固定。

### 4.3 克氏针联合锚钉固定的优势与不足

克氏针联合锚钉固定具有如下优势:(1)有效缓解疼痛。有限的小切口及手术固定,无须广泛剥离暴露组织,克氏针置入操作简单,避免锁定钢板置入可能引起的占位疼痛,避免细钢丝环扎出现的不适及断裂。本研究术后 6 个月 VAS 较术前明显改善。(2)踝关节韧带重建增加稳定性。联合 PEEK 带线锚钉修复韧带,一方面 PEEK 材料良好的组织相容性和可吸收性会尽可能减少植入物的影响<sup>[12]</sup>;另一方面锚钉对损伤韧带的加固修复能有效增强踝关节的稳定性,这对踝关节功能恢复十分重要<sup>[13]</sup>。本研究术后 6 个月 AOFAS 评分较术前明显改善,表明踝关节功能恢复良好。(3)骨折复位良好。本研究因病例选择外踝骨折位置良好的 Wagstaffe II 型骨折,仅需要固定腓骨撕脱骨折块,肉眼直视下能做到良好的复位。(4)早期锻炼。患者在术后 6 周后开始逐渐负重功能锻炼,8~10 周后根据骨折愈合情况开始全负重功能锻炼,随访显示无明显骨折移位及内固定失效的情况发生。6 个月后拆除固定克氏针,只需在局麻下小切口定位拔除,可有效减少患者痛苦和治疗费用。

本研究 29 例患者 AOFAS 评分等级良 12 例,一般 2 例,评分主要失分在于随访期出现踝关节疼痛、上台阶行走困难及后足内外翻功能的部分障碍,分析可能原因:(1)克氏针固定撕脱骨折块较钢板及螺钉固定相对欠稳定,制动时间较长,不能早期锻炼,容易出现关节僵硬。(2)踝关节 Wagstaffe II 型骨折常伴有下胫腓前联合韧带及距腓前韧带的损伤,术后容易出现后足内外翻功能障碍,需要加强康复训练。

### 4.4 本研究不足与展望

踝关节 Wagstaffe II 型骨折,锚钉修复下胫腓前联合韧带及距腓前韧带后,部分患者术中采用 Cotton 试验牵拉后,仍有下胫腓联合的不稳,并未用下胫腓骨的拉力螺钉增加踝关节的稳定性。在以后的临床治疗中,可采用 1 枚拉力螺钉加固踝关节稳定性,减少术后关节疼痛及功能障碍的发生。此外,也可采用踝关节镜技术固定腓骨撕脱骨折块及修复损伤韧带,微创治疗,且在镜下可以处理微小及隐匿性的损伤,进行关节清理,可以有效缓解关节软骨退变,加快康复进程,值得临床探索应用。

#### 参考文献

[1] 李亚星,任毅,唐霞,等.特殊命名的踝关节骨折及其诊疗要点[J].中华骨科杂志,2019,39(21):1344-1356.  
LI YX,REN Y,TANG X,et al. The special named ankle fractures: the diagnosis and treatment[J]. Zhonghua Gu Ke Za Zhi,2019,39(21):1344-1356. Chinese.

[2] 张梅刃,蒋际钊,莫卫海,等. Weber B 型外踝骨折并 Wagstaffe II 型骨折术后并发距骨骨囊肿 1 例[J]. 中国骨伤,2020,33(10):975-978.  
ZHANG MR,JIANG JZ,MO WH,et al. Bone cyst of talus after operation of Weber B lateral malleolar fracture with Wagstaffe II fracture:a case report[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Traumat,2020,33(10):975-978. Chinese.

[3] Fisher A,Bond A,Philpott MDG,et al. The anatomy of the anterior inferior tibiofibular ligament and its relationship with the Wagstaffe fracture[J]. Foot Ankle Surg,2021,27(3):291-295.

[4] Birnie MFN,van Schilt KLJ,Sanders FRK,et al. Anterior inferior tibiofibular ligament avulsion fractures in operatively treated ankle fractures:a retrospective analysis[J]. Arch Orthop Trauma Surg,2019,139(6):787-793.

[5] Yim GH,Hardwicke JT. The evolution and interpretation of the Gustilo and Anderson classification[J]. J Bone Joint Surg Am,2018,100(24):e152.

[6] Kennedy JG,Johnson SM,Collins AL,et al. An evaluation of the Weber classification of ankle fractures[J]. Injury,1998,29(8):577-580.

[7] Shibuya N,Davis ML,Jupiter DC. Epidemiology of foot and ankle fractures in the United States;an analysis of the National Trauma Data Bank(2007 to 2011)[J]. J Foot Ankle Surg,2014,53:606-608.

[8] Heller GZ,Manuguerra M,Chow R,et al. How to analyze the Visual Analogue Scale:myths,truths and clinical relevance[J]. Scand J Pain,2016,13:67-75.

[9] Teramoto A,Shoji H,Sakakibara Y,et al. Suture-button fixation and mini-open anterior inferior tibiofibular ligament augmentation using suture tape for tibiofibular syndesmosis injuries[J]. J Foot Ankle Surg,2018,57(1):159-161.

[10] 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.  
XU Y,DUAN DY,HE L,et al. Progress in diagnosis and treatment of distal tibiofibular syndesmosis injury[J]. Zhongguo Jiao Xing Wai Ke Za Zhi,2020,28(22):2077-2081. Chinese.

[11] 石慧生,孙晋,马佳,等.单隧道悬吊固定解剖重建外侧韧带复合体治疗慢性踝关节外侧不稳[J].中国骨伤,2021,34(2):143-147.  
SHI HS,SUN J,MA J,et al. Anatomical reconstruction of lateral ligament complex with single-tunnel pullout suture fixation for chronic lateral ankle instability[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma,2021,34(2):143-147. Chinese with abstract in English.

[12] Vega J,Guelfi M,Malagelada F,et al. Arthroscopic all-inside anterior talofibular ligament repair through a three-portal and no-ankle-distraction technique[J]. JBJS Essent Surg Tech,2018,8(3):e25.

[13] Pakarinen H,Flinkkila 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.

(收稿日期:2021-08-06 本文编辑:李宜)