

# 手法复位结合经跗骨窦入路微创治疗跟骨骨折 20 例

吴毛<sup>1</sup> 胡钢<sup>1</sup> 严松鹤<sup>1</sup> 梁杰<sup>1</sup> 汪志炯<sup>1</sup> 俞云飞<sup>1</sup>

**[摘要]** 目的:观察手法复位结合经跗骨窦入路微创治疗跟骨骨折的临床疗效。方法:对 2015 年 3 月至 2020 年 6 月收治的 Sanders II 型、Sanders III 型跟骨骨折患者,在手法闭合复位的基础上,采用经跗骨窦入路结合微型钢板及空心螺钉进行固定治疗。采用对比术前、术后及随访时跟骨解剖参数和 Maryland 评分等进行临床疗效评价。结果:20 例患者均获得 6~12 个月随访,平均随访 9.5 个月。跟骨长度术前为  $(69.54 \pm 2.71)$  mm,术后 2 周为  $(72.84 \pm 2.33)$  mm,末次随访为  $(72.69 \pm 1.93)$  mm;跟骨宽度术前为  $(35.31 \pm 2.16)$  mm,术后 2 周为  $(31.25 \pm 2.41)$  mm,末次随访为  $(30.82 \pm 2.61)$  mm;跟骨高度术前为  $(33.34 \pm 1.95)$  mm,术后 2 周为  $(38.33 \pm 1.88)$  mm,末次随访为  $(38.13 \pm 1.92)$  mm;跟骨 Gisanes 角术前为  $98.09^\circ \pm 5.03^\circ$ ,术后 2 周为  $123.66^\circ \pm 2.47^\circ$ ,末次随访为  $122.62^\circ \pm 3.16^\circ$ ;跟骨 Böhler 角术前为  $8.10^\circ \pm 4.31^\circ$ ,术后 2 周为  $28.36^\circ \pm 3.79^\circ$ ,末次随访为  $26.05^\circ \pm 3.48^\circ$ ;Maryland 评分术前为  $(53.25 \pm 13.19)$  分,末次随访为  $(85.95 \pm 11.79)$  分,手术前后差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。结论:手法复位结合经跗骨窦入路微创治疗跟骨骨折的临床疗效确切,具有创伤小、并发症少等优势,为部分跟骨骨折患者提供了一种安全有效的微创方法。

**[关键词]** 跟骨骨折;跗骨窦切口;微创钢板内固定;伤口并发症

**[中图分类号]** R683.42 **[文献标志码]** B **[文章编号]** 1005-0205(2021)12-0054-03

## 20 Cases of Calcaneal Fracture Treated by Manual Reduction Combined with Minimally Invasive Operation through Tarsal Sinus Approach

WU Mao<sup>1</sup> HU Gang<sup>1</sup> YAN Songhe<sup>1</sup> LIANG Jie<sup>1</sup> WANG Zhijiong<sup>1</sup> YU Yunfei<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Orthopedics, Wuxi Hospital of Chinese Medicine Affiliated to Nanjing University of Chinese Medicine, Wuxi 214071, Jiangsu China.

**Abstract Objective:** To observe the clinical efficacy of manual reduction combined with minimally invasive operation through tarsal sinus approach on the treatment of calcaneal fracture. **Methods:** Patients with Sanders II and Sanders III calcaneal fractures from March 2015 to June 2020 were treated by fixation through the tarsal sinus approach combined with mini-plate and hollow screw based on manual closed reduction. The clinical efficacy was evaluated by comparing calcaneal anatomical parameters and Maryland score before, after and during follow-up. **Results:** All 20 patients were followed up for 6 to 12 months, with an average of 9.5 months. The calcaneal length was  $(69.54 \pm 2.71)$  mm before operation,  $(72.84 \pm 2.33)$  mm 2 weeks after operation and  $(72.69 \pm 1.93)$  mm at the last follow-up. Calcaneal width was  $(35.31 \pm 2.16)$  mm before operation,  $(31.25 \pm 2.41)$  mm 2 weeks after operation and  $(30.82 \pm 2.61)$  mm at the last follow-up. Calcaneal height was  $(33.34 \pm 1.95)$  mm before operation,  $(38.33 \pm 1.88)$  mm 2 weeks after operation and  $(38.13 \pm 1.92)$  mm at last follow-up. Calcaneal Gisanes angle was  $98.09^\circ \pm 5.03^\circ$  before operation,  $123.66^\circ \pm 2.47^\circ$  2 weeks after operation and  $122.62^\circ \pm 3.16^\circ$  at last follow-up. Calcaneal Bohler angle was  $8.10^\circ \pm 4.31^\circ$  before operation,  $28.36^\circ \pm 3.79^\circ$  2 weeks after operation, and  $(26.05^\circ \pm 3.48^\circ)$  at the last follow-up. Maryland score was  $53.25 \pm 13.19$  before operation and  $85.95 \pm 11.79$  at last follow-up. The difference had statistically significant before and after operation. **Conclusion:** The trans-tarsal sinus approach combined with manual reduction for the minimally invasive treatment of calcaneal fracture has the advantages of precise clinical efficacy, small trauma and fewer complications, providing a safe and effective minimally invasive method for some patients with calcaneal fracture.

**Keywords:** calcaneal fracture; tarsal sinus incision; minimally invasive internal fixation; wound complications

跟骨骨折约占全身骨折的 2%, 由于跟骨复杂的

解剖结构特点,导致跟骨骨折远期存在扁平足以及足疼痛等多种并发症<sup>[1-2]</sup>。目前临床上治疗不稳定跟骨骨折多选择传统外侧“L”形入路联合解剖型锁定钢板固定,但此方法虽然可以获得充分的手术视野,但也存在术中软组织剥离较多导致术后切口坏死、感染等常见并发症<sup>[3-4]</sup>。经跗骨窦入路微创手术具有软组织剥离少、切口小、恢复快、并发症少等优势<sup>[5]</sup>。2015 年 3 月至 2020 年 6 月,笔者对 20 例 Sanders II 型或 III 型跟骨骨折进行手法复位的同时,选择经跗骨窦入路结合植入微型钢板及空心螺钉进行内固定,所有患者均获得良好的临床疗效,现报告如下。

1 临床资料

1.1 一般资料

选取 2015 年 3 月至 2020 年 6 月在本科诊疗的 20 例患者,男 8 例,女 12 例;平均年龄(34.13±9.52)岁,均为跟骨骨折。致伤原因:交通事故 7 例,高处坠伤 9 例,重物压伤 4 例;其中 Sanders II 型 9 例,Sanders III 型 11 例。本组患者主要临床表现为患足肿胀、瘀血、疼痛,活动受限。受伤至手术时间为(5.76±2.78)d。术后均获得 6~12 个月随访,平均随访 9.5 个月。

1.2 纳入标准

1)年龄≥16 岁;2)骨折为闭合性跟骨骨折;3)既往无患肢足踝疾病;4)同意接受手术方案治疗;5)符合疾病诊断标准且不符合排除标准。

1.3 排除标准

1)合并有其他部位骨折;2)开放性骨折;3)患足有既往骨折、手术病史;4)合并有其他系统疾病等手术禁忌证;5)无法耐受或配合完成治疗过程。

2 方法

2.1 麻醉方法

均采用椎管内麻醉或全身麻醉。

2.2 手术方式

本组手术均由同一组医师进行手术操作,均采用先手法闭合复位,再经跗骨窦入路结合微型钢板及空心螺钉进行内固定,器械由艾迪尔(中国)公司提供。

手法复位:首先行手法闭合复位,手掌在跟骨两侧用力挤压跟骨内外侧壁,恢复跟骨宽度,于跟骨结节处横行钻入 1 枚斯氏针,沿足弓矢状面轴线牵引恢复跟骨高度;再经轴向翻折手法纠正跟骨轴线内外翻成角,并使用多枚克氏针临时辅助固定复位骨折块。

切口选择:自外踝尖下方 1 cm 处开始,向前横向延伸至第 4 跖骨基底部。分离腓骨长短肌腱鞘与趾短伸肌,充分显露跟距关节面及部分跟骨外侧壁,翻开跟骨外侧壁骨折块,直视下复位后关节面。根据复位后跟距关节形态修剪跟骨锁定钢板,保留钢板中关节负重部分后进行固定。C 臂机透视跟骨侧位、轴位及 Broden 位,观察骨折复位满意后,经皮由跟骨结节处向前方打入 2 枚直径 6.0 mm 全螺纹空心螺钉,重建跟骨双侧力柱,其中 1 枚进钉点位于跟骨结节上部、偏外侧壁,贴跟骨外侧壁至跟骰关节,加固足弓外侧柱;另一枚进钉点位于跟骨结节下部、内外侧壁中点,至载距突,加固足弓内侧柱,拔除临时固定的克氏针,冲洗后置入负压引流管,逐层缝合切口。

术后处理:患肢抬高、消肿,抗生素预防伤口感染,定期换药,术后 24~48 h 拔除引流管。术后 2 周拆除缝线,术后 8~10 周开始单拐辅助患足功能锻炼,术后 12 周视骨折恢复情况逐步恢复负重活动,定期进行跟骨影像学复查并测量相关数据。

2.3 术后随访及观察指标

所有患者均获得 6~12 个月随访,对比分析患者术前、术后 2 周、末次随访时跟骨解剖学数据(长度、宽度、高度)、Gisanes 角、Böhler 角,手术前后 Maryland 评分评价患足功能恢复情况及并发症发生情况。

2.4 统计学方法

对所有数据应用 SPSS 21.0 分析软件处理,计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,两独立样本比较采用  $t$  检验;计数资料采用卡方检验, $P < 0.05$  差异有统计学意义。

3 结果

3.1 临床疗效对比分析

本组患者手术均顺利完成,手术时间为(66.14±7.61)min,手术切口长度为(4.89±2.53)cm,术中出血量为(12.49±3.05)mL,骨折愈合时间为(2.79±1.53)周。术后 2 周复查跟骨解剖参数较术前明显改善,差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),且术后末次随访与术后 2 周差异无统计学意义( $P > 0.05$ );术后患足 Maryland 评分为(85.95±11.79)分,也明显优于术前(53.25±13.19)分,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。本组患者术后共出现相关并发症(关节疼痛)4 例,经对症处理后末次随访时均明显好转。患者手术前、术后 2 周及末次随访跟骨解剖参数见表 1。

表 1 患者手术前、术后 2 周及末次随访跟骨解剖参数比较( $\bar{x} \pm s$ )

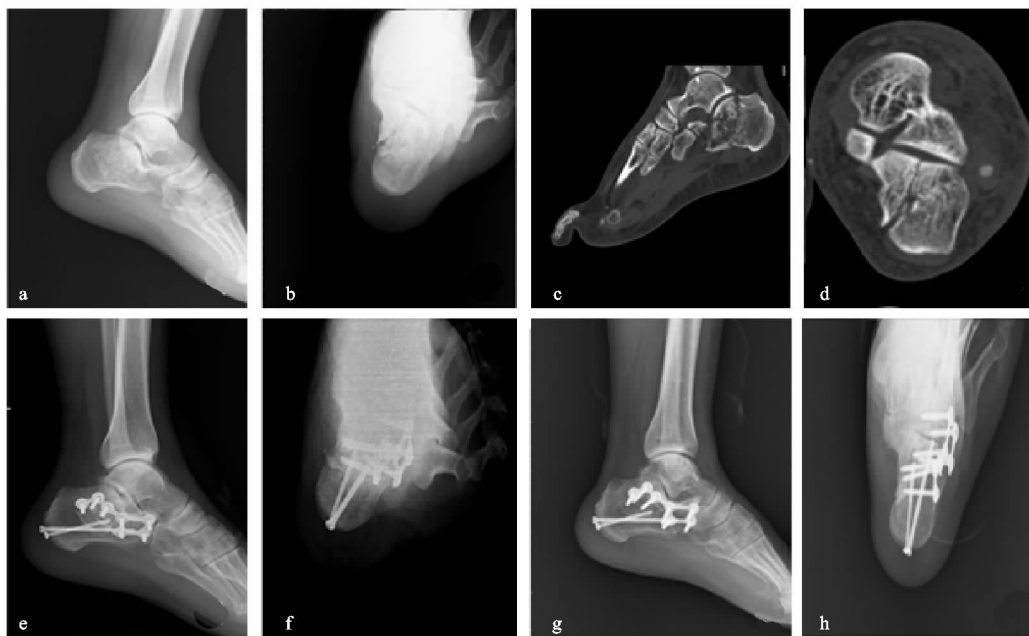
时间	跟骨长度/mm	跟骨宽度/mm	跟骨高度/mm	Gisanes 角/(°)	Böhler 角/(°)
术前	69.54±2.71	35.31±2.16	33.34±1.95	98.09±5.03	8.10±4.31
术后 2 周	72.84±2.33 <sup>1)</sup>	31.25±2.41 <sup>1)</sup>	38.33±1.88 <sup>1)</sup>	123.66±2.47 <sup>1)</sup>	28.36±3.79 <sup>1)</sup>
末次随访	72.69±1.93	30.82±2.61	38.13±1.92	122.62±3.16	26.05±3.48

注:1)与术前相比, $P < 0.05$ ;与末次随访相比, $P > 0.05$ 。

### 3.2 典型病例

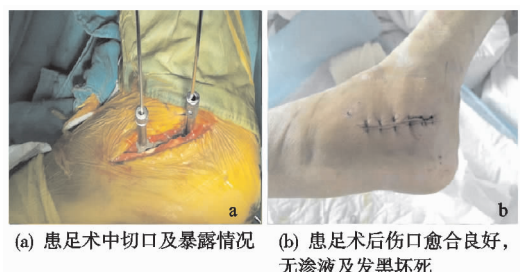
患者,男,55岁,因高处跳下至左足跟肿胀疼痛

2 h入院,诊断为左跟骨骨折(Sanders II型),手术前后影像资料见图1-图2。



(a)(b) 术前患足侧轴位片; (c)(d) 术前患足CT片; (e)(f) 术后2周患足侧轴位片; (g)(h) 末次随访患足侧轴位片

图1 患者,男,55岁,左足跟骨折(Sanders II型)



(a) 患足术中切口及暴露情况 (b) 患足术后伤口愈合良好,无渗液及发黑坏死

图2 患足术中及术后切口情况

## 4 讨论

### 4.1 跟骨骨折的手术治疗

跟骨骨折多由于高能量创伤、纵轴直接暴力所致,而高能量暴力损伤多涉及关节面的骨折甚至粉碎性骨折。国际上基于跟骨骨折CT冠状面骨折线情况进行Sanders分型(I~IV型),其中Sanders II型以上跟骨骨折常合并有距下关节损伤,容易出现严重功能残疾<sup>[6]</sup>。临床上治疗Sanders II型以上跟骨骨折多采取跟骨外侧“L”形手术入路植入解剖型锁定钢板进行固定,但该方案对本就缺乏肌肉衬垫的跟骨外侧软组织极易造成次级损伤<sup>[7-8]</sup>,影响外侧微循环,破坏软组织环境;且当切口缝合张力过大时,常延缓或破坏切口局部微血管形成,从而进一步加重软组织缺血性损伤,增加皮肤坏死风险<sup>[3]</sup>。而经跗骨窦入路因周围丰富的交通支降低由软组织损伤导致的切口愈合困难、坏死等情况,该入路虽然可以暴露跟距关节面并复位外侧跟距关节面,但在植入解剖型跟骨钢板时不可避免地要对有限的切口造成过度牵拉与挤压损伤,增加切口感染、坏死等风险<sup>[4]</sup>。有研究者提出经跗骨窦入路植入

微型钢板可以治疗跟骨骨折,但也有研究者质疑微型钢板虽然可以维持跟骨外侧侧面稳定,但对于骨折导致的内外侧纵弓并不能给予坚固的力学支撑,容易导致远期足弓塌陷、角度丢失等<sup>[9-10]</sup>。笔者考虑是否存在一种方式在使跟骨骨折获得坚固内固定的同时,还可以避免医源性软组织次级损伤导致的切口坏死等并发症。

### 4.2 手法复位结合经跗骨窦入路微创治疗跟骨骨折的适应证及优势

中医手法复位常用于跟骨骨折的非手术治疗,可以很好地恢复跟骨的宽度及长度,但对于跟骨后关节面的复位往往不尽如意。本科在长期临床实践经验的基础上,将中医手法复位与微创手术相结合,保留手法复位及经跗骨窦手术入路的优势,通过微型钢板联合双侧空心螺钉固定来弥补单纯微型钢板固定的不足,解剖重建跟距关节面,同时恢复足弓内外侧纵弓力学支撑,重建跟距关节三维稳定性。

该手术方案的主要心得及优点包括:1)通过中医手法复位,借助骨折周围软组织联动牵引及挤压力软性复位骨折;2)通过克氏针、斯氏针等骨-轴线运动,实现三维轴线复位跟骨骨折;3)跗骨窦微创切口小视野即可解剖复位跟距关节面,较大程度保护软组织;4)微型钢板避免微创切口的解剖型钢板放置困难及切口扩大,双侧空心螺钉固定弥补微型钢板的力学支持局限性。本研究结果表明,该种手术方案可改善术前跟骨