

## · 临床研究 ·

## 改良跗骨窦切口解剖型锁定钢板内固定治疗 Sanders III-IV 型跟骨骨折

杨彬<sup>1</sup>, 王德成<sup>1</sup>, 张兴国<sup>1</sup>, 王忠伟<sup>1</sup>

(北京市通州区中西医结合医院骨科, 北京 101100)

**【摘要】** 目的: 探讨改良跗骨窦切口解剖型锁定钢板内固定治疗 Sanders III-IV 型跟骨骨折临床疗效。方法: 2015 年 2 月至 2016 年 10 月采用改良跗骨窦切口解剖型锁定钢板内固定治疗 Sanders III-IV 型跟骨骨折 35 例, 其中男 22 例, 女 13 例; 年龄 22~68(42.3±12.7) 岁; 根据 Sanders 分型, III 型 23 例, IV 型 12 例。观察术后并发症情况, 比较手术前后跟骨 Böhler 角、Gissane 角改变情况, 并于术后 12 个月时采用 Maryland 足功能评分标准评价患足功能恢复情况。结果: 35 例患者获得随访, 时间 12~20(14.5±2.0) 个月。切口长度 4.0~5.5(4.7±0.4) cm。1 例切口浅表感染, 2 例切口延迟愈合, 腓肠神经损伤 1 例, 随访无钢板外露、松动, 无骨折复位丢失并发症。切口愈合时间 14~28(15.4±4.7) d, 骨折愈合时间 8~14(9.8±1.9) 周。Böhler 角由术前的 (9.81±14.28)° 恢复至术后 3 d 的 (26.35±11.04)°、术后 12 个月的 (25.96±10.79)°, 差异有统计学意义 ( $P<0.05$ )。Gissane 角由术前的 (122.54±16.79)° 恢复至术后 3 d 的 (120.85±11.88)°、术后 12 个月的 (120.62±11.44)°, 差异有统计学意义。Maryland 评分由术前的 12.66±4.10 提高至术后 12 个月的 92.20±7.82, 其中优 32 例, 良 2 例, 可 1 例。结论: 改良跗骨窦切口解剖型锁定钢板内固定治疗 Sanders III-IV 型跟骨骨折, 切口小, 软组织损伤程度低, 并可获得良好的骨折复位与固定, 是 Sanders III-IV 型跟骨骨折有效的微创治疗方法。

**【关键词】** 跟骨; 骨折; 骨折固定术, 内; 跗骨

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2018.07.003

**Improved anatomical locking plate internal fixation through tarsal sinus incision in treating Sanders III-IV calcaneal fractures** YANG Bin, WANG De-cheng, ZHANG Xing-guo, and WANG Zhong-wei. *Tongzhou Hospital of Integrated Traditional Chinese and Western Medicine, Beijing 101100, China*

**ABSTRACT Objective:** To investigate clinical effects of improved anatomical locking plate internal fixation through tarsal sinus incision in treating Sanders III and IV calcaneal fractures. **Methods:** From February 2015 to October 2016, 35 patients with Sanders III and IV calcaneal fractures treated by improved anatomical locking plate internal fixation through tarsal sinus incision were collected, including 22 males and 13 females aged from 22 to 68 years old with an average of (42.3±12.7) years old. According to Sanders classification, 23 patients were type III and 12 patients were type IV. Postoperative complications were observed, Böhler angle and Gissane angle before and after operation were compared, and Maryland foot function scoring standard was evaluated at 12 months after operation. **Results:** All patients were followed up from 12 to 20 months with an average of (14.5±2.0) months, the length of incision ranged from 4.0 to 5.5 cm with an average of (4.7±0.4) cm. Superficial infection occurred in 1 patient, delayed union in 2 patients, gastrocnemius nerve injury in 1 patient. No complications such as steel plate exposure and fracture reduction loss occurred. Wound healing time ranged from 14 to 28 days with an average of (15.4±4.7) days, the fracture healing time ranged from 8 to 14 weeks with an average of (9.8±1.9) weeks. Böhler angle increased from preoperative (9.81±14.28)° to 3 days after operation (26.35±11.04)°, and (25.96±10.79)° at 12 months after operation ( $P<0.05$ ). Gissane angle ranged from preoperative (122.54±16.79)° to 3 days after operation (120.85±11.88)°, and (120.62±11.44)° at 12 months after operation and had statistical meaning. Maryland score increased from 12.66±4.10 before operation to 92.20±7.82 at 12 months after operation, and 32 patients got excellent results, 2 good and 1 moderate. **Conclusion:** Improved anatomical locking plate internal fixation through tarsal sinus incision in treating Sanders III and IV calcaneal fractures, which has advantages of less incision, less soft tissue injury, better fracture reduction and fixation, could receive good reduction and fixation. It is an effective method for Sanders III and IV fracture of calcaneus fracture.

**KEYWORDS** Calcaneus; Fractures; Fracture fixation, internal; Tarsal bones

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2018, 31(7):599-603 www.zgsgzz.com

通讯作者: 杨彬 E-mail: baobao19820416@126.com

Corresponding author: YANG Bin E-mail: baobao19820416@126.com

跟骨骨折多为高能量损伤, 其中 85%~90% 为关节内骨折, 手术治疗已达成广泛共识<sup>[1]</sup>, 由于其解剖

结构复杂,采用传统 L 形切口治疗,伤口感染、皮缘坏死率高<sup>[2]</sup>,术后骨折畸形愈合、创伤性关节炎等并发症较多<sup>[3]</sup>。有学者<sup>[4-5]</sup>报道采用跗骨窦入路微创手术来减少相关并发症,但无法提供充足的手术操作空间,适应证有限。自 2015 年 2 月至 2016 年 10 月,收治 Sanders 等<sup>[6]</sup>Ⅲ-Ⅳ型跟骨骨折 35 例(35 足),其中Ⅲ型 23 例,Ⅳ型 12 例,均采用改良跗骨窦切口解剖型锁定钢板内固定手术治疗,现报告如下。

### 1 资料与方法

#### 1.1 纳入与排除标准

纳入标准:3 周内的闭合性新鲜跟骨骨折;根据 CT 平扫,按照 Sanders 分型为Ⅲ、Ⅳ型的骨折;患者依从性好,愿意接受随访。排除标准:病程>3 周的陈旧性跟骨骨折;Sanders 分型为Ⅰ、Ⅱ型骨折;合并严重心脑血管、造血系统和内分泌系统疾病;合并颅脑损伤、胸腹腔脏器损伤患者;开放性骨折。

#### 1.2 一般资料

本组 35 例,其中男 22 例,女 13 例,年龄 22~68(42.3±12.7)岁。致伤原因:高处坠落伤 34 例,车祸伤 1 例。合并腰椎压缩性骨折 1 例。根据 Sanders 分型,Ⅲ型 23 例,Ⅳ型 12 例。术前行跟骨侧轴位 X 线及 CT 检查。

#### 1.3 治疗方法

**1.3.1 手术方法** 硬腰联合麻醉后,患者取侧卧位。于外踝尖下 1.5 cm 处做横行切口,长 4~5.5 cm,锐性切开皮肤及皮下,游离腓肠神经及腓骨长、短肌腱用橡皮条牵开,切开部分腓骨肌下支持带、跟距骨间韧带及跟距关节囊,暴露并复位跟骰关节面,克氏针临时将跟骨、骰骨固定。切除部分跗骨窦脂肪垫,暴露跟骨前、中、后关节面及跟骨沟。2 枚克氏针将塌陷的骨块撬拨复位,恢复 Böhler 角、Gissane 角及距下关节面平整,用 1.5 mm 的 2 枚克氏针临时固定。自跟骨结节后下方向后关节面下钻入 1 枚斯氏针,将此针与足背远端双向推挤,恢复足纵弓,横向挤压跟骨恢复宽度,选用台湾联合解剖型锁定钢板穿过腓骨长、短肌腱下放置。跗骨窦鳍、足底鳍锁定螺钉孔置钉,固定跟骨前突复位;载距突仰角锁定螺钉孔置钉,稳定骨折端。如跟骨结节部存在舌型骨折,锁定钢板的跟腱鳍设计,可固定舌型骨折碎片。去除临时固定克氏针,冲洗术野后逐层缝合关闭切口。

**1.3.2 术后处理** 术后抬高患肢,利于静脉回流。给予甘露醇、七叶皂苷钠消肿治疗。24~48 h 拔除引流管后功能锻炼,包括踝关节、趾间关节主动屈伸锻炼。术后 3 个月开始患肢负重功能锻炼。

#### 1.4 观察项目与方法

比较术前、术后 3 d、12 个月跟骨 Böhler 角、

Gissane 角改变情况。术前及术后 12 个月采用 Maryland 评分<sup>[7]</sup>评价患足功能,内容包括疼痛(45 分),行走距离(10 分),稳定性(4 分),助行工具(4 分),跛行(4 分),穿鞋(10 分),上楼梯(4 分),对地面要求(4 分),外观(10 分),活动度(5 分),满分 100。90~100 分为优,75~89 分为良,50~74 分为可,<50 分为差。

#### 1.5 统计学处理

采用 SPSS 19.0 统计软件进行统计学处理。定量数据以均数±标准差( $\bar{x}\pm s$ )形式表示,手术前后 Böhler 角、Gissane 角及 Maryland 评分采用配对 *t* 检验。以 *P*<0.05 为差异有统计学意义。

### 2 结果

35 例患者获得随访,时间 12~20 (14.5±2.0)个月。切口长度 4.0~5.5(4.7±0.4) cm,切口愈合时间 14~28(15.4±4.7) d,骨折愈合 8~14(9.8±1.9)周。

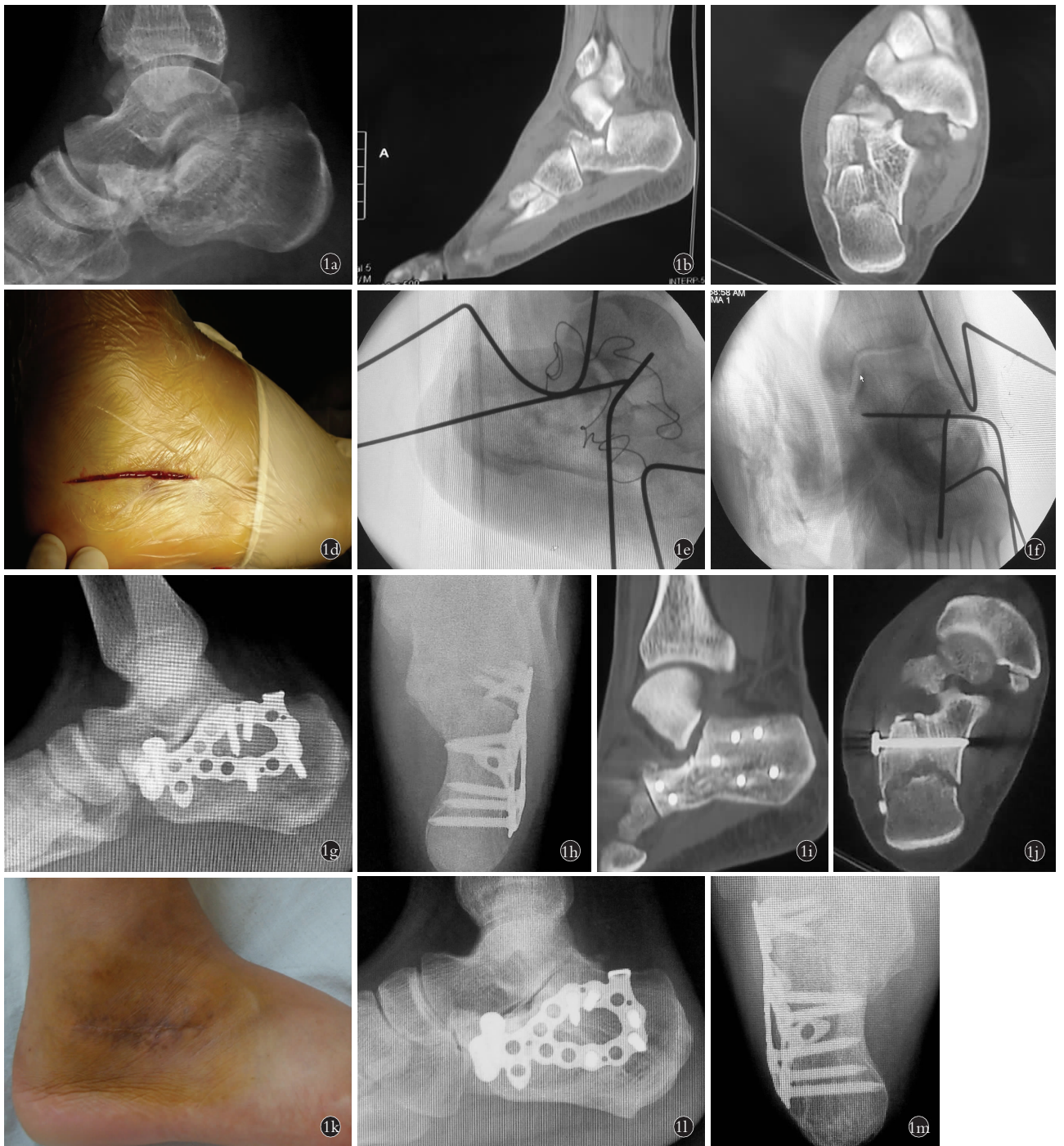
Böhler 角由术前的(9.81±14.28)°恢复至术后 3 d 的(26.35±11.04)°、术后 12 个月的(25.96±10.79)°,差异有统计学意义 (*P*<0.05)。Gissane 角由术前的(122.54±16.79)°恢复至术后 3 d 的(120.85±11.88)°、术后 12 个月的(120.62±11.44)°,差异无统计学意义 (*P*>0.05),见表 1。

1 例患者出现切口浅表感染,微生物培养为金黄色葡萄球菌,经清创换药,伤口 4 周愈合。2 例切口延迟愈合,经 2 周换药自行愈合。腓肠神经损伤 1 例,遗留足外侧皮肤感觉障碍。随访期间无钢板外露、松动,骨折复位丢失并发症。Maryland 评分由术前的 12.66±4.10 提高至术后 12 个月的 92.20±7.82,优 32 例,良 2 例,可 1 例。其中 SandersⅢ型优 22 例,良 1 例;SandersⅣ型优 10 例,良 1 例,可 1 例, SandersⅢ、Ⅳ型治疗效果比较差异有统计学意义 (*Z*=-5.568, *P*<0.05)。结果见表 2。典型病例见图 1。

### 3 讨论

#### 3.1 手术入路选择

传统跗骨窦切口为外踝尖至第 4 跖骨基底连线的斜形切口,可显露距下关节,因无法完全暴露跟骨外侧壁,仅适用于 SandersⅡ、Ⅲ型骨折<sup>[8-11]</sup>。本组采用改良跗骨窦切口,位于外踝尖下 1.5 cm 做水平横行切口。笔者认为,改良跗骨窦切口虽然切口长度小,但能为跟骨骨折复位、内固定提供充分的操作空间,充分暴露关节面、跟骨外侧壁,直视下恢复关节面的解剖关系,不仅适用于 SandersⅡ型跟骨骨折,而且适用于 SandersⅢ-Ⅳ型跟骨骨折。切口向前至跟骰关节,向后至跟骨结节,术中皮下锐性切开,橡皮条保护并牵开腓骨长、短肌腱及腓肠神经,跟骨外侧壁可充分显露,锁定钢板拥有充足的空间于肌腱



**图 1** 患者,男,31 岁,Sanders IV 型跟骨骨折 **1a**. 术前跟骨侧位 X 线片示 Böhler 角明显减小,距下关节面塌陷 **1b,1c**. 术前 CT 可见距下关节面塌陷,嵌入骨折端,为 Sanders IV 型跟骨骨折 **1d**. 改良跗骨窦入路典型切口像,切口长约 4.5 cm,外踝尖下 1.5 cm 处横行切口 **1e,1f**. 术中 C 形臂 X 线机透视,骨折复位后克氏针固定情况 **1g,1h**. 术后 5 d 侧轴位 X 线片示 Böhler 角、距下关节面、跟骨宽度恢复到正常范围 **1i,1j**. 术后 5 d CT 可见距下关节面恢复解剖关系,1 枚螺钉稳定载距突,跟骨长宽高度及内外翻畸形纠正 **1k**. 术后 14 d 外观示切口愈合良好 **1l,1m**. 术后 12 个月侧轴位 X 线片示骨折愈合,无内固定物松动、骨折复位丢失

**Fig.1** A 31-year-old male patient was diagnosed as Sanders IV calcaneal fracture **1a**. Preoperative lateral X-ray of calcaneus showed Böhler angle decreased, articular surface of subtalar collapsed **1b,1c**. Preoperative CT of calcaneus showed articular surface of subtalar collapsed, embedded inside fractures, and diagnosed as Sanders IV calcaneal fracture **1d**. Typical image of improved tarsal sinus incision, a transverse incision located under tip of the lateral malleolus 1.5 cm with a length of 4.5 cm **1e,1f**. Intraoperative C-arm X-ray machine showed position of Kirschner pin fixation after fracture reduction **1g,1h**. Postoperative lateral and axial X-rays at 5 days showed Böhler angle, subtalar joint and calcaneal width returned to normal range **1i,1j**. Postoperative CT at 1 week showed subtalar joint surface recovered anatomical reduction, 1 screw fixed sustentaculum tali, and length, width, internal and external deformity of calcaneus were corrected **1k**. Postoperative appearance at 14 days showed the incision healed well **1l,1m**. Postoperative lateral and axial X-rays at 12 months showed fracture healing without loosening of internal fixation and loss of fracture reduction

**表 1 跟骨骨折患者 35 例手术前后影像学比较( $\bar{x}\pm s, ^\circ$ )**  
**Tab.1 Comparison of imaging data of 35 patients with calcaneal fracture before and after operation( $\bar{x}\pm s, ^\circ$ )**

时间	Böhler 角	Gissane 角
术前	9.81±14.28	122.54±16.79
术后 3 d	26.36±11.04*	120.85±11.88 <sup>△</sup>
术后 12 个月	25.96±10.79**	120.62±11.44 <sup>△△</sup>
F 值	15.720	0.157
P 值	<0.05	<0.05

注:与术前 Böhler 角比较, \* $t=16.54, P<0.05$ , \*\* $t=16.15, P<0.05$ ;与术前 Gissane 角比较, <sup>△</sup> $t=1.692, P>0.05$ , <sup>△△</sup> $t=1.923, P>0.05$

Note: Comparison of Böhler angle with before operation, \* $t=16.54, P<0.05$ , \*\* $t=16.15, P<0.05$ ; comparison of Gissane angle with before operation, <sup>△</sup> $t=1.692, P>0.05$ , <sup>△△</sup> $t=1.923, P>0.05$

**表 2 跟骨骨折 35 例患者手术前后 Maryland 评分比较**  
**( $\bar{x}\pm s$ , 分)**

**Tab.2 Comparison of Maryland scores in 35 patients with calcaneal fracture before and after operation( $\bar{x}\pm s$ , score)**

项目	术前	术后 12 个月	t 值	p 值
疼痛	10.28±3.41	40.23±3.57	35.87	<0.05
行走距离	0.00±0.00	9.43±0.85	65.62	<0.05
稳定性	0.00±0.00	3.66±0.59	36.59	<0.05
辅助工具	0.22±0.43	3.97±0.17	48.31	<0.05
跛行	0.00±0.00	3.80±0.47	47.55	<0.05
穿鞋	0.00±0.00	9.46±0.92	60.91	<0.05
上楼梯	0.00±0.00	3.94±0.24	99.05	<0.05
对地面要求	0.00±0.00	3.65±0.80	29.97	<0.05
外观	1.83±1.22	9.57±0.92	29.95	<0.05
活动度	0.51±0.61	4.49±0.74	24.42	<0.05
总分	12.66±4.10	92.20±7.82	53.25	<0.05

神经鞘下贴敷于跟骨外侧壁。此切口对跟骰、距下关节面暴露清楚, 克氏针直视下撬拨复位跟骨塌陷的前、中、后关节面、跟骨沟, 恢复 Böhler 角及 Gissane 角。结合术前 X 线片、CT 对骨折类型充分掌握, 充分利用切口, 跟骰、距下关节面、跟骨外侧壁亦可充分暴露, 故改良跗骨窦切口可适用于骨折类型复杂的 Sanders III-IV 型跟骨骨折。

Veltman 等<sup>[12]</sup>对 17 项研究进行回顾性分析, 报道传统 L 形切口感染发生率接近 20%。L 形切口对软组织剥离多, 影响周围组织血供, 易引起切口皮缘坏死、感染, 甚至造成骨髓炎, 后期处理困难<sup>[13]</sup>。本文采用改良跗骨窦切口结合解剖型锁定钢板治疗 Sanders III、IV 型跟骨骨折 35 例, 感染 1 例, 为金黄色葡萄球菌, 分析原因考虑患者为 Sanders IV 型骨折, 损伤能量高, 骨折塌陷, 软组织条件差所致, 经清创

换药, 4 周后伤口愈合。本组伤口感染率为 2.85%。改良跗骨窦切口由于长度小, 对皮肤血运破坏少, 术野清楚, 无须强力牵拉, 有利于软组织血运的保护, 伤口感染概率小。

本研究手术前后跟骨 Böhler 角改善比较差异有统计学意义。虽然术中 Gissane 角获得不同程度恢复, 但由于骨折前后 Gissane 角本身变化不大, 导致手术前后 Gissane 角改善差异无统计学意义。笔者认为改良跗骨窦切口解剖型锁定钢板内固定是 Sanders III-IV 型跟骨骨折有效的治疗方法之一。

在术后并发症中, 改良跗骨窦切口较传统 L 形切口腓肠神经损伤概率高。腓骨长、短肌腱及腓肠神经经过切口下方, 术中对皮下组织锐性切开、仔细分离, 将腓骨长短肌腱及腓肠神经用橡皮条牵开保护。避免“一刀切”进入造成腓肠神经损伤。对于跟骨骨折术后患者前 3 d 每天换药, 切口高渗盐水敷料湿敷, 防止切口边缘浸泡致表皮坏死。对于跟骨外侧壁粉碎的患者, 可留置伤口引流, 但不常规应用, 主要通过术中轻柔操作、皮下组织锐性切开、减少电刀使用, 减小手术创伤, 保证伤口的 I 期愈合, 从而大大降低切口不愈合率、感染率。

### 3.2 内固定方式选择

治疗跟骨骨折常用的有 Y 形钢板、H 形钢板、AO 钢板等。刘立峰等<sup>[14]</sup>对不同钢板治疗跟骨关节内骨折结果进行比较: H 形钢板对骨折固定最为稳定, T 形钢板对骨的应力分布最接近正常。临床报道显示各种钢板治疗跟骨骨折, 各有其优势。笔者临床应用解剖型锁定钢板, 此种钢板的跟腱鳍置钉, 可固定舌型骨折碎片; 跗骨窦鳍、足底鳍置钉, 上下双鳍咬合, 稳定跟骨前突复位, 解剖型锁定钢板的载距突仰角锁定孔置钉, 稳定距下关节骨折复位。笔者认为, 相较于普通跟骨钢板, 解剖型锁定钢板具有固定更牢靠、钢板外形更贴近跟骨解剖形态、术中置钉操作更方便等优势。根据术前 X 线片、CT 影像, 了解骨折程度、明确骨折类型, 跟腱鳍、跗骨窦鳍、足底鳍可选择性置钉, 多维度螺钉固定维持跟骨骨折复位。载距突仰角锁定孔置钉, 避免了骨折复位后距下关节塌陷的发生, 有利于术后早期功能锻炼, 促进关节功能恢复及骨折愈合, 术后随访未发现断钉、断板、骨折复位丢失现象。

### 3.3 不足与展望

本研究主要不足: (1) 研究的随访时间较短, 样本量较少, 缺乏跟骨骨折术后中长期疗效随访。(2) 本研究属于非前瞻性设计, 需进一步扩大样本量减少统计学差异。(3) 本组为自身手术前后对照研究, 因外科手术的特殊性, 不同术者、手术技巧等多

种混杂因素可影响结果的客观性, 今后可增加临床对照设计, 更好的体现改良跗骨窦切口治疗跟骨骨折的优良性。

综上所述, 改良跗骨窦切口解剖型锁定钢板在 Sanders III-IV 型跟骨关节内骨折治疗中有以下优点: (1) 扩大了跗骨窦切口的适应证范围, 可适用于骨折类型较复杂的 Sanders III-IV 型跟骨骨折。(2) 有效地降低了伤口感染、延迟愈合的发生率。(3) 切口小, 软组织损伤程度小, 切口 I 期愈合率高。(4) 解剖型锁定钢板的应用使术中置钉准确、操作方便, 增强骨折固定的稳定性。

#### 参考文献

- [1] LU B, LIU P, WANG Y, et al. Minimally invasive manipulative reduction with poking k-wire fixation in the treatment of various types of calcaneal fractures[J]. Eur Rev Med Pharmacol Sci, 2015, 19(22): 4220-4226.
- [2] 魏世隽, 蔡贤华, 刘曦明, 等. 骨折撑开器辅助开放复位治疗粉碎性跟骨骨折[J]. 中国矫形外科杂志, 2014, 22(16): 1516-1519.  
WEI SJ, CAI XH, LIU XM, et al. Fracture distractor assisted open reduction in the treatment of comminuted calcaneal fracture[J]. Zhongguo Jiao Xing Wai Ke Za Zhi, 2014, 22(16): 1516-1519. Chinese.
- [3] Wiersema B, Brokaw D, Weber T, et al. Complications associated with open calcaneus fractures[J]. Foot Ankle Int, 2011, 32(11): 1052-1057.
- [4] Hsu AR, Anderson RB, Cohen BE. Advances in surgical management of intraarticular calcaneus fractures[J]. J Am Acad Orthop Surg, 2015, 23(7): 399-407.
- [5] Yeo JH, Cho HJ, Lee KB. Comparison of two surgical approaches for displaced intra-articular calcaneal fractures: sinus tarsi versus extensive lateral approach[J]. BMC Musculoskelet Disord, 2015, 16: 63.
- [6] Sanders R, Fortin P, DiPasquale T, et al. Operative treatment in 120 displaced intraarticular calcaneal fractures: Results using a prognostic computed tomography scan classification[J]. Clin Orthop, 1993, (290): 87-95.
- [7] Rammelt S, Zwipp H. Calcaneus fractures: facts, controversies and recent developments[J]. Injury, 2004, 35(5): 443-461.
- [8] 张青山, 张蜀华. 两种手术治疗 Sanders II、III 跟骨骨折的比较[J]. 实用骨科杂志, 2014, 20(6): 515-519.  
ZHANG QS, ZHANG SH. Comparison of two kinds of surgical treatment for Sanders type II and Sanders III calcaneal fracture[J]. Shi Yong Gu Ke Za Zhi, 2014, 20(6): 515-519. Chinese.
- [9] 陈华, 李宇卫, 姜宏. 经皮撬拨配合有限切开植骨内固定治疗跟骨骨折疗效分析[J]. 中国骨伤, 2017, 30(12): 1084-1090.  
CHEN H, LI YW, JIANG H. Treatment of calcaneal fracture with percutaneous prying combined with limited incision, bone graft and internal fixation[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2017, 30(12): 1084-1090. Chinese with abstract in English.
- [10] Pastides PS, Milnes L, Rosenfeld PF. Percutaneous arthroscopic calcaneal osteosynthesis: a minimally invasive technique for displaced intra-articular calcaneal fractures[J]. J Foot Ankle Surg, 2015, 54(5): 798-804.
- [11] 包学迅, 夏杰杰, 赵必允, 等. 经跗骨窦小切口治疗 Sanders II 型跟骨关节内骨折[J]. 中国骨伤, 2017, 30(8): 755-758.  
BAO XX, XIA CJ, ZHAO BY, et al. Treatment of Sanders type II intra-articular fracture of calcaneus through small tarsal sinus incision[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2017, 30(8): 755-758. Chinese with abstract in English.
- [12] Veltman ES, Doornberg JN, Stufkens SA, et al. Long-term outcomes of 1,730 calcaneal fractures: systematic review of the literature[J]. J Foot Ankle Surg, 2013, 52(4): 486-490.
- [13] 范新星, 沈彦, 谢文龙. 跟骨外侧延长 L 形切口并发症的危险因素分析[J]. 中国骨伤, 2017, 30(4): 339-344.  
FAN XX, SHEN Y, XIE WL. Risk factors analysis on wound complications after closed calcaneal fracture operation using lateral extensive L shaped incision[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2017, 30(4): 339-344. Chinese with abstract in English.
- [14] 刘立峰, 蔡锦方, 梁进. 跟骨骨折内固定方法的有限元模拟比较[J]. 中国矫形外科杂志, 2003, 11(8): 557-558.  
LIU LF, CAI JF, LIANG J. Finite element simulation comparison of internal fixation methods for calcaneal fracture[J]. Zhongguo Jiao Xing Wai Ke Za Zhi, 2003, 11(8): 557-558. Chinese.

(收稿日期: 2018-04-16 本文编辑: 李宜)