

## · 临床研究 ·

## 外固定架结合有限内固定治疗复杂跟骨骨折

李明辉, 刘洋

(武汉市第五医院骨科, 湖北 武汉 430050)

**【摘要】目的:**观察调节式外固定支架结合普通螺钉、克氏针等有限内固定方法治疗复杂跟骨骨折(Sanders III、IV 型)的临床疗效。**方法:**自 2003 年 1 月至 2008 年 6 月采用外固定支架结合普通螺钉、克氏针等有限内固定方法治疗 27 例 36 足(左侧 19 足, 右侧 17 足)Sanders III、IV 型复杂跟骨骨折患者(年龄 17~65 岁, 平均 37 岁), 患足术前均行 X 线及 CT 检查, 并按 Crosby-Fitzgibbons-Sanders 分类法进行分组, 术后 Böhler 角和 Gissane 角的变化采用 X 线片进行分析, 功能状况采用张铁良跟骨骨折综合评分法进行评定。**结果:**36 足中 32 足获得随访, 时间为 11~24 个月, 平均 13 个月, Böhler 角和 Gissane 角分别由术前平均(8.0±7.3)°及(130.5±10.5)°, 恢复到术后平均(29.6±7.4)°及(122.5±8.6)°。采用张铁良跟骨骨折综合评分法评为优 17 足, 良 8 足, 中 5 足, 差 2 足。3 足因手术发生伤口感染或皮缘坏死, 经负压封闭引流术或伤口换药后获得愈合。**结论:**外固定架结合有限内固定治疗复杂跟骨骨折具有并发症少、功能恢复好等优点, 能有效治疗复杂跟骨骨折。

**【关键词】** 跟骨; 骨折; 外固定器; 骨折固定术, 内

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2010.03.022

**Treatment of complex calcaneal fractures with external fixator and limited internal fixation** LI Ming-hui, LIU Yang.  
Department of Orthopaedics, the Fifth Hospital of Wuhan, Wuhan 430050, Hubei, China

**ABSTRACT Objective:** To study the clinical effects of the adjustable external fixation combined with the limited internal fixation such as ordinary screws, Kirschner wire fixation for the treatment of complex calcaneal fractures (Sanders III, IV). **Methods:** From January 2003 to June 2008, 27 patients 36 feet (19 feet in the left and 17 feet in the right) with calcaneal fractures of Sanders III and IV (the age ranged from 17 to 65 years, mean 37 years) were treated with external fixator combined with ordinary screws and Kirschner wire fixation. All the patients were undergone X-ray and CT examinations and classified by Crosby-Fitzgibbons-Sanders. The changes of the Böhler and Gissane angles were analyzed by X-ray. The functional of the feet was assessed by ZHANG Tie-liang calcaneal fractures scoring system. **Results:** Thirty-two feet were followed up for 11 to 24 months, with an average of 13 months. The Böhler and Gissane angles changed from average (8.0±7.3) degree and (130.5±10.5) degree, back to postoperative (29.6±7.4) degree and (122.5±8.6) degree. According to ZHANG Tie-liang scoring system, the result was excellent in 17 feet, good in 8 feet, fair in 5 feet and not satisfied with 2 feet. Three feet with wound infection or skin flap necrosis were healed after vacuum sealing drainage or wound dressing. **Conclusion:** The combination of external fixator and limited internal fixation is an effective treatment for complex calcaneal fractures with few complications and good functional recovery.

**Key words** Calcaneus; Fractures; External fixators; Fracture fixation, internal

Zhongguo Gushang/China J Orthop & Trauma, 2010, 23(3):217-219 www.zggszz.com

跟骨是足部最大的一块跗骨, 跟骨骨折是足部的常见损伤, 大部分骨折涉及关节面(85%~90%以上)<sup>[1-2]</sup>, 预后较差, 易遗留有持续疼痛和严重功能障碍。对于复杂跟骨关节内骨折的治疗, 长期以来一直存在争议。随着外科技术的提高以及骨科固定材料的改进, 对跟骨关节内骨折的治疗更加积极, 特别是外固定架固定日益受到重视和认可。自 2003 年 1 月

至 2008 年 6 月对 Sanders III、IV 型骨折全部采用外固定架结合普通螺钉、克氏针等有限内固定方式治疗, 取得满意疗效。

### 1 资料与方法

**1.1 临床资料** 武汉市第五医院骨科 2003 年 1 月至 2008 年 6 月收治高处坠落伤患者 47 例 63 足, 骨折采用 Crosby-Fitzgibbons-Sanders 分类法进行分组<sup>[3]</sup>。I 型(包括所有无移位骨折)15 足, II 型(包括所有跟骨后关节面的两部分骨折)12 足, III 型(包括

表 1 跟骨骨折手术前后评分结果

Tab.1 Pre-operative and post-operative scores of calcaneal fractures

| 时间  | Böhler 角(°) | Gissane 角(°) | 跟骨高度 (mm) | 跟骨宽度 (mm) | 踝关节活动范围(°) |
|-----|-------------|--------------|-----------|-----------|------------|
| 术前  | 8.0±7.3     | 130.5±10.5   | 29.5±4.7  | 35.1±3.4  | 35±4.7     |
| 术后  | 29.6±7.4    | 122.5±8.6    | 38.5±5.4  | 26.4±3.8  | 61±4.6     |
| t 值 | 5.2         | 6.2          | 5.2       | -3.8      | 6.7        |
| P 值 | <0.001      | <0.001       | <0.001    | <0.001    | <0.001     |

所有跟骨后关节面的三部分骨折,骨折特征为中心骨块下沉)21 足,IV 型(包括所有四部分骨折,骨折为粉碎性)15 足。对 Sanders III、IV 型骨折(共 27 例,36 足,其中男 23 足,女 13 足;左侧 19 足,右侧 17 足;年龄 17~65 岁,平均 37 岁)全部采用外固定架结合普通螺钉、克氏针等有限内固定方式治疗。27 例 36 足中 24 例 32 足获得随访,时间 11~24 个月,平均 13 个月。

1.2 手术方法 手术操作分以下 3 个步骤。

(1)患者取俯卧位,自患侧跟骨结节处或稍下方用 2 枚直径 3 mm 克氏针自轴位向前方水平或前下方穿入,从侧位向距骨、骰骨内分别穿入 1 枚直径 3 mm 克氏针,一手握住前足尽量跖屈,另一手握斯氏针尾部向足底方向对抗用力撬拨。助手用两手掌分别置于足跟两侧对向挤压,纠正跟骨增宽和侧方移位,调整穿入距骨、骰骨内的 2 根克氏针,C 形臂 X 线机透视正、侧、轴位,此时侧位片示绝大部分塌陷的跟距关节能恢复平整。

(2)Sanders III、IV 型骨折跟距关节面多有明显塌陷,或伴有较大不稳定的骨折块,可自跟骨外侧局部做小横切口,长 2~3 cm。掀开外侧凸起骨皮质,直视下以骨剥自塌陷关节面骨块下方直接撬起,克氏针或松质骨螺钉固定骨折块。C 形臂 X 线机透视下恢复 Böhler 角(跟骨结节关节角,跟骨结节与跟骨后关节突的连线与跟骨前后关节突连接形成的夹角)至 25°~35°,Gissane 角(跟骨交叉角,跟骨外侧沟向前结节最高点连线后关节面线的夹角)120°~135°,完成骨折复位。

(3)透视下冠状位在跟骨结节、胫骨中下 1/3 切一小口,钻孔拧入直径 4.5 mm 外固定螺钉,在第 5 跖骨基底部拧入 1 枚外固定螺钉。安装调节杆,通过调节杆进一步纠正移位,两者之间以稳定杆连接固定(图 1)。

1.3 疗效评价方法 按张铁良等<sup>[4]</sup>足部综合评分法进行评分,总分 100 分,包括主观疼痛程度 25 分,日常生活能力 10 分,能否走凹凸不平路面 10 分,行走辅助 5 分,跟骨宽度 10 分,跟骨关节面塌陷程度 10 分,Böhler 角 10 分,踝关节的活动范围 10 分,跛



图 1 男,35 岁,Sanders IV 型跟骨骨折 1a. 术前 X 线片 1b. 外固定架结合松质骨螺钉恢复关节面 Böhler 角及 Gissane 角

Fig.1 Male, 35-year-old, calcaneal fracture of Sanders IV 1a. Pre-operative X-ray 1b. Böhler and Gissane angles were recovered after external fixator combined with limited internal fixation with screws

行程度 10 分。总分 86~100 分为优,71~85 分为良,50~70 分为中,<50 分为差。

1.4 统计学处理 术前术后数据对比采用 SPSS 12.0 软件进行统计学分析,术前术后跟骨高度、宽度、踝关节活动范围、Böhler 角和 Gissane 角采用配对设计定量资料的 t 检验进行比较。

2 结果

手术时间平均 55 min(30~110 min),术后 3 个月内不负重。32 足在术后 11~24 个月获得随访,平均 13 个月。采用张铁良跟骨骨折综合评分法进行术前术后评分结果详见表 1。术后 Böhler 角和 Gissane 角均恢复,跟骨高度增加,宽度减小,踝关节活动范围增加。最终评价优 17 足,良 8 足,中 5 足,差 2 足。3 足因手术发生伤口感染或皮缘坏死,经负压封闭引流术或伤口换药后获得愈合,各型骨折患者术后效果评定见表 2。

表 2 不同分型骨折术后疗效评定(足)

Tab.2 Assessment of post-operative function of calcaneal fractures with different types(foot)

| 骨折类型          | 疗效 |   |   |   |
|---------------|----|---|---|---|
|               | 优  | 良 | 中 | 差 |
| Sanders III 型 | 12 | 5 | 4 | 0 |
| Sanders IV 型  | 5  | 3 | 1 | 2 |
| 合计            | 17 | 8 | 5 | 2 |

### 3 讨论

跟骨关节内骨折占跟骨骨折的 85%~90%以上<sup>[1]</sup>, 往往因为复位不佳引起严重的创伤性关节炎导致残疾。近年来已有多篇报道采取切开复位内固定的方式治疗跟骨骨折获得良好的疗效, 它的优点包括可以较好地恢复跟骨的正常形态和生物力学特性且固定牢固, 允许早期开始功能锻炼等等; 但切开复位内固定也有诸多的缺点, 如需选择合适的手术时机, 单纯采用内固定方式无法固定类型复杂的骨折碎块, 开放手术中软组织剥离广、损伤大, 存在切口感染、皮瓣坏死以及神经、肌腱损伤等并发症<sup>[5-6]</sup>。

近年来越来越多的学者开始应用外固定支架固定复杂的跟骨骨折<sup>[7-8]</sup>。虽然内固定的方式相比外固定更可能使骨折达到解剖复位, 但关节面的真正解剖复位并不一定带来更好的术后疗效, 仍存在术后创伤性关节炎的可能。因此, 对于复杂的跟骨骨折(如 Sanders IV 型粉碎性骨折), 冒着切口感染、皮瓣坏死的风险片面追求骨折解剖复位是否有意义值得探讨。

我们选用外固定架结合有限内固定的方式治疗复杂的跟骨骨折具有诸多优点: 其一是利用外固定架的持续牵引以及韧带整复作用, 能够持续牵引骨折块, 矫正骨折移位, 恢复跟骨体的高度和宽度。而对于 Sanders III、IV 型复杂跟骨骨折有时仍存在有较大不稳定骨折块难以固定, 骨折撬拨复位后关节面仍有明显塌陷的情况时辅以克氏针或螺钉进行有限内固定, 可以使大的不稳定骨折块牢固固定, 达到满意治疗效果。其二是采用外固定结合有限内固定方式造成的软组织损伤小, 可经撬拨或小切口等方法复位骨折, 便于创面处理, 尤其适用于局部软组织条件较差的患者。其三是这种治疗方式受手术时机影响较小, 即使患足轻微肿胀也不影响手术效果, 一般不会有切口感染、皮瓣坏死等并发症。

本研究的缺点是缺少用不同方法治疗 Sanders

III、IV 型骨折的临床对照组, 且随访时间较短, 后期患者是否发生距下关节创伤性关节炎, 比例多少还不得而知, 有待进一步跟踪观察。对比国内外采用开放复位内固定治疗跟骨骨折的文献, 本研究的临床优良率略低(75%), 但明显高于保守治疗组<sup>[9]</sup>。相对于开放复位内固定, 我们采取的外固定结合有限内固定的手术方法减少了手术时间, 降低了软组织坏死的概率, 避免了软组织坏死形成踝关节周围瘢痕组织的可能性, 是治疗 Sanders III、IV 型复杂跟骨骨折较理想的方法。

#### 参考文献

- [1] 荣国威, 王承武. 骨折. 北京: 人民卫生出版社, 2004. 1220-1233.
- [2] Talarico LM, Vito GR, Zyryanov SY. Management of displaced intra-articular calcaneal fractures by using external ring fixation, minimally invasive open reduction, and early weightbearing. *J Foot Ankle Surg*, 2004, 43(1):43-50.
- [3] Sanders R, Fortin P, DiPasquale T, et al. Operative treatment in 120 displaced intraarticular calcaneal fractures. Results using a prognostic computed tomography scan classification. *Clin Orthop Relat Res*, 1993, (290):87-95.
- [4] 张铁良, 于建华. 跟骨关节内骨折. *中华骨科杂志*, 2000, 20(2): 117-120.
- [5] 张俊杰, 田相奇, 张坚平, 等. 严重跟骨骨折手术时机选择的临床研究. *中国骨伤*, 2007, 20(5):307-309.
- [6] 张坚平, 张俊杰, 孔丽萍, 等. 跟骨关节内骨折手术治疗并发症原因分析及对策. *中国骨伤*, 2008, 21(2):124-125.
- [7] Schepers T, Schipper IB, Vogels LM, et al. Percutaneous treatment of displaced intra-articular calcaneal fractures. *J Orthop Sci*, 2007, 12(1):22-27.
- [8] Walde TA, Sauer B, Degreif J, et al. Closed reduction and percutaneous Kirschner wire fixation for the treatment of dislocated calcaneal fractures: surgical technique, complications, clinical and radiological results after 2-10 years. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2008, 128(6):585-591.
- [9] Heier KA, Infante AF, Walling AK, et al. Open fractures of the calcaneus: soft-tissue injury determines outcome. *J Bone Joint Surg Am*, 2003, 85-A:2276-2282.

(收稿日期: 2009-12-18 本文编辑: 连智华)

· 读者 · 作者 · 编者 ·

### 本刊关于作者姓名排序的声明

凡投稿本刊的论文, 其作者姓名及排序一旦在投稿时确定, 在编排过程中不再作改动, 特此告知。

《中国骨伤》杂志社