

# 经皮撬拨复位空心螺钉内固定治疗跟骨骨折

刘振新, 史增元, 许海平, 毛海蛟, 郑广超, 刘慧松

(宁波大学医学院附属医院, 浙江 宁波 315020)

**摘要** 目的: 观察经皮撬拨复位空心螺钉内固定治疗跟骨骨折的临床疗效及安全性。方法: 2002 年 6 月至 2011 年 5 月, 采用经皮撬拨复位空心螺钉内固定治疗跟骨骨折患者 87 例 91 足, 男 61 例 65 足, 女 26 例 26 足。年龄 20~56 岁, 中位数 32 岁。均为闭合性跟骨骨折患者, 其中单侧 83 例, 双侧 4 例。跟骨骨折 Sanders II 型 39 例 39 足, III 型 31 例 34 足, IV 型 17 例 18 足。术前 Böhler 角为  $-15^{\circ} \sim 15^{\circ}$ , 中位数  $5^{\circ}$ 。X 线检查均显示跟骨关节面塌陷倾斜, 跟骨外侧壁膨出, 跟骨增宽、短缩, 足后部内翻成角。CT 检查显示跟骨关节面均有不同程度的碎裂、塌陷、移位。伤后至就诊时间为 2~24 h, 中位数 4 h。术后随访观察 Böhler 角恢复、骨折复位、并发症发生及患肢功能恢复情况。结果: 所有患者均获得随访, 随访时间 12~42 个月, 中位数 30 个月。术后 Böhler 角恢复至  $25^{\circ} \sim 40^{\circ}$  者 56 例 57 足,  $15^{\circ} \sim 24^{\circ}$  者 25 例 28 足,  $10^{\circ} \sim 14^{\circ}$  者 6 例 6 足。跟骨轴线与距下关节线垂直者 71 例 73 足, 外翻  $5^{\circ}$  者 9 例 11 足, 内翻  $5^{\circ}$  者 7 例 7 足。骨折获得解剖复位者 36 例 36 足; 近解剖复位者(台阶  $< 3$  mm) 41 例 43 足, 复位差者(台阶  $3 \sim 5$  mm) 10 例 12 足。均无切口感染、距下关节融合、腓肠神经损伤、足背外侧皮神经损伤、腓骨长短肌腱损伤等并发症发生。根据 Maryland 足功能评分系统评定疗效, 优 41 例 41 足, 良 36 例 38 足, 可 10 例 12 足。结论: 采用经皮撬拨复位空心螺钉内固定治疗跟骨骨折, 具有操作简单、创伤小、疗效好、并发症少等优点, 值得临床推广应用。

**关键词** 跟骨 骨折 骨折固定术, 内 经皮撬拨复位 空心螺钉

跟骨骨折是足部常见损伤, 多由高处坠落、车祸等高能损伤所致。由于跟骨及其周围组织解剖结构复杂, 足跟部附近软组织较薄, 血供较差, 损伤易累及关节面, 若治疗不当常会遗留后遗症, 严重影响患者的生活质量<sup>[1-3]</sup>。2002 年 6 月至 2011 年 5 月, 我们采用经皮撬拨复位空心螺钉内固定治疗跟骨骨折患者 87 例 91 足, 疗效满意, 现报告如下。

## 1 临床资料

本组 87 例 91 足, 男 61 例 65 足, 女 26 例 26 足。年龄 20~56 岁, 中位数 32 岁。均为闭合性跟骨骨折患者, 其中单侧 83 例, 双侧 4 例。按照跟骨骨折的 Sanders 分型<sup>[4]</sup>: II 型 39 例 39 足, III 型 31 例 34 足, IV 型 17 例 18 足。致伤原因: 高处坠落伤 78 例 82 足, 车祸伤 9 例 9 足。所有患者均行跟骨正位、侧位、斜位、轴位及 Broden's 位 X 线检查, 并行 CT 扫描及三维重建检查, 明确为跟骨骨折。术前 Böhler 角为  $-15^{\circ} \sim 15^{\circ}$ , 中位数  $5^{\circ}$ 。X 线检查均显示跟骨关节面塌陷倾斜, 跟骨外侧壁膨出, 跟骨增宽、短缩, 足后部内翻成角。CT 检查显示跟骨关节面均有不同程度的碎裂、塌陷、移位。伤后至就诊时间为 2~24 h, 中位数 4 h。

## 2 方法

**2.1 术前准备** 所有患者入院后均行石膏托临时固定, 抬高患肢, 给予消肿、止痛治疗, 待软组织肿胀减

轻后再手术。

**2.2 手术方法** 采用腰硬联合阻滞麻醉, 单侧跟骨骨折者取健侧卧位, 双侧跟骨骨折者取俯卧位, 患肢上止血带。常规消毒、铺巾。根据 X 线及 CT 检查设计好进针点及进针方向。将骨圆针由跟骨结节后内侧向前打入至骨折线处, 用骨圆针向后下方牵引跟骨结节部骨折块, 使嵌插的后关节面骨折块与跟骨后部分离, 以恢复跟骨的高度、长度及轴线, 并利用关节囊、韧带复位向外移位的后关节面骨折块。若经 C 形臂 X 线机透视后关节面顶部复位不满意, 则于跟骨外侧骨折线处作一小切口辅助复位, 用血管钳钝性分离皮下组织至骨折间隙, 从骨折间隙进入弯钳, 撬拨复位后关节面骨折块至顶部。然后向上、向内推挤塌陷、膨出的外侧壁骨折块, 此时助手向下跖屈前足并向后下方牵拉跟骨结节部, 术者将骨圆针向前经骨折线打入跟骨前部, 如跟骨前部骨折块粉碎则将骨圆针打入至骰骨。经 C 形臂 X 线机透视确认骨折复位满意后, 由跟骨外侧壁经后关节面下方向载距突钻入 2~3 枚导针, 测深后沿导针自外向内置入 2 枚空心螺钉; 若跟骨前部骨折块较大且较完整, 则分别由跟骨结节内、外侧向前钻入导针至跟骨前部, 置入空心螺钉固定; 若跟骨前部为粉碎骨折, 则在保留原骨圆针基础上由跟骨结节外侧再打入 1 枚骨圆针固定。最

后经 C 形臂 X 线机透视确认骨折复位、固定满意后, 拔出骨圆针; 对于跟骨前部粉碎骨折者, 将骨圆针针尾折弯、剪断并埋于皮下。术毕, 冲洗切口, 逐层缝合, 无菌敷料包扎。

**2.3 术后处理** 术后用石膏托固定患肢, 术后第 2 天开始进行患肢功能锻炼, 术后 2 周去除石膏托, 术后 6 周拔除骨圆针, 术后 6~8 周根据骨折愈合情况逐渐开始负重行走, 术后 6 个月根据患者恢复情况决定是否取出螺钉。

### 3 结果

本组患者均获得随访, 随访时间 12~42 个月, 中

位数 30 个月。术后 Böhler 角恢复至  $25^{\circ} \sim 40^{\circ}$  者 56 例 57 足,  $15^{\circ} \sim 24^{\circ}$  者 25 例 28 足,  $10^{\circ} \sim 14^{\circ}$  者 6 例 6 足。跟骨轴线与距下关节线垂直者 71 例 73 足, 外翻  $5^{\circ}$  者 9 例 11 足, 内翻  $5^{\circ}$  者 7 例 7 足。骨折获得解剖复位者 36 例 36 足; 近解剖复位者(台阶  $< 3 \text{ mm}$ ) 41 例 43 足, 复位差者(台阶  $3 \sim 5 \text{ mm}$ ) 10 例 12 足。均无切口感染、距下关节融合、腓肠神经损伤、足背外侧皮神经损伤、腓骨长短肌腱损伤等并发症发生。根据 Maryland 足功能评分系统<sup>[4]</sup> 评定疗效, 本组优 41 例 41 足, 良 36 例 38 足, 可 10 例 12 足。典型病例图片见图 1。



图 1 患者,男,24 岁,跟骨骨折

## 4 讨论

跟骨骨折在临床上较常见,多为关节内骨折。跟骨结构独特,解剖关系复杂,若治疗不当易致残<sup>[5]</sup>。因采用非手术治疗易发生骨折畸形愈合、创伤性关节炎等并发症,目前手术治疗已成为其常规治疗手段,在临床上广泛应用<sup>[6]</sup>,但采用何种手术方式较好至今仍有分歧。采用切开复位钢板内固定术治疗跟骨骨折,疗效满意,但术后易发生切口感染等并发症。因此,国内外学者不断改进治疗跟骨骨折的手术方式,以降低术后并发症的发生率,提高临床疗效<sup>[7-9]</sup>。笔者采用经皮撬拨复位空心螺钉内固定治疗跟骨骨折,不仅可以避免切口感染等并发症的发生,还可以达到牢固固定的目的。

**4.1 适应证的选择** 因 Sanders II、III 型跟骨骨折者的跟骨结节部骨折块完整且骨密度较高,载距突完整、无移位,后关节面骨折块较大,利于螺钉固定,故此类患者适宜经皮撬拨复位螺钉内固定术。后关节面有较大骨折块的 Sanders IV 型跟骨骨折者也适宜采用该术式,因其较大骨折块常嵌插于下方骨内,复位时可将其撬起复位、固定,以恢复后关节面顶部的支撑作用;而后关节面有较小骨块的 Sanders IV 型跟骨骨折者不适宜采用该术式。后关节面局限性塌陷的跟骨骨折因不能直接撬拨复位,所以不适宜采用该术式。

**4.2 手术注意事项** ①应先恢复跟骨轴线和复位内侧壁。刘立峰等<sup>[10]</sup>研究认为,正常距跟关节在行走时应力集中在后关节面、载距突及内侧壁等处;跟骨骨折后外侧壁取代跟骨内侧成为应力集中区,腓骨肌腱处最为明显,增高的外侧壁应力对腓骨肌腱的长期刺激易导致腓骨肌腱炎发生;由于应力集中区外移造成距下关节负重区改变,进而导致距下关节炎的发生。因此,跟骨骨折后应首先恢复跟骨轴线和复位内侧壁,这样可以使距下关节内外侧应力恢复平衡,负重力线回到载距突和内侧壁上,从而可以恢复距下关节的稳定性。②复位跟骨后关节面应以复位其顶部为主。跟骨后关节面顶部复位后可以恢复跟骨的高度、Böhler 角及 Gissane 角,还可以恢复距跟关节周围韧带张力及跟骨负重能力。黄海晶等<sup>[11]</sup>通过三维有限元分析证实了跟骨顶部是主要承重区域,应力主要集中在跟骨结节内侧、载距突等处,跟骨骨折后疼痛

是内外侧应力不均衡等因素所致。③恢复跟骨宽度。术中应认真复位膨出的外侧壁骨折块和移位的后关节面外侧骨折块,这样可以减轻对腓骨肌腱的压迫,还可以避免发生腓骨肌腱炎和跟腓撞击。④手术应在软组织肿胀消退后进行。受伤 1 周后软组织肿胀基本消退,此时骨折处无纤维骨痂形成,容易复位。

本组患者治疗结果显示,采用经皮撬拨复位空心螺钉内固定治疗跟骨骨折,具有操作简单、创伤小、疗效好、并发症少等优点,值得临床推广应用。

## 5 参考文献

- [1] 俞光荣,梅炯,朱辉,等. 跟骨的解剖分部及其临床意义[J]. 中国临床解剖学杂志,2001,19(4):299-301.
- [2] Hall RL, Shereff MJ. Anatomy of the calcaneus[J]. Clin Orthop Relat Res,1993,(290):27-35.
- [3] 俞光荣,梅炯,朱辉,等. 有关跟骨骨折复位与内固定的应用解剖[J]. 中国临床解剖学杂志,2000,16(2):115-117.
- [4] 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 Relat Res,1993,(290):87-95.
- [5] 段军富,张红敏,王博,等. 切开复位跟骨钛板内固定治疗跟骨关节内骨折[J]. 中医正骨,2011,23(1):45.
- [6] 姚太顺. 跟骨骨折的手术治疗[J]. 中医正骨,2011,23(12):27.
- [7] McGarvey WC, Burris MW, Clanton TO, et al. Calcaneal fractures: indirect reduction and external fixation[J]. Foot Ankle Int,2006,27(7):494-499.
- [8] 张弓,倪卫东,高仕长,等. 微创撬拨复位加 ICOS 双重加压螺钉治疗跟骨骨折[J]. 重庆医科大学学报,2009,34(2):235-237.
- [9] Wang Q, Chen W, Su Y, et al. Minimally invasive treatment of calcaneal fracture by percutaneous leverage, anatomical plate, and compression bolts - the clinical evaluation of cohort of 156 patients[J]. J Trauma,2010,69(6):1515-1522.
- [10] 刘立峰,蔡锦方,梁进. 骨折后后关节面压缩的跟骨与距骨在步态过程应力分布的三维有限元研究[J]. 解放军医学杂志,2003,28(11):1011-1013.
- [11] 黄海晶,王捷,马建雄,等. 跟骨三维有限元模型的建立与静态分析[J]. 中华骨科杂志,2010,30(3):282-286.