

# 撑开器双向撑开辅助闭合复位微创接骨板内固定治疗跟骨骨折

桑庆华, 哈秀民, 姜佩瑜, 张晓光, 李东亮, 张世虎

(北京市延庆区医院 北京大学第三医院延庆医院骨科, 北京 102100)

**【摘要】** 目的: 探讨撑开器双向撑开跟骨骨折闭合复位微创接骨板内固定治疗跟骨骨折的临床疗效。方法: 自 2015 年 9 月至 2016 年 10 月, 采用撑开器双向撑开辅助闭合复位微创接骨板内固定治疗 11 例(13 足)跟骨骨折, 全部为男性, 年龄 24~57 岁, 平均 36.4 岁。Sanders 分型: II 型 8 足, III 型 5 足。术后观察切口情况、骨折愈合情况、Böhler 角、Gissane 角及采用 Maryland 足部评分系统进行功能评价。结果: 所有骨折愈合, 无切口感染或切口不愈合的并发症发生。所有患者术后获得随访, 时间 12~15 个月, 平均 13.5 个月。跟骨 Böhler 角由术前的  $(9.6 \pm 7.3)^\circ$  恢复至术后 1 年的  $(20.2 \pm 4.6)^\circ$ , 差异有统计学意义; 跟骨 Gissane 角由术前的  $(92.7 \pm 8.5)^\circ$  恢复至术后 1 年的  $(121.7 \pm 7.6)^\circ$ , 差异有统计学意义。术后 1 年 Maryland 足部评分为  $88.79 \pm 8.25$ , 优 11 足, 良 2 足。结论: 撑开器双向撑开跟骨骨折闭合复位微创接骨板内固定可以有效固定骨折, 减少切口并发症, 术后随访影像及功能满意, 是治疗 Sanders II、III 型跟骨骨折的有效方法之一。

**【关键词】** 跟骨; 微创外科手术; 骨折固定术, 内; 骨折闭合复位

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2018.07.004

**Treatment of calcaneal fracture by closed reduction and minimally invasive plate fixation assisted with bidirectional distractor distraction** SANG Qing-hua, HA Xiu-ming, JIANG Pei-yu, ZHANG Xiao-guang, LI Dong-liang, and ZHANG Shi-hu. Department of Orthopaedics, Beijing Yanqing County Hospital (Peking University Third Hospital Yanqing Hospital), Beijing 102100, China

**ABSTRACT** **Objective:** To investigate clinical effects of calcaneal fracture with closed reduction and minimally invasive plate fixation assisted with bidirectional distractor distraction. **Methods:** From September 2015 to October 2016, 11 male patients (13 feet) with calcaneal fractures treated with bidirectional distractor distraction assisted with minimally invasive plate fixation were retrospectively studied. They were aged from 24 to 57 years old with an average of 36.4 years old; 8 feet were type II and 5 feet were type III according to Sanders classification. Postoperative incision, fracture healing, Böhler angle, Gissane angle were observed and Maryland scoring system was used to evaluate clinical effects. **Results:** All fractures healed well without incision inflammation and incision disunion. All patients were followed up from 12 to 15 months with an average of 13.5 months. Böhler angle were improved from  $(9.6 \pm 7.3)^\circ$  before operation to  $(20.2 \pm 4.6)^\circ$  at 1 year after operation, and had statistical meaning; Gissane angle increased from  $(92.7 \pm 8.5)^\circ$  before operation to  $(121.7 \pm 7.6)^\circ$  at 1 year after operation. Maryland score at 1 year after operation was  $88.79 \pm 8.25$ , and 11 feet got excellent results and 2 feet moderate. **Conclusion:** Bidirectional distractor distraction assisted with minimally invasive plate fixation could effectively fix calcaneal fractures, reduce postoperative complications, and get satisfied results of postoperative images and functional recovery. It is one of effective methods for treating Sanders II and III calcaneal fractures.

**KEYWORDS** Calcaneus; Minimal surgical procedures; Fracture fixation, internal; Closed fracture reduction

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2018, 31(7): 604-607 www.zggszz.com

跟骨骨折为临床常见骨折, 往往需要手术治疗。目前最常采用的是跟骨外侧的“L”形切口, 切开复位接骨板内固定的手术方式。这种手术方式暴露范围比较广, 可以直视下复位固定骨折, 骨折复位效果较好, 但同时术后也存在较高的切口并发症<sup>[1]</sup>。我科通

过不断地学习结合北京大学第三医院闭合复位经皮置入接骨板螺钉的经验及自行改进的撑开器辅助复位<sup>[2]</sup>。自 2015 年 9 月至 2016 年 10 月采用撑开器双向撑开辅助闭合复位微创接骨板内固定治疗跟骨骨折, 取得了良好的治疗效果。

## 1 临床资料

本组 11 例(13 足)跟骨骨折患者, 全部为男性; 年龄 24~57 岁, 平均 36.4 岁; 9 例为单侧骨折, 2 例

通讯作者: 张世虎 E-mail: huhustar@163.com

Corresponding author: ZHANG Shi-hu E-mail: huhustar@163.com

为双侧骨折。致伤原因:坠落伤 8 例,交通伤 3 例。根据 CT 冠状位扫描所示最宽关节面的骨折情况进行 Sanders 等<sup>[3]</sup>分型:Ⅱ型 8 足,Ⅲ型 5 足。均为闭合性骨折。受伤至手术时间 6~13 d,平均 7.3 d。

## 2 手术方法

体位双侧采用俯卧位,单侧采用侧卧位,全身麻醉或者连续硬膜外麻醉,消毒铺巾后先透视跟骨侧位及轴位了解骨折情况,特别是跟骨内翻情况;分别于跟骨结节及距骨头中心分别置入 1 枚直径 3 mm 的克氏针,内外侧分别安装撑开器,双侧同时撑开恢复跟骨的高度、长度及内翻。透视监测复位情况。依据后关节面骨折情况,经皮置入 2 枚克氏针,以达到跟骨后关节面下方的骨折线,但不超过骨折线,撬拨复位跟骨后关节面,砸击恢复跟骨宽度,透视复位满意,于跟骨结节置入 3~4 枚直径 2 mm 的克氏针穿过骨折线和跟骨关节面到达距骨及骰骨以维持复位,拆除撑开器。采用下肢气压止血带,取跟骨外侧“L”形切口近端部分,长 4~5 cm,全层切开皮肤和软组织,直达骨膜,切口周围采用锐性分离,骨膜剥离子在骨膜上方全层分离跟骨外侧软组织,按压跟骨外侧突起骨折块,将接骨板插入,确认接骨板无卡压腓骨肌腱。透视调整并确认位置准确,依据置入螺钉位置及钢板螺孔位置行切口,依次钻孔测深后拧入螺钉,透视内固定位置及长度合适,拔除维持固定克

氏针,留置引流管,依次缝合关闭切口,无菌辅料包扎。术后常规抬高患肢,对症药物治疗。术后即可开始非负重功能锻炼。术后 3 周拆线。术后定期摄跟骨侧轴位 X 线片了解骨折愈合情况,6 周开始部分负重功能锻炼。

## 3 结果

本组 11 例(13 足)获得随访,时间 12~15 个月,平均 13.5 个月。骨折均达到临床骨性愈合,愈合时间 9~11 周,平均 10.5 周。未出现切口感染或切口不愈合。跟骨 Böhler 角由术前的(9.6±7.3)°提高至术后 1 年的(20.2±4.6)°( $t=-13.421, P=0.000$ );跟骨 Gissane 角由术前的(92.7±8.5)°提高至术后 1 年的(121.7±7.6)°( $t=-20.651, P=0.000$ )。术后 1 年 Maryland 足部评分<sup>[3]</sup>:疼痛 39.19±3.86,功能 36.69±6.17,外观 8.75±2.34,活动度 4.05±0.74,总分 88.79±8.25;优 11 足,良 2 足。典型病例见图 1。

## 4 讨论

### 4.1 闭合复位技术的改进

目前许多经皮技术得到了推广,但因为操作者经验和认识的不同,没有统一的规范的操作。传统的复位往往采用于跟骨结节置入斯氏针,采用人工牵引的方式,牵引者需一定的力量和技巧,在轴向牵引的同时还需要外翻以恢复跟骨的内翻,且需要持续的牵引,复位的维持还需再置入克氏针,需要多人配

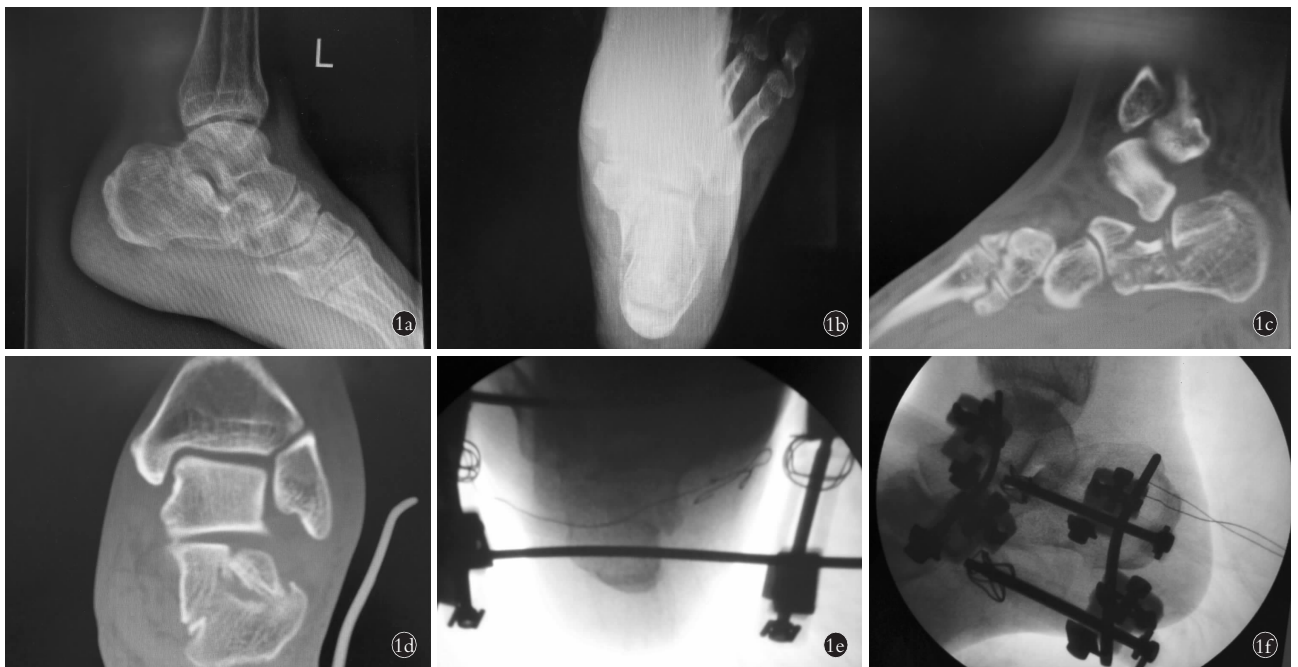
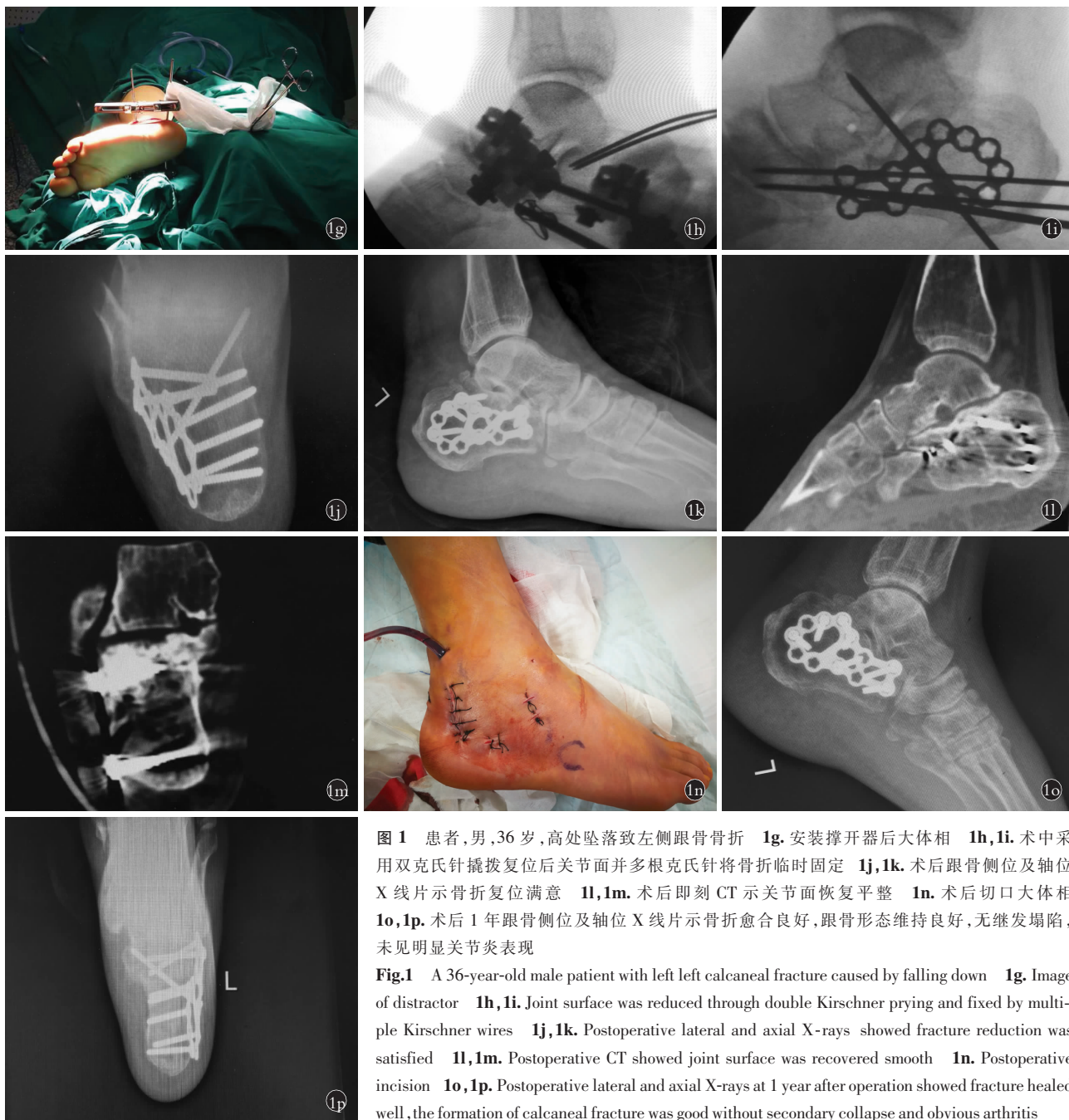


图 1 患者,男,36 岁,高处坠落致左侧跟骨骨折 1a,1b. 术前跟骨侧轴位 X 线片示跟骨关节面塌陷,内翻 1c,1d. 术前 CT 示骨折为 Sanders Ⅱ型,关节面塌陷,移位>2 mm,跟骨体粉碎 1e,1f. 术中安装撑开器后透视可见跟骨高度、长度及内翻纠正

Fig.1 A 36-year-old male patient with left calcaneal fracture caused by falling down 1a,1b. Preoperative lateral and axial X-rays showed collapse and varus of calcaneal articular surface 1c,1d. Preoperative CT showed fracture were classified as Sanders Ⅱ with collapse of articular surface, displacement was about 2 mm with comminuted calcaneal body 1e,1f. Height, length and varus of calcaneus were closed reduction after installation of distraction device



**图 1** 患者,男,36 岁,高处坠落致左侧跟骨骨折 **1g**. 安装撑开器后大体相 **1h, 1i**. 术中采用双克氏针撬拨复位后关节面并多根克氏针将骨折临时固定 **1j, 1k**. 术后跟骨侧位及轴位 X 线片示骨折复位满意 **1l, 1m**. 术后即刻 CT 示关节面恢复平整 **1n**. 术后切口大体相 **1o, 1p**. 术后 1 年跟骨侧位及轴位 X 线片示骨折愈合良好,跟骨形态维持良好,无继发塌陷,未见明显关节炎表现

**Fig.1** A 36-year-old male patient with left calcaneal fracture caused by falling down **1g**. Image of distractor **1h, 1i**. Joint surface was reduced through double Kirschner prying and fixed by multiple Kirschner wires **1j, 1k**. Postoperative lateral and axial X-rays showed fracture reduction was satisfied **1l, 1m**. Postoperative CT showed joint surface was recovered smooth **1n**. Postoperative incision **1o, 1p**. Postoperative lateral and axial X-rays at 1 year after operation showed fracture healed well, the formation of calcaneal fracture was good without secondary collapse and obvious arthritis

合<sup>[2,4]</sup>。是否有更好的辅助复位工具呢? 一些学者尝试了一些外固定的做法。冯云华等<sup>[5]</sup>使用轴向跟距反牵器结合横向螺钉固定治疗关节内跟骨骨折取得了良好的复位效果。梅晓龙等<sup>[6]</sup>采用 Ilizarov 技术治疗跟骨骨折取得了良好的临床效果。Dayton 等<sup>[4]</sup>通过于距骨颈和跟骨结节置入外固定针安装双边小型外固定架结合牵引撬拨复位固定治疗跟骨骨折也取得了满意疗效。高彦军等<sup>[7]</sup>通过自行研制的牵开器于胫骨和跟骨结节置入牵引针辅助闭合复位有利于跟骨形态及跟骨内翻畸形的矫正。合理正确地使用外固定支架不仅可以很好地恢复跟骨高度、长度及

内翻,还可以很好地维持复位效果,可以作为最终的治疗使用,也可以作为临时的复位固定工具使用。于涛等<sup>[8]</sup>指出通过撑开器内侧撑开技术辅助下的切开复位内固定是治疗跟骨关节内骨折的有效方法,尤其对于纠正跟骨轴线效果明显。笔者通过于跟骨内外侧分别安装撑开器复位,内外侧同时撑开能很好地纠正跟骨高度、长度,特别是内翻。在置入跟骨结节牵引针时如果采用垂直骨皮质的方式,待 2 枚克氏针撑开呈平行状态时跟骨内翻往往均能得到良好复位。撑开器可以辅助复位,同时可以当外固定架使用,很好地维持复位,为后续关节面的撬拨提供空

间,无须以往的克氏针固定,且克氏针临时固定可能会影响关节面的撬拨,当然治疗的病例数还尚少,需要进一步证实,但目前效果不错。

#### 4.2 闭合复位内固定材料的选择

既往闭合复位最常使用的固定材料大部分为克氏针、空心螺钉,这些固定材料往往无法维持骨折术后坚强的固定和解剖复位,进而影响术后关节的重建,导致内固定的失败。Abdelgaid<sup>[9]</sup>采用撬拨复位和空心螺钉固定治疗跟骨骨折,虽然复位效果好,但有部分患者出现复位丢失。国内外学者一直在摸索钢板的使用,特别是伴随着跗骨窦切口的应用而出现的一系列的钢板为跟骨骨折的治疗提供了更好的选择。而笔者使用接骨板对骨折进行固定,钢板无须特殊设计,常用钢板即可,接骨板经后侧纵向小切口置入,使固定的稳定性得到保证,不会出现复位丢失的情况。接骨板和螺钉均通过小切口经皮置入,减少对局部软组织的破坏。该组病例未出现切口并发症。

#### 4.3 撑开器双向撑开辅助闭合复位的优势及技巧

(1)撑开器作为一种很好的辅助工具,可以很好地节省人力,解放术者,减少术者术中射线的暴露。(2)在置入跟骨结节牵引针最好能垂直内翻的骨折块,这样在安装撑开器行双侧轴向撑开可以很大程度上纠正跟骨长度、高度及内翻,特别是内翻的纠正,通过内外侧撑开距离的调整可以很好地纠正内翻。(3)撑开器可以很好地维持复位,撑开的骨折块给撬拨复位提供了空间,使撬拨复位更容易。

#### 4.4 治疗体会

撑开器双向撑开辅助闭合复位微创接骨板内固定治疗跟骨骨折使复位更简单,骨折复位维持更好,小切口经皮置入接骨板和螺钉固定骨折治疗闭合性跟骨关节内骨折,可以获得良好的骨折复位和稳定的骨折固定,降低切口并发症的发生率,术后患者功能恢复良好,治疗效果满意。

#### 参考文献

[1] Rammelt S, Zwipp H. Fractures of the calcaneus: current treatment strategies[J]. Acta Chir Orthop Traumatol Cech, 2014, 81(3): 177-196.

- [2] 郭琰,周方,田耘,等. 闭合复位微创接骨板内固定治疗跟骨骨折[J]. 中华创伤骨科杂志, 2015, 17(3): 238-242.  
GUO Y, ZHOU F, TIAN Y, et al. Closed reduction and internal fixation with minimally invasive percutaneous plate osteosynthesis for calcaneal fractures[J]. Zhonghua Chuang Shang Gu Ke Za Zhi, 2015, 17(3): 238-242. Chinese.
- [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[J]. Clin Orthop Relat Res, 1993, (290): 87-95.
- [4] Dayton P, Feilmeier M, Hensley NL. Technique for minimally invasive reduction of calcaneal fractures using small bilateral external fixation[J]. J Foot Ankle Surg, 2014, 53(3): 376-382.
- [5] 冯云华,王京彦,张金光,等. 轴向跟距反牵器结合横向螺钉固定治疗关节内跟骨骨折[J]. 中国矫形外科杂志, 2005, 13(20): 1561-1562.  
FENG YH, WANG JY, ZHANG JG, et al. Treatment of intraarticular calcaneus fracture with axial calcaneotalus reverse tractor combined with transverse screw fixation[J]. Zhongguo Jiao Xing Wai Ke Za Zhi, 2005, 13(20): 1561-1562. Chinese.
- [6] 梅晓龙,曾宪铁,舒衡生. Ilizarov 技术与切开复位内固定治疗跟骨骨折的疗效比较[J]. 中华骨科杂志, 2016, 36(9): 528-533.  
MEI XL, ZENG XT, SHU HS. Comparison of Ilizarov technique and open reduction with internal fixation in treatment of calcaneal fracture[J]. Zhonghua Gu Ke Za Zhi, 2016, 36(9): 528-533. Chinese.
- [7] 高彦军,贾斌,张勇,等. 牵开器辅助下闭合复位空心螺钉内固定治疗跟骨骨折[J]. 中国骨伤, 2012, 25(12): 1045-1048.  
GAO YJ, JIA B, ZHANG Y, et al. Closed reduction and percutaneous hollow screw fixation with prototypical retractor for the treatment of calcaneal fracture[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2012, 25(12): 1045-1048. Chinese with abstract in English.
- [8] 于涛,杨云峰,李兵,等. 内侧撑开技术辅助下的切开复位内固定术治疗跟骨关节内骨折[J]. 中华创伤骨科杂志, 2016, 18(3): 197-202.  
YU T, YANG Y, LI B, et al. Open reduction and internal fixation assisted by medial distraction for intraarticular calcaneal fractures [J]. Zhonghua Chuang Shang Gu Ke Za Zhi, 2016, 18(3): 197-202. Chinese.
- [9] Abdelgaid SM. Closed reduction and percutaneous cannulated screws fixation of displaced intra-articular calcaneus fractures [J]. Foot Ankle Surg, 2012, 18(3): 164-179.

(收稿日期: 2018-02-06 本文编辑: 李宜)