

# 撬拨复位空心钉内固定治疗 Sanders II 型跟骨骨折

黄平<sup>1</sup>, 陈先进<sup>1</sup>, 郭艳幸<sup>2</sup>, 张道平<sup>1</sup>, 吴德林<sup>1</sup>, 施磊<sup>3</sup>

(1. 芜湖市中医医院, 安徽 芜湖 241000; 2. 河南省洛阳正骨医院, 河南 洛阳 471000; 3. 安徽中医药大学附属芜湖市中医医院专硕研究生培养基地, 安徽 芜湖 241000)

**【摘要】** 目的: 探讨采用平乐正骨筋骨互用平衡论指导撬拨复位空心钉内固定治疗 Sanders II 型跟骨骨折的临床疗效。**方法:** 自 2014 年 10 月至 2017 年 12 月, 采用平乐正骨筋骨互用平衡论指导撬拨复位空心钉内固定治疗 Sanders II 型跟骨骨折患者 28 例, 均为单足, 其中男 20 例, 女 8 例; 年龄 24~55(37.2±3.9) 岁。手术前后测量跟骨宽度、Böhler 角、Gissane 角的变化情况, 术前及术后 6 个月采用 Maryland 足部评分对其功能进行评价。**结果:** 28 例患者获得随访, 时间 12~16(13.7±1.3) 个月。所有骨折获得愈合, 愈合时间 9~12(10.2±1.3) 周, 术后无切口感染、皮缘坏死及骨髓炎发生。跟骨宽度由术前的(34.15±2.58) mm 降至术后的(30.49±2.37) mm ( $P<0.05$ ), Böhler 角由术前的(14.16±3.27)° 增加至术后的(31.95±3.07)° ( $P<0.05$ ), Gissane 角由术前的(128.45±9.04)° 降至术后的(120.83±8.15)° ( $P<0.05$ )。Maryland 足部评分由术前的(15.68±4.73) 分提高至术后 6 个月的(88.32±2.65) 分, 其中优 19 例, 良 6 例, 可 2 例, 差 1 例。**结论:** 平乐正骨筋骨互用平衡论指导撬拨复位空心钉内固定治疗 Sanders II 型跟骨骨折临床疗效确切, 患者接受程度高, 且对骨折周围软组织条件无特殊要求。但须注意避免选择粉碎严重的 Sanders III、IV 型跟骨骨折。

**【关键词】** 跟骨; 骨折; 骨折闭合复位; 骨折固定术

中图分类号: R683.42

DOI: 10.12200/j.issn.1003-0034.2020.10.015

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



**Poking reduction cannulated screw for the treatment of Sanders II calcaneal fracture** HUANG Ping, CHEN Xian-jin\*, GUO Yan-xing, ZHANG Dao-ping, WU De-lin, and SHI Lei. \*Wuhu Traditional Chinese Medicine Hospital, Wuhu 241000, Anhui, China

**ABSTRACT Objective:** To evaluate clinical effect of poking reduction cannulated screw based on Pingle orthopedic muscle-bone interoperability balance theory in treating Sanders II calcaneal fracture. **Methods:** From October 2014 to December 2017, 28 patients with Sanders II calcaneal fracture were treated with poking reduction cannulated screw guided by Pingle orthopedic muscle-bone interoperability balance theory, including 20 males and 8 females, aged from 24 to 55 years old with an average of (37.2±3.9) years old. Calcaneal width, Böhler angle, and Gissane angle were measured before and after operation, and Maryland Score before and 6 months after operation were compared. **Results:** All patients were followed up from 12 to 16 months with an average of (13.7±1.3) months. All fractures healed normally, and healing time ranged from 9 to 12 weeks with an average of (10.2±1.3) weeks. No postoperative wound infection, cortical necrosis, or osteomyelitis occurred. The width of the calcaneus decreased from (34.15±2.58) mm before surgery to (30.49±2.37) mm after surgery, Böhler angle increased from (14.16±3.27)° before operation to (31.95±3.07)° after operation, Gissane angle decreased from (128.45±9.04)° before operation to (120.83±8.15)° after operation. Maryland Score was 15.68±4.73 before operation, and was improved to 88.32±2.65 at 6 months after operation; 19 patients got excellent result, 6 good, 2 fair and 1 poor. **Conclusion:** Poking reduction cannulated screw based on Pingle orthopedic muscle-bone interoperability balance theory in treating Sanders II calcaneal fracture has certain clinical effects, high acceptance of patient, and without special demand for soft tissue around fracture. But it should avoid choosing severe comminuted Sanders III and IV calcaneal fracture.

**KEYWORDS** Calcaneus; Fracture; Closed fracture reduction; Fracture fixation

平乐正骨的筋骨互用平衡理论认为筋骨是人体复杂而平衡的运动系统总称, 筋与骨之协调是保持

关节运动动态平衡的基础<sup>[1]</sup>。筋与骨的动态平衡关系体现在伤科疾病诊疗的各个阶段。自 2014 年 10 月至 2017 年 12 月, 以平乐正骨筋骨互用平衡论为指导, 采用撬拨复位经皮空心钉内固定治疗 Sanders 等<sup>[2]</sup> II 型跟骨骨折患者 28 例, 疗效满意, 现报告如下。

通讯作者: 陈先进 E-mail: chenxianjin002@sina.com

Corresponding author: CHEN Xian-jin E-mail: chenxianjin002@sina.com

### 1 临床资料

纳入标准:跟骨骨折 Sanders II 型;病程<14 d;患肢伤前无异常;患者同意参与本研究并签署知情同意书。排除标准:病理性跟骨骨折者;伴有同侧足踝部皮肤、肌腱、神经损伤者;有明显手术禁忌证者;伤后采用其他方法治疗影响本研究观察指标者;中途退出者。

本组 28 例,男 20 例,女 8 例;年龄 24~55(37.2±3.9)岁。均为单足,左足 12 例,右足 16 例。所有患者术前行跟骨侧位、轴位 X 线检查及 CT 检查明确诊断为跟骨骨折。受伤至手术时间 2~11(4.1±2.6) d。

### 2 治疗方法

腰硬联合麻醉后,取侧卧位,患侧伸直在上,健侧屈髋屈膝在下,垫高患肢踝关节,常规消毒铺巾。在内踝尖与跟骨结节连线中点附近(视骨折线位置进针点可偏上或偏下)自内而外钻入直径为 4.5 mm 的斯式针,做跟骨牵引,牵开跟骨轴线被压缩的长度和跟距关节之间的间隙,术者屈伸踝关节,通过距骨下关节面复位或模造跟骨距下关节面。维持牵引下挤压内外踝下方跟骨侧面,纠正增宽的横径并矫正内外翻畸形。通过跟骨结节后侧钻入 1 枚直径 4.5 mm 的斯式针撬拨,透视见斯式针针尖至跟骨后关节面的跖侧后,手法行撬拨复位,将斯式针外露端向患足跖侧进行撬拨,使跟骨松质骨内的跟丘部及距下后关节面骨折块恢复原位,跟骨结节在撬拨过程中内旋下降,恢复足弓和跟骨的高度。术中透视跟骨侧、轴位,评估侧位上跟骨长度、高度、Böhler 角和 Gissane 角恢复情况,判断跟骨增宽是否纠正。复位满意后,在撬拨针上方或下方钻入 1~2 枚导针,透视见导针位置及深度满意后,测深,空心钻头扩孔后拧入直径 7.3 mm 的空心钉。自跟骨外侧向内上约 25° 瞄准内踝尖下约 2.5 cm 钻入载距突导针,透视跟骨轴位见导针位置及深度满意后,选择直径 4.0 mm 空心钉横向固定,取出导针、克氏针。行跟骨侧位、轴位及 Borden 位 10°、20°、30°、40° 透视,Böhler 角和 Gissane 角已恢复,横径恢复,距下关节面平整,内固定位置满意,对位对线良好,冲洗,缝合,包扎。

术后常规给予抗感染、止痛等治疗,抬高患足,术后第 2 天开始行足趾屈伸功能锻炼,术后 2 周伤口拆线,4 周行踝关节屈伸功能锻炼,3 个月患足扶拐逐步负重行走训练。

### 3 结果

#### 3.1 疗效评价标准

术前及术后 6 个月采用 Maryland 评分标准(Maryland foot score, MFS)<sup>[3]</sup>对足部功能进行评价,包括疼痛,行走距离,稳定性,行走辅助,运动(踝、距

下、跖趾关节、中足),跛行,穿鞋,上楼梯,行走路面,外观,满分 100 分;总分 90~100 分为优,75~89 分为良,50~74 分为一般,<50 分为差。

#### 3.2 治疗结果

28 例患者均获得随访,时间 12~16(13.7±1.3)个月。所有骨折获得愈合,愈合时间 9~12(10.2±1.3)周。术后无切口感染、皮缘坏死及骨髓炎发生。跟骨宽度由术前的(34.15±2.58) mm 降至术后的(30.49±2.37) mm ( $t=8.35, P<0.05$ );Böhler 角由术前的(14.16±3.27)° 提高至术后的(31.95±3.07)° ( $t=17.25, P<0.05$ );Gissane 角由术前的(128.45±9.04)° 降至术后的(120.83±8.15)° ( $t=8.16, P<0.05$ )。Maryland 评分由术前的(15.68±4.73)分提高至术后 6 个月的(88.32±2.65)分( $t=52.61, P<0.05$ );其中优 19 例,良 6 例,可 2 例,差 1 例。见表 1。典型病例图片见图 1。

表 1 跟骨骨折患者 28 例术前及术后 6 个月 Maryland 评分比较( $\bar{x}\pm s$ , 分)

Tab.2 Comparison of Maryland score in 28 patients with calcaneal fracture before operation and 6 months after operation( $\bar{x}\pm s$ , score)

项目	术前	术后 6 个月	t 值	P 值
疼痛	12.35±4.16	40.51±2.67	41.53	<0.05
行走距离	0.00±0.00	9.12±0.85	58.25	<0.05
稳定性	0.00±0.00	3.64±0.43	39.71	<0.05
行走辅助	0.37±0.21	3.52±0.51	42.39	<0.05
运动	0.59±0.67	4.69±0.78	30.25	<0.05
跛行	0.00±0.00	3.60±0.92	46.31	<0.05
穿鞋	0.00±0.00	9.06±0.55	61.47	<0.05
上楼梯	0.00±0.00	3.12±0.87	92.80	<0.05
行走路面	0.00±0.00	3.35±0.66	28.41	<0.05
外观	2.16±1.07	9.14±0.63	30.54	<0.05
总分	15.68±4.73	88.32±2.65	52.61	<0.05

### 4 讨论

#### 4.1 撬拨复位内固定技术治疗跟骨骨折的应用现状及指征

目前临床多采用切开复位钢板内固定治疗跟骨骨折,但广泛剥离软组织,破坏了局部血运,导致伤口皮缘坏死、软组织感染等并发症<sup>[5]</sup>。因而各种微创技术被用于治疗跟骨骨折,其中撬拨复位内固定技术创伤小,并发症少,恢复快,学习曲线短,硬件需求低,在基层医院应用广泛<sup>[6]</sup>。跟骨骨折后解剖学重建的关键在于恢复距下关节面的平整,恢复跟骨的 Böhler 角和 Gissane 角,恢复跟骨的解剖形态<sup>[7]</sup>。撬拨复位内固定技术是利用杠杆原理,撬起塌陷的骨



**图 1** 患者,男,40 岁,右跟骨骨折 **1a,1b**. 术前侧位及轴位 X 线片示跟骨后关节面骨折,Böhler 角减小,高度丢失,横径增宽 **1c**. 术中斯氏针撬拨复位后拧入空心钉 **1d**. 术后冠状位 CT 示关节面平整,内固定牢靠 **1e,1f**. 术后 1 d 侧位及轴位 X 线片示骨折复位满意,内固定牢靠 **1g,1h**. 术后 12 个月侧位及轴位 X 线片示骨折愈合良好,跟骨宽度及 Böhler 角、Gissane 角恢复满意

**Fig.1** Male,40 years old,right calcaneal fracture **1a,1b**. Preoperative lateral and axial X-rays showed articular surface fractures,Böhler angle decreased,loss of height,diameter widened **1c**. Hollow nails were screwed after displaced fracture blocks were pried and reset by steinmann's pin during operation **1d**. Coronary CT after operation showed articular surface was flat and internal fixation was firm **1e,1f**. One day after operation,lateral and axial X-rays showed satisfactory reduction of fracture,and internal fixation was firm **1g,1h**. Postoperative lateral and axial X-rays at 12 months showed good fracture healing,calcaneal width,Böhler angle and Gissane angle recovered satisfactory

折块以恢复 Böhler 角和 Gissane 角,结合手法挤压内外侧壁,能够恢复跟骨的基本解剖形态,而临床推广的争议在于,如何精准地复位距下关节面。有研究表明,距下后关节面>1 mm 台阶将改变跟骨的正常载荷,增加创伤性关节炎的发生<sup>[8]</sup>。但也有学者认为,恢复 Böhler 角是确保术后临床疗效的关键<sup>[9]</sup>。陈雁西等<sup>[10]</sup>研究跟骨骨折术后三维形态学特征对踝-后足功能的影响,认为跟骨骨折后对踝-后足功能影响显著的是 Gissane 角、Böhler 角的恢复;而距下关节面的平整性、跟骨长度、跟骨后关节面长度及跟骨后关节面高度与踝-后足功能恢复无相关性,认为术中恢复 Böhler 角及 Gissane 角更为重要。笔者认为,撬拨复位对于恢复 Gissane 角和 Böhler 角有优势,从而提高了足踝功能评分。本研究患者术后 Maryland 足部评分明显提高,足踝功能恢复理想,仅 1 例

患者因过早负重出现复位丢失。而对于距下后关节面的复位,由于本组病例为 Sanders II 型跟骨骨折,骨折块较大且完整,术前通过影像资料判断塌陷骨折块的位置和移位方向,术中斯氏针钻入骨折块,深度以到达关节面下方为佳,采用“逆损伤”机制,以距骨下关节面作为参照进行撬拨复位;术中投射侧位、轴位及 Borden 位 10°、20°、30°、40° 影像,评估距下后关节面骨折复位情况;术后早期功能锻炼有助于纠正关节面残留移位。撬拨复位空心钉内固定治疗跟骨骨折的应用指征为:Sanders II 型跟骨骨折及骨折块较大的 Sanders III 型跟骨骨折,对于既往有糖尿病史,长期吸烟史,合并周围血管疾病或开放性骨折患者,开放性手术切口感染风险大,也可选择使用。

#### 4.2 撬拨复位空心钉内固定术的优缺点

优点:(1)手术操作简单,内固定牢靠。本组病例



通过术前 CT 评估骨折移位情况,术中手法联合斯氏针撬拨复位,操作简便易行;复位后选用空心螺钉做轴向及横向固定,螺钉大多固定在跟骨前部、跟骨结节、载距突等骨小梁致密处,使得内固定把持力强,固定牢靠<sup>[1]</sup>。(2)软组织损伤小,并发症少。本组病例均为跟骨结节及外踝下附近 2~4 处各做 1 cm 切口,无须切开并游离外侧皮瓣,软组织血供破坏小,切口均 I 期愈合,未出现切口感染、切口延迟愈合、内固定外露等并发症。(3)内固定经济性好,后期取出简单。本研究均选用空心螺钉内固定,骨折愈合后门诊即可取出,无须 2 次住院手术取出内固定。(4)局部软组织要求低,住院时间短。本组病例局部血供破坏小,术前无须等待皮肤褶皱征出现即可早日手术,且术中撬拨孔及空心钉孔道均兼顾减压作用,有利于术后恢复,从而缩短住院时间。缺点:(1)须严格把握适应证。撬拨复位内固定技术借助斯氏针进行复位,适用于 Sanders II 型跟骨骨折及骨折块较大的 Sanders III 型跟骨骨折。而对于关节面塌陷严重及粉碎性跟骨骨折,难以找到合适的撬拨着力点,且单纯空心钉固定强度低,选择切开直视下复位钢板内固定更为适合。(2)无法精准复位距下关节面。多数学者认为,经皮撬拨在恢复 Böhler 角及 Gissane 角方面有效,但在复位距下关节面的精准度上不足。本研究术前仔细阅读 X 线及 CT 资料,分析骨折移位及塌陷情况,术中行跟骨侧位、轴位及 Borden 位 10°、20°、30°、40° 透视,充分评估距下后关节面的恢复情况,可提高手术疗效。

#### 4.3 围手术期注意事项及手术技巧

(1)患者入院后,排除手术禁忌,应尽快手术,以免肿胀及血肿机化影响术中复位效果。(2)术前条件允许,可使用 0.1% 高锰酸钾水溶液浸泡患足 20 min,以降低术后切口感染的发生率。(3)术中使用直径 4.5 mm 的斯氏针进行撬拨,接触面积大;撬拨时针尖达距下关节面下方,此处骨小梁致密,适合作为撬拨的着力点,且不容易撬碎骨折块。(4)因载距突位于内踝下约一横指处,长边与跟骨的长轴形成  $(30.3 \pm 5.7)^\circ$  的前倾角,突起向外侧倾斜与跟骨沟的最低部形成约  $25^\circ$  的上翻角,固定载距突时,自跟骨外侧向内上约  $25^\circ$  瞄准内踝尖下约 2.5 cm 钻入载距突导针,可提高术中置钉效率<sup>[12]</sup>。(5)轴向空心钉在维持牵引下拧入,可支撑距下关节面,避免产生骨折端加压作用而影响跟骨长度的恢复。横向载距突螺钉可适当加压,以纠正跟骨横径的增宽,如外侧壁粉碎,可加用垫片,增加受力面积,防止螺钉内陷<sup>[13]</sup>。

#### 4.4 平乐正骨筋骨互用平衡理论的指导意义

平乐正骨筋骨互用平衡理论认为,筋骨失衡是

跟骨骨折的重要病机,恢复“筋”与“骨”的再平衡是治疗跟骨骨折的着力点:(1)筋骨相连,用筋可整骨。通过撬拨解决角度和高度的问题,是“以骨张筋”,而通过跟骨牵引解决长度问题,则借助于筋骨相连的作用,达到“以筋复骨”。在解剖学上,跟骨是由外层薄弱的皮质骨和内部相对疏松的松质骨构成,因而有学者将跟骨骨折比喻成打碎的鸡蛋,故充分恢复跟骨骨皮质的完整性成为跟骨骨折复位的要点<sup>[14]</sup>。跟骨受压缩力和剪切力的作用,骨皮质大多呈短缩、爆裂、成角等多种移位,但其骨膜的完整性大都未遭到破坏。术中通过跟骨牵引及手法复位,牵张强韧的骨膜使附着于骨膜上破碎的骨皮质复位,从而恢复跟骨的解剖形态。(2)筋骨互用,骨复则筋舒。通过跟骨结节牵引可以恢复跟骨的长度,解除骨折块的嵌插,有助于后期的撬拨和横向挤压。距下关节面经过撬拨复位后,植入内固定螺钉,恢复了正常的 Böhler 角、足弓及跖筋膜的紧张度。通过均匀挤压跟骨内外侧壁的骨膜,可以获得较为平整的跟骨侧壁,并使附着在侧壁的韧带得到理顺恢复正常的张力。(3)筋骨互养,筋康则骨强。保护筋的完整有助于骨折愈合。跟骨骨折通过撬拨复位内固定后,可接近解剖复位其形态,周围软组织损伤小,跟骨的血供得到保护,从而促进骨折愈合和功能康复,这与最新的生物学内固定 (biological osteosynthesis, BO) 理论不谋而合<sup>[15]</sup>。从康复的角度来看,保护好筋的意义更为重要。关节周围韧带的完整性有助于早期行功能锻炼,可以起到配合固定,矫正残余移位的作用;舒筋活络,快速消肿止痛的作用;滑利关节,关节面再磨造的作用。

综上所述,基于平乐正骨筋骨互用平衡论采用撬拨复位空心钉内固定治疗 Sanders II 型跟骨骨折,临床疗效满意。术前 CT 平扫及三维重建能够了解骨折块移位情况,指导术中撬拨进针点及方向;术中常规运用侧位片、轴位片及 Borden 位监控 Böhler 角、Gissane 角以及距下关节面复位情况;植入的轴向和横向空心钉构成三维支架,维持复位后的跟骨解剖形态及关节面。本研究方法创伤小、伤口并发症低,患者接受程度高;且对骨折周围软组织条件无特殊要求,能够缩短住院时间,减少了患者的治疗费用和痛苦。与切开直视下复位相比较,本研究主要通过术中 Borden 位监控距下后关节面的复位情况,复位的精准度弱于前者,临床适用于 Sanders II 型跟骨骨折及骨折块较大的 Sanders III 型跟骨骨折,对于 Sanders IV 型跟骨骨折以及骨块较小伴塌陷或翻转,闭合撬拨可能加重骨折粉碎程度,术中可取跗骨窦切口辅助复位,以提高距下后关节面复位成功率。随

着影像、关节镜、3D 打印等技术的进步及运用,可以进一步提高骨折复位及固定的精准度,扩大大研究适应证,从而提高跟骨骨折的临床疗效。

#### 参考文献

- [1] 孙贵香,郭艳幸,何清湖,等.平乐正骨筋骨互用平衡论—平乐正骨理论体系之平衡理论研究(二)[J].中医正骨,2012,24(10):73-77.  
SUN GX, GUO YX, HE QH, et al. Ping le bonesetting physique interoperability equilibrium theory ping le bonesetting theory system of balance theory research[J]. Zhong Yi Zheng Gu, 2012, 24(10): 73-77. Chinese.
- [2] Sanders R, Gregory P. Operative treatment of intra-articular fractures of the calcaneus[J]. Orthop Clin North Am, 1995, 26(2): 203-214.
- [3] Sanders R, Fortin P, DiPasquale T, et al. Operative treatment in 120 displaced intra-articular calcaneal fractures. Results using a prognostic computed tomography scan classification[J]. Clin Orthop Relat Res, 1993, (290): 87-95.
- [4] 崔树廷,刘子祯,汤斌,等.闭合复位内固定与经跗骨窦小切口内固定治疗 Sanders II 型跟骨骨折的疗效比较[J].中国骨伤, 2019, 32(5): 448-453.  
CUI ST, LIU ZZ, TANG B, et al. Comparison of closed reduction internal fixation and transsacral sinus incision for the treatment of Sanders II calcaneal fracture[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2019, 32(5): 448-453. Chinese with abstract in English.
- [5] Griffin D, Parsons N, Shaw E, et al. Operative versus non-operative treatment for closed, displaced, intra-articular fractures of the calcaneus: randomised controlled trial[J]. BMJ, 2014, 349: g4483.
- [6] Hammond AW, Crist BD. Percutaneous treatment of high-risk patients with intra-articular calcaneus fractures: a case series[J]. Injury, 2013, 44(11): 1483-1485.
- [7] 武勇.跟骨骨折的治疗进展[J].中国骨伤, 2017, 30(12): 1077-1079.  
WU Y. Advances in the treatment of calcaneal fractures[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2017, 30(12): 1077-1079. Chinese.
- [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[J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2008, 128(6): 585-591.
- [9] Paul M, Peter R, Hoffmeyer P. Fractures of the calcaneum. A review of 70 patients[J]. J Bone Joint Surg Br, 2004, 86(8): 1142-1145.
- [10] 陈雁西,施忠民,金丹,等.跟骨骨折术后三维形态学特征与踝-后足功能的相关性:一项多中心研究结果[J].中华骨科杂志, 2013, 33(4): 291-297.  
CHEN YX, SHI ZM, JIN D, et al. A multi-center study on correlation between ankle-hindfoot function and three-dimensional morphological characteristic of calcaneal fractures after surgical treatment[J]. Zhonghua Gu Ke Za Zhi, 2013, 33(4): 291-297. Chinese.
- [11] 梅炯,俞光荣,朱辉,等.跟骨及其周围结构的临床解剖学研究[J].中国临床解剖学杂志, 2004, 22(1): 36-39.  
MEI J, YU GR, ZHU H, et al. Clinical anatomy of the calcaneus and its surrounding structures[J]. Zhongguo Lin Chuang Jie Pou Xue Za Zhi, 2004, 22(1): 36-39. Chinese.
- [12] 顾志谦,庞清江,余霄,等.载距突螺钉固定术治疗 Sanders II 型和 III 型跟骨骨折[J].中国骨伤, 2015, 28(1): 31-35.  
GU ZQ, PANG QJ, YU X, et al. Sustentaculum tali screw fixation for the treatment of Sanders type II and III calcaneal fractures[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2015, 28(1): 31-35. Chinese with abstract in English.
- [13] 王亮,叶如卿,王猛.撬拨复位拉力螺钉内固定与小切口复位接骨板内固定治疗跟骨骨折的病例对照研究[J].中国骨伤, 2019, 32(4): 314-320.  
WANG L, YE RQ, WANG M. Case-control study on the treatment of calcaneal fractures by internal fixation of plucked reduction lag screw fixation and small incision reduction of osteosynthesis[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2019, 32(4): 314-320. Chinese with abstract in English.
- [14] Paley D, Hall H. Calcaneal fracture controversies can we put hump-ty dumpty together again[J]. Orthop Clin North Am, 1989, 20(4): 665-677.
- [15] 康庆林,张春才,戴力扬.生物学内固定(BO)概念、原理与方法[J].中国矫形外科杂志, 2003, 11(3): 127-130.  
KANG QL, ZHANG CC, DAI LY. The concept, principle and method of biological fixation[J]. Zhongguo Jiao Xing Wai Ke Za Zhi, 2003, 11(3): 127-130. Chinese.

(收稿日期:2019-12-08 本文编辑:李宜)