

撬拨复位微创置板内固定术治疗跟骨骨折的临床观察

郑志辉¹ 蔡沛彪¹ 关可立¹ 李晓武¹ 曾庆强^{1△}

[摘要] 目的:观察撬拨复位微创置板内固定术治疗 Sanders II, III 型跟骨骨折的临床疗效。方法:选取 2016 年 1 月至 2019 年 1 月 Sanders II, III 型跟骨骨折患者共 50 例,其中 Sanders II 型 26 例(A 组), Sanders III 型 24 例(B 组),均采用闭合撬拨复位微创置板内固定治疗。按足部功能评分(AOFAS 评分)系统评价术后 6 个月(或末次随访)的临床疗效,对比分析患者术前、术后第 1 天及术后 6 个月(或末次随访)的 Böhler 角及 Gissane 角,统计手术并发症。结果:50 例患者均获得随访,随访时间 5~7 个月,平均(6.0±0.2)个月。末次随访 AOFAS 评分 A 组为 88.5±8.6, B 组为 89.4±9.1,差异无统计学意义($P>0.05$),总评分为 89.2±8.9。优良率:A 组为 92.3%, B 组为 95.8%,差异有统计学意义($P>0.05$),总优良率 94.0%。两组术后第 1 天及术后 6 个月(或末次随访)Böhler 角及 Gissane 角均较术前明显改善,差异有统计学意义($P<0.05$),术后 6 个月较术后第 1 天 Böhler 角及 Gissane 角均有不同程度的丢失,但差异无统计学意义($P>0.05$);术后第 1 天 A 组 Böhler 角及 Gissane 角均优于 B 组,差异有统计学意义($P<0.05$)。A 组并发症发生率为 11.5%, B 组为 12.5%,差异无统计学意义($P>0.05$),总发生率为 12%。结论:对于粉碎程度重、移位明显的 Sanders III 型跟骨骨折,运用撬拨复位微创置板内固定可取得与 Sanders II 型一样满意的临床疗效,虽然 II 型骨折较 III 型骨折术后角度改善更好,但其优良率和并发症差异并无统计学意义。

[关键词] 跟骨骨折;撬拨复位;微创置板内固定

[中图分类号] R683.42 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1005-0205(2020)07-0033-05

Clinical Analysis of Treatment of Calcaneal Fractures With Percutaneous Reduction by Leverage Combined With Minimally Invasive Internal Fixation

ZHENG Zhihui¹ CAI Peibiao¹ GUAN Keli¹ LI Xiaowu¹ ZENG Qingqiang^{1△}

¹ The Second Department of Orthopaedics, Shantou Hospital of Traditional Chinese Medicine, Shantou 515031, Guangdong China.

Abstract Objective: To observe and analyze the clinical efficacy of percutaneous reduction by leverage combined with minimally invasive internal fixation in treating Sanders type II and III calcaneal fractures. **Methods:** From January 2016 to January 2019, 50 patients with type II and III calcaneal fractures in the second department of orthopaedics of Shantou Hospital of Traditional Chinese Medicine were selected. There were 26 cases of Sanders type II (group A) and 24 cases of Sanders type III (group B). All patients were treated with percutaneous reduction by leverage combined with minimally invasive internal fixation. The clinical efficacy of 6 months after operation (or the last follow-up) was systematically evaluated according to the American Orthopedic Foot and Ankle Society(AOFAS) score. The Böhler angle and Gissane angle of the patients before operation, the first day after operation and 6 months after operation (or the last follow-up) were compared and analyzed, and the complications of the operation were documented. **Results:** All 50 patients were followed up for 5 to 7 months with average of 6 months. The score: AOFAS score of the last follow-up in group A was 88.5±8.6 and group B was 89.4±9.1 ($P>0.05$), and the total score was 89.2±8.9; the excellent and good rate was 92.3% in group A and 95.8% in group B ($P>0.05$), and the excellent and good rate was 94.0%. The angle: the angle of the two groups was significantly improved ($P<0.05$) 1 d and 6 months after the operation (or the last follow-up). Com-

¹ 广东省汕头市中医医院骨二科(广东 汕头, 515031)

[△]通信作者 E-mail: 89000231@qq.com

pared with Böhler angle and Gissane angle of the first day after operation, they were lost in different degrees at 6 months later, but there was no significant difference ($P>0.05$). Böhler angle and Gissane angle in group A on the first day after operation were better than those in group B ($P<0.05$). Complications: the complication rate of group A was 11.5%, 12.5% in group B ($P>0.05$), and the total incidence was 12%. **Conclusion:** For severely crushed, displaced Sanders III calcaneus fractures, the treatment of Sanders II and III calcaneus fractures with percutaneous reduction by leverage combined with minimally invasive internal fixation is satisfied. Although the postoperative angle of type II fracture is better than that of type III fracture, there is no significant difference in the excellent, good rate and complication.

Keywords: calcaneal fracture; Sanders II, III; percutaneous reduction by leverage; minimally invasive internal fixation

跟骨骨折占全身骨折的2%,其中75%涉及关节内骨折^[1],常见于高处坠落伤,男多于女,若治疗不当有高达20%~30%的致残率^[2],容易衍生出一系列的社会问题。对于涉及关节面骨折,大多数临床报道认为手术治疗要优于非手术治疗^[3-4]。以往研究认为对于粉碎程度重、移位明显的 Sanders III型跟骨骨折,微创治疗难以取得满意的疗效,而外侧扩大L型切口更有优势。但随着微创理念的日益发展,不少研究者对 Sanders III型跟骨骨折开展了微创治疗,笔者在学习郭琰、周方教授的微创治疗方法的基础上,采用撬拨复位微创置板内固定术治疗 Sanders II, III型跟骨骨折50例,并进行研究对比,现报告如下。

1 研究对象与方法

1.1 研究对象

选取汕头市中医医院骨二科2016年1月至2019年1月 Sanders II, III型跟骨骨折患者50例,根据骨折分型分为两组。

1.2 纳入标准

1)确诊为 Sanders II, III型新鲜闭合性单侧跟骨骨折;2)年龄20~65岁,性别不限;3)患肢无足部畸形及手术史;4)签署知情同意书。

1.3 排除标准

1)不能耐受麻醉和手术的患者;2)拒绝随访、不能配合或依从性较差的患者;3)跟骨病理性、陈旧性、开放性骨折患者。

1.4 方法

1.4.1 治疗方法 两组患者均采用腰硬联合+静脉麻,采用侧卧位,术区常规消毒、铺无菌巾,患肢使用驱血带,手术均由同一主刀医师完成。

“撬拨复位微创置板内固定”手术方法:1)麻醉生效后取侧卧位,患肢在上,采用斯氏针行跟骨牵引,屈膝趾屈位,术者用一切口中绕过斯氏针与助手行对抗牵引,时间3 min以上,以恢复跟骨的长度。牵引同时通过内外摇摆,解除骨折端之间的嵌顿,同时纠正跟骨的内翻畸形。2)跖屈踝关节以放松跟腱,经跟腱旁经皮插入3.0 mm克氏针,透视下确认克氏针位于跟骨后关节面下方的骨折线处,行闭合撬拨复位,逐步抬起关节面骨折块。助手双手十指相扣,用两手掌环抱跟

骨,用力挤压跟骨两侧,以纠正跟骨的宽度。C臂机透视跟骨侧轴位,侧位片检查跟骨的 Böhler 角、Gissane 角以及距下关节面恢复情况。轴位片上观察跟骨的宽度和内翻畸形的纠正情况,必要时再行撬拨调整,直至满意为止。经跟骨底打入两枚2.0 mm克氏针穿过距下关节面骨折块直至距骨或者楔骨,对其他骨折块亦可克氏针经皮临时固定,以维持复位后位置。3)选择合适的跟骨锁定钢板用薄膜贴临时贴附于跟骨外侧皮肤外,C臂机透视调整钢板位置直至满意。选择其中三个孔,经锁定套筒用2.0 mm克氏针钻孔,以定位钢板的位置。4)在跟骨外侧跟腱前缘行纵型切口,长约4.0 cm,全层锐性切开皮肤、皮下组织、直达骨表面,贴骨用手术刀或锐利的剥离子潜行剥离软组织。经切口插入钢板,取另一块同一规格钢板重叠于体外,克氏针经原定位的三个孔穿入以固定钢板,C臂机透视确认钢板位置满意后,经皮依次钻孔、测深、拧入锁定螺钉。常规放置引流管,生理盐水及稀释碘伏冲洗术口,并采取A-D缝合合法缝合术口,加压包扎^[5]。典型病例治疗方法见图1-2。

1.4.2 术后处理 术后抬高患肢促进回流,鼓励足趾功能锻炼,切口换药,术后2周拆线。术后1 d、术后第1,3,6个月(或末次随访)复查跟骨侧轴位X线片,术后部分负重,逐步加强至3个月完全负重行走。

1.4.3 疗效评定方法 比较两组患者术前、术后1 d及术后6个月(或末次随访) Böhler 角及 Gissane 角,比较两组间术后并发症发生率。术后6个月(或末次随访)足部功能按照美国矫形外科足踝协会足部功能评分优良率(American Orthopaedic Foot and Ankle Society, AOFAS)进行评定^[6],包括疼痛、功能、对线三个方面,满分为100分;其中90~100分为优,80~89分为良,70~79分为可,<70分为差。

1.5 统计学方法

应用SPSS 19.0统计软件进行统计学分析,计量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 表示,采用 t 检验;计数资料采用 χ^2 检验,以 $\alpha=0.05$ 为检验水准, $P<0.05$ 差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料

本研究共纳入病例50例,其中男33例,女17例;

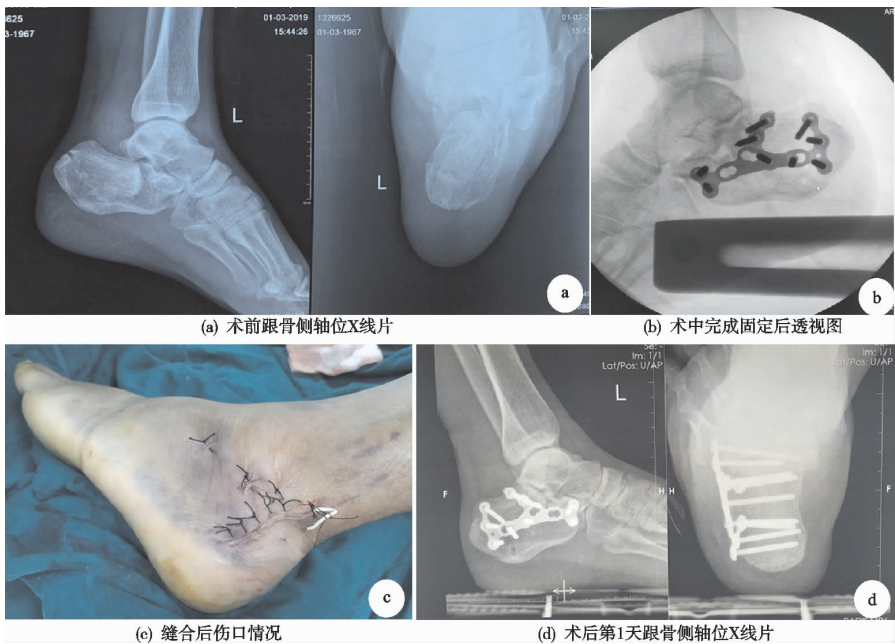


图 1 患者,男,52 岁,左跟骨骨折(Sanders III 型),行撬拨复位微创置换内固定术治疗

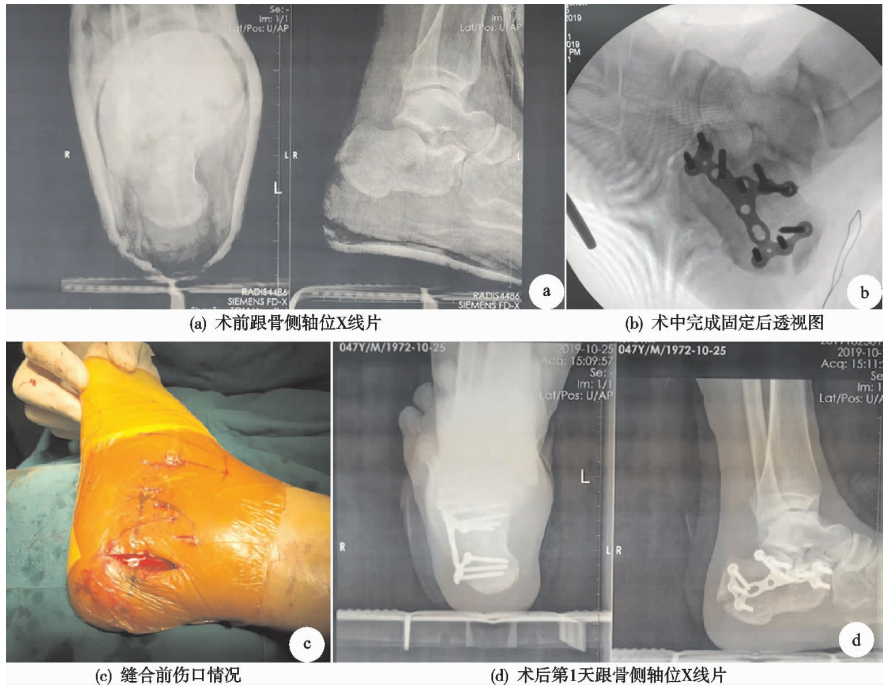


图 2 患者,男,47 岁,跟骨骨折(Sanders III 型),行撬拨复位微创置换内固定术治疗

年龄 25~61 岁,平均(38.9±6.0)岁。随访时间 5~7 个月,平均(6.0±0.2)个月。疾病分型:Sanders II 26 例,Sanders III 型 24 例。两组患者在性别、年龄基线等资料差异均无统计学意义($P>0.05$),具有可比性,见表 1。

表 1 两组患者基线资料比较(±s)

组别	例数(男/女)	年龄/岁
A 组	26(17/9)	38.6±5.8
B 组	24(16/8)	39.2±6.2
统计检验值	$\chi^2=0.35$	$t=0.01$
P	0.73	0.92

2.2 两组患者治疗前后及组间影像学结果比较

两组患者术后 Böhler 角及 Gissane 角均较术前明

显改善,差异有统计学意义($P<0.05$);术后第 1 天 A 组 Böhler 角及 Gissane 角优于 B 组,差异有统计学意义($P<0.05$);末次随访时两组 Böhler 角及 Gissane 角均有不同程度的丢失,角度减小,差异无统计学意义($P>0.05$),见表 2。

2.3 术后 6 个月(或末次随访) AOFAS 足部功能评分优良率比较

术后 6 个月(或末次随访),两组间的优良率大致相当,足部功能评分差异无统计学意义($P=0.984$),末次随访足部功能总评分为 89.2±8.9,总优良率为 94.0%,见表 3。

表 2 两组患者术后影像学结果比较(±s)

组别	例数	Böhler 角/(°)			Gissane 角/(°)		
		术前	术后第 1 天	末次随访	术前	术后第 1 天	末次随访
A 组	26	10.42±2.48	32.78±4.25 ¹⁾	30.76±3.16	101.57±7.23	125.46±5.88 ¹⁾	123.44±6.83
B 组	24	11.05±2.75	30.22±3.46 ¹⁾	29.86±3.53	100.22±6.97	121.73±6.21 ¹⁾	119.98±7.24
<i>t</i>		0.85	2.32	0.95	0.67	2.18	1.74
<i>P</i>		0.399	0.024	0.346	0.505	0.034	0.089

注:1)*P*<0.05。

表 3 两组患者术后 6 个月或末次随访 AOFAS 评分比较(例)

组别	例数	优	良	可	差	优良率/%	评分(±s)
A 组	26	16	8	2	0	92.3	88.5±8.6
B 组	24	15	8	1	0	95.8	89.4±9.1

2.4 并发症比较 0.05), 并发症总发生率为 12%, 所有并发症患者均通过两组切口并发症发生率差异无统计学意义(*P*> 0.05), 并发症总发生率为 12%, 所有并发症患者均通过临床换药得以康复, 无二次手术, 见表 4。

表 4 两组患者并发症发生率比较(例)

组别	例数	皮缘坏死	浅表感染	百分比/%	χ^2	<i>P</i>
A 组	26	2	1	11.5	0.012	0.917
B 组	24	3	1	12.5		

2.5 典型病例 典型病例见图 1-2。

3 讨论 跟骨骨折在骨科疾病中常见。目前跟骨骨折的治疗包括保守治疗、切开复位内固定以及闭合复位内固定等多种方式, 其最终治疗目的是恢复跟骨高度、宽度、长度, 最大限度恢复跟骨结节关节角(Böhler 角)和跟骨交叉角(Gissane 角), 以及距下关节面的平整^[7], 减少创伤性关节炎的发生。保守治疗多针对无明显移位的骨折, 以 Sanders I 型多见, 多采用 U 型石膏外固定。而对于临床中最常见的 Sanders II、III 型骨折, 手术治疗是目前学术界的共识^[8], Sanders II 型因骨折粉碎程度轻, 移位小, 复位难度低, 所以微创治疗对 Sanders II 型骨折有明显的优势, 例如克氏针撬拨复位内固定^[9]、空心钉内固定、跗骨窦切口内固定^[10]等。而 Sanders III 型骨折粉碎程度重、移位明显, 复位难度大, 目前更多的研究者主张采用外侧扩大 L 型切口, 可直视下复位骨折块, 固定可靠。但因其并发症多, 如皮肤坏死、感染等原因正逐渐被忽视, 随着微创理念的发展, 目前对跟骨骨折的微创治疗也呈现多样性的现象, 针对临床中最常见的 Sanders III 型跟骨骨折, 通过学习北医三院郭瑛、周方教授的微创治疗方法^[5], 采用撬拨复位微创置板内固定治疗, 并与 Sanders II 型比较, 也可获得满意的疗效。笔者总结发现主要有以下几个原因。

3.1 手术时期的选择 跟骨属于松质骨, 一旦骨折出血多, 软组织张力较大, 不建议早期手术内固定, 一般认为伤后 7~10 d 时^[11], 肿胀基本消退再施行手术内固定, 可有效减少后期术口感染、皮肤坏死等并发症, 而延期手术带来的是骨折复位的难度增加, 对已经形成的肉芽的清除, 一定

程度上加重手术的创伤。而撬拨复位微创置板内固定, 因术口接近跟腱外侧前沿, 沿皮纹走行, 对软组织及跟周外侧血管网的损伤小, 手术复位可以在受伤后短时间内进行(<5 d)^[12], 特别是对 Sanders III 型骨折, 在肉芽形成前早期手术治疗有利于骨折的复位。

3.2 力学优势明显 目前对于跟骨微创治疗的方式很多, 其中最主要有撬拨复位克氏针或空心钉内固定, 跗骨窦切口微创钢板内固定^[13]。

对于前者, 笔者认为手术适应证相对严格, 不适用粉碎骨折和关节面严重塌陷的骨折。克氏针或者空心钉内固定的力学强度相对欠佳, 继发关节面塌陷及角度丢失的概率较大。置于皮肤外面的克氏针头, 对患者生活造成不便, 且容易造成钉道感染。而空心钉内固定多见退钉, 且空心钉钉帽常有突破皮肤的风险, 对患者造成诸多不便。

对于跗骨窦切口入路的微创治疗, 笔者认为经跗骨窦入路术野暴露相对显露有限, 无法充分暴露跟骨后外侧面, 增加了术中恢复跟骨高度和宽度的操作难度, 且需要分离距跟韧带, 插板时也需要广泛剥离, 有时需使用特殊设计的微创钢板, 对跟骨前下及跟骨后下方固定欠佳, 且更易在分离软组织时牵拉损伤腓肠神经^[14]。腓肠神经损伤被认为是跗骨窦入路最常见的并发症, 且螺钉位置难以保证, 对于骨质疏松或粉碎性骨折患者, 局部固定易出现跟骨高度丢失, 畸形愈合, 从而影响最终的治疗效果^[15-16]。

而撬拨复位微创置板内固定术既结合撬拨复位的微创又结合钢板内固定的力学优势, 减少了并发症的发生, 笔者研究发现该术式有可靠的临床疗效。术后随访两组影像学评分 Böhler 角及 Gissane 角均较术前

明显改善($P<0.05$),术后组间比较,A组优于B组($P<0.05$),笔者认为这缘于骨折的严重程度,Sanders II型相对 Sanders III型骨折程度轻,复位简单,角度恢复更加满意。术后末次随访,两组 Böhler 角及 Gissane 角均有不同程度的丢失,但无显著性差异($P>0.05$),笔者认为该内固定方式牢固可靠。末次随访两组足部功能评分无显著性差异($P>0.05$),两组优良率大致相当,总优良率为 94%。

3.3 减少并发症

本研究中 A 和 B 两组共出现并发症 6 例,均通过换药后愈合出院。总并发症 12%,浅表感染 4%,接近文献报道^[17-21]的最低值(10%~27%)。撬拨复位微创置板内固定因其微创复位的方式,且术口接近跟腱外侧前沿,沿皮纹走行,对软组织及跟周外侧血管网的损伤小,术中仔细操作,精准定位,做骨膜下整体锐性剥离皮瓣等,均可减少软组织并发症的发生。

3.4 不足与展望

本研究主要的不足包括:1)研究的病例数偏少,随访时间较短,下一步计划纳入更大样本量以减少统计学缺陷。2)本研究的影像学有效评价主要依据 X 线片,Böhler 角及 Gissane 角存在人为测量偏差,如借助 CT 进一步测量相关角度会更具科学性。

综上所述,通过对本组病例的回顾分析,结果显示撬拨复位微创置板内固定治疗 Sanders II,III 型跟骨骨折创伤小、功能恢复好、内固定稳定可靠,并发症少,笔者认为该术式值得临床推荐。

参考文献

- [1] WALLIN K J, COZZETTO D, RUSSELL L, et al. Evidence-based rationale for percutaneous fixation technique of displaced intra-articular calcaneal fractures: a systematic review of clinical outcome[J]. *Foot Ankle Surg*, 2014, 53(6): 740-743.
- [2] EPSTEIN N, CHANDRAN S, CHOU L. Current concepts review: intra-articular fractures of the calcaneus[J]. *Foot Ankle Int*, 2012, 33(1): 79-86.
- [3] LUO X, LI Q, HE S, et al. Operative versus nonoperative treatment for displaced intra-articular calcaneal fractures: a meta-analysis of randomized controlled trials[J]. *J Foot Ankle Surg*, 2016, 55(4): 821-828.
- [4] ZHANG W, LIN F, CHEN E, et al. Operative versus non-operative treatment of displaced intra-articular calcaneal fractures: a meta-analysis of randomized controlled trials [J]. *J Orthop Trauma*, 2016, 30(3): 75-81.
- [5] 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.
- [6] YAO H, LIANG T, XU Y, et al. Sinus tarsi approach versus extensile lateral approach for displaced intra articular calcaneal fracture: a meta analysis of current evidence

- base[J]. *J Orthop Surg Res*, 2017, 12(1): 43.
- [7] KONG C G, GUO X, WU D Q. Internal fixation with locking plate and nail for treating Sanders III calcaneal fractures: one-year follow-up of modified "L-shape" incision and bone graft versus "L-shape" incision without bone graft[J]. *Chinese J of Tissue Eng Res*, 2019, 23(16): 2500-2505.
- [8] POEZE M, VERBRUGGEN J P, BRINK P R. The relationship between the outcome of operatively treated calcaneal fractures and institutional fracture load: a systematic review of the literature[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2008, 90(5): 1013-1021.
- [9] 凌泽文. 经皮撬拨复位克氏针内固定和切开复位钢板内固定治疗 Sanders II 型跟骨骨折的效果对比[J]. *中国医药科学*, 2018, 8(18): 226-229.
- [10] 曾凡辉,涂淑强,帅永明,等.经皮撬拨复位空心钉与跗骨窦切口钢板内固定治疗跟骨骨折的比较[J]. *中国骨与关节损伤杂志*, 2018, 33(6): 653-655.
- [11] 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.
- [12] 武勇. 跟骨骨折的治疗进展[J]. *中国骨伤*, 2017, 30(12): 1077-1079.
- [13] 刘亮,周恩瑜,陈宇. 经皮撬拨复位空心螺钉内固定 Sanders II、III 型跟骨骨折[J]. *局解手术学杂志*, 2018, 27(8): 581-585.
- [14] 俞光荣,燕晓宇. 跟骨骨折治疗方法的选择[J]. *中华骨科杂志*, 2006, 26(2): 134-141.
- [15] BERGIN P F, PSARADELLIS T, KROSIN M T, et al. Inpatient soft tissue protocol and wound complications in calcaneus fractures[J]. *Foot Ankle Int*, 2012, 33(6): 492-497.
- [16] 穆臣会,郭氧,林山,等.小切口微型钢板结合不同螺钉固定治疗跟骨粉碎性骨折的疗效观察[J]. *中国中医骨伤科杂志*, 2019, 27(7): 37-40.
- [17] LIM E V, LEUNG J P. Complications of intraarticular calcaneal fracture [J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2001, 10(39): 7-16.
- [18] BACKES M, SCHEPERS T, BEEREKAMP M S, et al. Wound infections following open reduction and internal fixation of calcaneal fractures with an extended lateral approach[J]. *Int Orthop*, 2014, 38(4): 767-773.
- [19] LIU W H, MA Y, YU B B, et al. Surgical versus conservative interventions for displaced intra-articular calcaneal fractures: a cochrane nursing care field corner column[J]. *Orthopaedic Nursing*, 2013, 32(6): 336-337.
- [20] 王伟军,邹季,杨傲飞,等.跟骨骨折外侧切口并发症的原因分析与对策[J]. *中国中医骨伤科杂志*, 2018, 26(5): 55-56.
- [21] 陈光友,丁辉,姜铎财,等.持续牵引下经皮撬拨复位螺钉固定治疗跟骨骨折 48 例[J]. *中国中医骨伤科杂志*, 2019, 27(5): 64-65.