

# 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

王亮, 叶如卿, 王猛

(宁波大学医学院附属医院关节外科, 浙江 宁波 315000)

**【摘要】** 目的: 比较单纯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临床疗效。方法: 回顾性分析 2015 年 6 月至 2018 年 6 月收治的 88 例(98 足)跟骨骨折患者的临床资料。根据骨折分型及治疗方法不同分为撬拨复位拉力螺钉内固定术组(A 组)50 例, 男 32 例, 女 18 例; 年龄(32.6±6.7)岁; Sanders II-III 型 30 例, Sanders IV 型 20 例。小切口复位接骨板内固定术组(B 组)48 例, 男 30 例, 女 18 例; 年龄(31.9±7.2)岁; Sanders II-III 型 28 例, Sanders IV 型 20 例。分别于术前、术后 1 个月及 1 年比较两组患者的 Böhler 角、Gissane 角及 AOFAS 评分以评价其临床疗效。结果: 所有患者获得随访, 时间 13~24(14.6±6.3)个月。术后两组 Böhler 角、Gissane 角及 AOFAS 评分均得到不同程度改善。对于 Sanders II-III 型患者, 两组术前、术后 1 个月及 1 年 Böhler 角、Gissane 角比较差异无统计学意义; 术后 1 年 AOFAS 评分比较差异无统计学意义。对于 Sanders IV 型患者, B 组术后 1 个月、1 年时 Böhler 角 [(35.40±1.85)°、(35.15±1.90)°] 和 Gissane 角 [(127.80±5.49)°、(127.00±3.06)°] 高于 A 组 Böhler 角 [(27.85±3.42)°、(27.25±1.80)°] 和 Gissane 角 [(118.00±4.13)°、(117.50±5.04)°] ( $P<0.05$ ); 两组术后 1 个月、1 年时 Böhler 角、Gissane 角均较术前提高( $P<0.05$ ); B 组术后 1 年 AOFAS 评分 91.00±5.46 高于 A 组 84.50±4.64( $P<0.05$ )。结论: 对于 Sanders II-III 型中度跟骨骨折, 两种治疗方法疗效相当; 但对于 Sanders IV 型重度跟骨骨折, 与撬拨复位拉力螺钉内固定术相比, 小切口复位接骨板内固定术可获得更好的复位和可靠固定, 改善患足功能。

**【关键词】** 跟骨; 骨折; 骨折固定术; 病例对照研究

中图分类号: R683.42

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2019.04.005

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



**Case-control study on poking closed reduction cannulated screw fixation and small incision reduction plate fixation for the treatment of calcaneal fractures** WANG Liang, YE Ru-qing, and WANG Meng. Department of Joint Surgery, the Affiliated Hospital of Medical College of Ningbo University, Ningbo 315000, Zhejiang, China

**ABSTRACT Objective:** To compare poking closed reduction cannulated screw fixation and small incision reduction plate fixation in treating calcaneal fractures. **Methods:** Clinical data of 98 patients with calcaneal fractures were retrospectively analyzed from June 2015 and June 2018. According to fracture classification and treatment methods, the patients were divided into poking closed reduction cannulated screw fixation (group A) and small incision reduction plate fixation (group B). In group A, there were 50 patients, including 32 males and 18 females with an average of (32.6±6.7) years old; 30 patients were classified to type Sanders II-III and 20 patients were type Sanders IV; treated with poking closed reduction cannulated screw fixation. While in group B, there were 48 patients, including 30 males and 18 females with an average of (31.9±7.2) years old; 28 patients were classified to type Sanders II-III and 20 patients were type Sanders IV; treated with small incision reduction plate fixation. Böhler angle, Gissane angle and AOFAS scores were compared between two groups before operation and 1 month, 1 year after operation. **Results:** All patients were followed up for 13 to 24 months with an average of (14.6±6.3) months. Böhler angle, Gissane angles and AOFAS score between two groups were improved at different degrees after operation. For Sanders II and III patients, there were no statistical differences in Böhler angle, Gissane angle between two groups before operation, 1 month and 1 year after operation; and there was no differences in AOFAS score between two groups at 1 year after operation. For Sanders IV patients, Böhler angle [(35.40±1.85)°, (35.15±1.90)°] and Gissane angles [(127.80±5.49)°, (127.00±3.06)°] in group B were higher than that of group A [(27.85±3.42)°, (27.25±1.80)° and (118.00±4.13)°, (117.50±5.04)°] at 1 month and 1 year after operation ( $P<0.05$ ); Böhler angle and Gissane angle at 1 month and 1 year after operation between two groups were improved higher than before operation ( $P<0.05$ ); AOFAS score in group B (91.00±5.46) was higher than that of group A (84.50±4.64) ( $P<0.05$ ). **Conclusion:** For Sanders II-III calcaneal fractures, the two treatment methods have the e-

通讯作者: 王亮 E-mail: wangliang1983123@163.com

Corresponding author: WANG Liang E-mail: wangliang1983123@163.com

equivalent effect. While for Sanders IV patients, small incision reduction plate fixation has better reduction, stable fixation and could improve foot function compared with poking closed reduction cannulated screw fixation.

**KEYWORDS** Calcaneus; Fracture; Fracture fixation; Case-control studies

跟骨骨折发病率占跗骨骨折的 60%<sup>[1]</sup>, 占全身骨折的 2%<sup>[2]</sup>。由于跟骨为人体直接负重结构, 解剖结构复杂且其骨折多属于关节内骨折, 临床复位要求较高, 不恰当的治疗方式可导致患足严重的功能障碍。近年来随着微创技术及器械的不断创新与发展, 以及其损伤小、恢复快的特点, 为跟骨骨折的治疗带来了新思路<sup>[3]</sup>。鉴于此, 笔者比较采用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临床疗效, 现报告如下。

**1 资料与方法**

**1.1 纳入与排除标准**

纳入标准:(1)1 周内高处坠落伤及挤压伤导致的跟骨骨折患者。(2)跟骨侧位及轴位 X 线片提示跟骨压缩骨折, 伴关节面塌陷。(3)根据 CT 扫描结果及骨折移位情况进行 Sanders 等<sup>[4]</sup>分型, 并选择 Sanders II-IV 型患者。(4)依从性较好, 随访时间 >1 年。排除标准:(1)受伤前严重跟骨内翻、外翻畸形及下肢力线不良, 患足功能严重障碍。(2)足跟部周围皮肤坏死及感染, 软组织情况不佳。(3)跟骨病理性骨折患者。(4)骨质疏松患者。(5)术前血常规、红细胞沉降率、C-反应蛋白、抗“O”、类风湿因子、尿酸等实验室检查异常, 考虑为关节感染、类风湿性关节炎、痛风性关节炎及其他骨病患者。(6)依从性较差的患者。

**1.2 临床资料**

回顾性分析 2015 年 6 月至 2018 年 6 月收治的 88 例(98 足)跟骨骨折患者的临床资料, 根据骨折分型及治疗方法分为 2 组。撬拨复位拉力螺钉内固定术组(A 组)50 例(55 足), 男 32 例, 女 18 例, 年龄(32.6±6.7)岁, Sanders II-III 型 30 例, Sanders IV 型 20 例;致伤原因:坠落伤 40 例, 挤压伤 10 例;左侧 18 足, 右侧 32 足, 双侧 5 足。小切口复位接骨板内

固定术组(B 组)48 例(53 足), 男 30 例, 女 18 例, 年龄(31.9±7.2)岁, Sanders II-III 型 28 例, Sanders IV 型 20 例;致伤原因:坠落伤 39 例, 挤压伤 9 例;左侧 16 足, 右侧 32 足, 双侧 5 足。两组患者术前一般资料比较差异均无统计学意义( $P>0.05$ ), 具有可比性。见表 1。

**1.3 治疗方法**

采用蛛网膜下腔阻滞麻醉、硬膜外阻滞麻醉或全身麻醉, 患肢大腿根部使用下肢气囊止血带止血, 压力 70~80 kPa, 患者侧卧位。

**1.3.1 撬拨复位拉力螺钉内固定术 (A 组)** 在跟骨结节附近, 自跟腱外侧在 C 形臂 X 线机透视协助下钻入 1 根斯氏针至骨折块下方进行撬拨, 将塌陷骨折块复位, 前端固定于跟筛关节, 对复位骨折块起支撑作用。再使用特制跟骨挤压器, 自跟骨内、外侧挤压恢复跟骨宽度, 拍摄跟骨侧位及轴位 X 线片, 评估跟骨高度、宽度及关节面恢复情况。位置满意后, 分别自跟骨外侧面向载距突方向钻入 1 枚导针及向跟骨内侧面方向钻入 1~2 枚导针, 透视证实导针位置及深度适宜, 测量长度后, 沿跟骨载距突方向导针拧入 1 枚 4.5 cm 空心拉力螺钉, 再沿另外 2 枚导针方向拧入 2 枚 4.5 cm 空心拉力螺钉加垫片, 支撑及维持撬拨复位骨块, 拔出导针。再次行 C 形臂 X 线机侧位及轴位透视, 位置满意后, 剪短斯氏针, 缝合切口, 并置引流皮片 1 根, 无菌敷料包扎。术后踝关节功能位石膏托固定。

**1.3.2 小切口复位接骨板内固定术 (B 组)** 取外踝下 2 cm 处平行于足底横切口<sup>[5-6]</sup>, 约 4 cm, 逐层分离, 显露并保护腓肠神经及肌腱, 显露跟骨外侧壁及塌陷骨折块。直视下骨膜剥离器对塌陷的骨块和翻转关节面进行复位, 复位后遗留骨缺损取自体髂骨植骨。C 形臂 X 线机透视证实骨折复位满意, 再使用

表 1 两组跟骨骨折患者术前一般资料比较

Tab.1 Comparison of preoperative general data of patients with calcaneal fractures

组别	例数	性别(例)		年龄 ( $\bar{x}\pm s$ , 岁)	致伤原因(例)		侧别(足)			Sanders 分型(例)	
		男	女		坠落伤	挤压伤	左	右	双	II-III 型	IV 型
A 组	50	32	18	32.6±6.7	40	10	18	32	5	30	20
B 组	48	30	18	31.9±7.2	39	9	16	32	5	28	20
检验值		$\chi^2=0.23$		$t=0.48$	$\chi^2=0.25$		$\chi^2=0.21$			$\chi^2=0.31$	
P 值		0.63		0.51	0.68		0.78			0.65	

注:A 组为撬拨复位拉力螺钉内固定术组, B 组小切口复位接骨板内固定术组。下同

Note: Group A stands for poking closed reduction cannulated screw fixation, Group B stands for small incision reduction plate fixation. The same below

特制跟骨挤压器, 自跟骨内、外侧挤压恢复跟骨宽度, 拍摄跟骨侧位及轴位 X 线片, 评估跟骨高度、宽度及关节面恢复情况。位置满意后, 置入跟骨接骨板与经板螺钉, 并再次透视确认复位情况, 以及接骨板、螺钉位置及尺寸, 缝合切口, 并置引流皮片, 无菌敷料包扎。术后踝关节功能石膏托固定。

**1.3.3 术后处理及康复训练** 术后抬高患足, 足趾活动功能锻炼, 术后第 2 天去除引流皮片, 第 3 天停抗生素, 术后 2 周拆线, 术后 1 个月拆除石膏托, 开始踝关节功能训练, 术后 2 个月扶拐进行患足部分负重行走训练, 术后 3 个月脱拐患足逐步完全负重行走训练。

**1.4 观察项目及方法**

**1.4.1 Böhler 角及 Gissane 角** 根据跟骨侧位 X 线片测量手术前后跟骨 Böhler 角 (跟骨后关节面最高点分别与跟骨结节最高点及跟骨前突最高点连线的夹角) 及 Gissane 角 (跟骨外侧沟底分别与后关节面最高点及跟骨前突最高点连线的夹角) 以评估术前跟骨压缩程度及关节面塌陷情况, 评估术后跟骨骨折复位情况。

**1.4.2 AOFAS 评分** 采用美国足踝外科学会(AO-FAS)踝-后足评分标准<sup>[7]</sup>评估其临床疗效, 内容包括疼痛 40 分、功能和自主活动及支撑情况 10 分、最大步行距离 5 分、地面步行情况 5 分、反常步态 8 分、前后活动(屈曲加伸展)8 分、后足活动(内翻加外翻)6 分、踝-后足稳定性(前后, 内翻-外翻)8 分、足部对线 10 分, 满分为 100; 总分 90~100 分为优, 75~89 分为良, 50~74 分为可, 50 分以下为差。

**1.5 统计学处理**

采用 SPSS 17.0 统计软件进行数据分析。定量资料以均数±标准差( $\bar{x}\pm s$ )表示。患者年龄、Böhler 角、Gissane 角及 AOFAS 评分符合正态分布的定量资

料, 组间比较采用两独立样本的 *t* 检验; 性别、伤(病)原因、损伤侧别及 Sanders 分型等定性资料比较采用  $\chi^2$  检验; 同组内术前、术后 1 个月及术后 1 年 Böhler 角、Gissane 角比较采用多重比较的方差分析, 若差异有统计学意义, 则采用 SNK 检验进行两两比较。以  $P<0.05$  为差异有统计学意义。

**2 结果**

**2.1 一般情况**

所有患者获得随访, 时间 13~24 (14.6±6.3) 个月。所有患者骨折愈合, 无切口感染、皮肤坏死及下肢静脉血栓形成等并发症, B 组 5 例患足切口远端皮肤感觉减退或缺失, 3 例患足半年后感觉恢复, 2 例至末次随访时遗留感觉减退, 但足踝功能无影响。

**2.2 Böhler 角和 Gissane 角结果**

如表 2 所示, 对于 Sanders II-III 型中度跟骨骨折患者, 两组术前、术后 1 个月及 1 年 Böhler 角和 Gissane 角比较差异无统计学意义。但对于 Sanders IV 型重度跟骨骨折患者, B 组术后 1 个月、1 年随访时 Böhler 角和 Gissane 角高于 A 组 ( $P<0.05$ ); 两组术后 1 个月、1 年时 Böhler 角和 Gissane 角均较术前提高 ( $P<0.05$ ), 但同组内术后 1 个月与 1 年比较差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。见表 3。

**2.3 AOFAS 评分结果**

对于 Sanders II-III 型中度跟骨骨折患者, 术后 1 年两组 AOFAS 评分比较差异无统计学意义 ( $P>0.05$ ), 见表 4。但对于 Sanders IV 型重度跟骨骨折患者, B 组术后 AOFAS 评分高于 A 组 ( $P<0.05$ )。见表 5。典型病例见图 1-2。

**3 讨论**

**3.1 微创技术在跟骨骨折手术中的应用**

跟骨是由薄层皮质骨包绕松质骨组成, 其关节面为非平面结构, 骨折后不容易复位, 如果治疗不当

表 2 两组 Sanders II-III 型跟骨骨折患者 Böhler 角及 Gissane 角比较

Tab.2 Comparison of Böhler and Gissane angles of calcaneal fractures patients with Sanders II and III

组别	例数	Böhler 角 ( $\bar{x}\pm s, ^\circ$ )			Gissane 角 ( $\bar{x}\pm s, ^\circ$ )		
		术前	术后 1 个月	术后 1 年	术前	术后 1 个月	术后 1 年
A 组	30	15.20±1.37	35.36±2.04	35.20±1.47 <sup>a</sup>	85.63±2.94	128.50±2.89	127.90±4.20 <sup>c</sup>
B 组	28	15.32±1.41	35.60±1.69	35.54±1.75 <sup>b</sup>	85.96±1.79	128.96±2.00	128.34±2.67 <sup>d</sup>
<i>t</i> 值		-0.33	-0.49	-0.79	-0.51	-0.71	-0.49
<i>P</i> 值		0.74	0.63	0.43	0.61	0.48	0.63

注: A 组术前、术后 1 个月及 1 年 Böhler 角、Gissane 角比较,  $F=1 470.97, P=0.00; F=1 571.63, P=0.00$ 。B 组术前、术后 1 个月及 1 年 Böhler 角、Gissane 角比较,  $F=1 450.34, P=0.00; F=3 549.27, P=0.00$ 。同组内术后 1 年与 1 个月比较: <sup>a</sup> $SE=0.43, P=0.70$ ; <sup>b</sup> $SE=0.43, P=0.87$ ; <sup>c</sup> $SE=0.89, P=0.50$ ; <sup>d</sup> $SE=0.59, P=0.30$

Note: Comparison of Böhler and Gissane angle of group A before operation, 1 month and 1 year after operation,  $F=1 470.97, P=0.00; F=1 571.63, P=0.00$ . comparison of Böhler and Gissane angle of group B before operation, 1 month and 1 year after operation,  $F=1 450.34, P=0.00; F=3 549.27, P=0.00$ . Comparison between 1 month and 1 year in the same group, <sup>a</sup> $SE=0.43, P=0.70$ ; <sup>b</sup> $SE=0.43, P=0.87$ ; <sup>c</sup> $SE=0.89, P=0.50$ ; <sup>d</sup> $SE=0.59, P=0.30$



表 3 两组 Sanders IV 型跟骨骨折患者 Böhler 角及 Gissane 角比较

Tab.3 Comparison of Böhler and Gissane angles for calcaneal fracture patients with Sanders IV

组别	例数	Böhler 角 ( $\bar{x} \pm s, ^\circ$ )			Gissane 角 ( $\bar{x} \pm s, ^\circ$ )		
		术前	术后 1 个月	术后 1 年	术前	术后 1 个月	术后 1 年
A 组	20	12.65±1.04	27.85±3.42	27.25±1.80 <sup>a</sup>	81.85±4.61	118.00±4.13	117.50±5.04 <sup>c</sup>
B 组	20	12.70±1.59	35.40±1.85	35.15±1.90 <sup>b</sup>	79.90±3.23	127.80±5.49	127.00±3.06 <sup>d</sup>
t 值		-0.12	-8.68	-13.49	1.55	-6.38	-7.20
P 值		0.91	0.00	0.00	0.13	0.00	0.00

注:A 组术前、术后 1 个月及 1 年 Böhler 角、Gissane 角比较,  $F=277.08, P=0.00; F=404.29, P=0.00$ 。B 组术前、术后 1 个月及 1 年 Böhler 角、Gissane 角比较,  $F=1\ 066.80, P=0.00; F=903.64, P=0.00$ 。同组内术后 1 年与 1 个月比较: <sup>a</sup> $SE=0.73, P=0.42; ^bSE=0.56, P=0.66; ^cSE=1.45, P=0.73; ^dSE=1.29, P=0.54$

Note: Comparison of Böhler and Gissane angle of group A before operation, 1 month and 1 year after operation,  $F=277.08, P=0.00; F=404.29, P=0.00$ . Comparison of Böhler and Gissane angle of group B before operation, 1 month and 1 year after operation,  $F=1\ 066.80, P=0.00; F=903.64, P=0.00$ ; Comparison between 1 month and 1 year in the same group, <sup>a</sup> $SE=0.73, P=0.42; ^bSE=0.56, P=0.66; ^cSE=1.45, P=0.73; ^dSE=1.29, P=0.54$

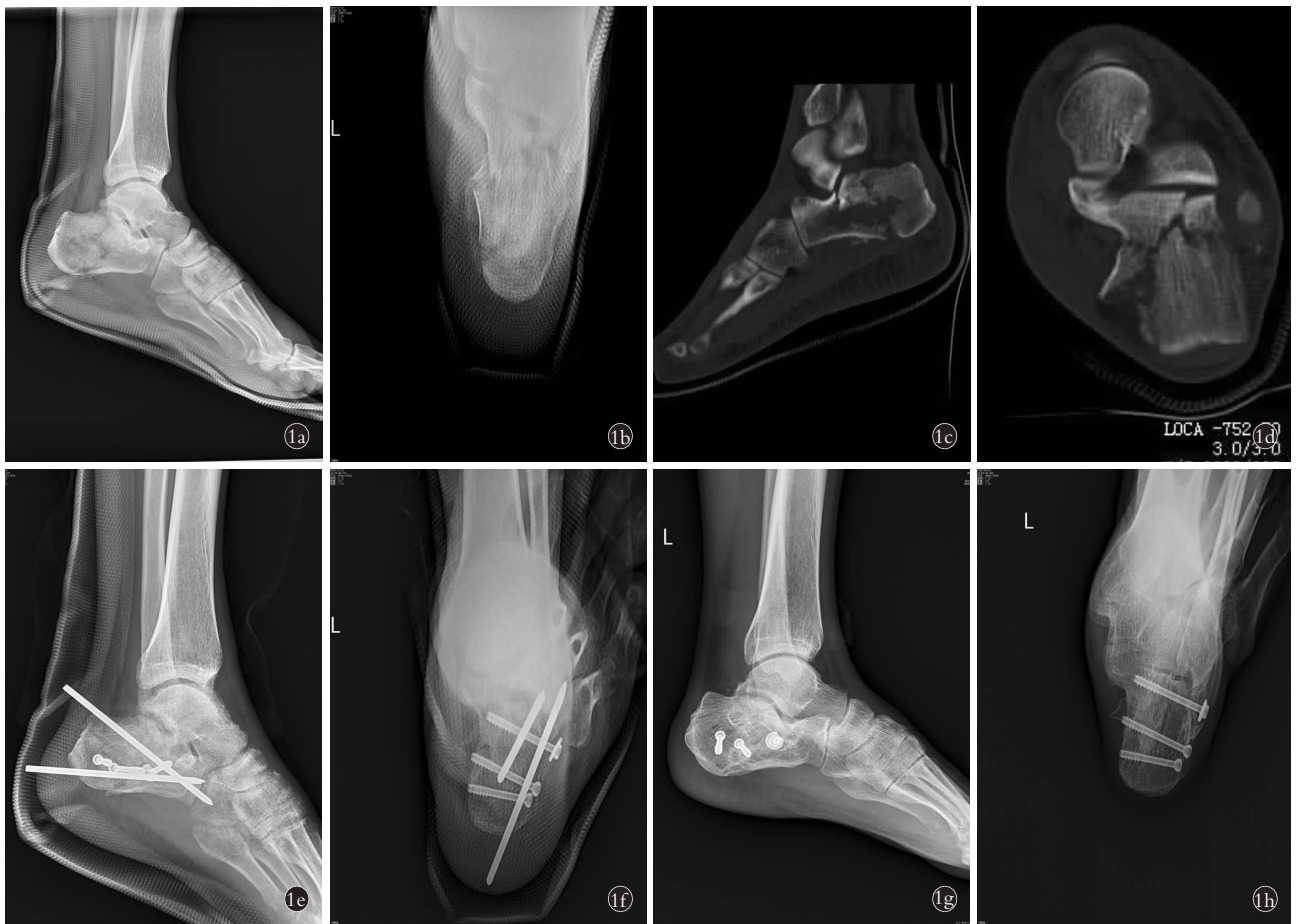


图 1 患者,男,35 岁,左跟骨骨折 1a,1b. 术前跟骨侧位及轴位 X 线片示跟骨粉碎骨折 1c,1d. 术前跟骨矢状位及冠状位 CT 显示关节面塌陷及移位明显,骨折属于 Sanders III 型 1e,1f. 术后 1 个月跟骨侧位及轴位 X 线片示骨折复位满意,内固定可靠 1g,1h. 术后 1 年跟骨侧位及轴位 X 线片示骨折完全愈合,跟距关节匹配良好

Fig.1 Male, 35 years old, left calcaneal fracture 1a, 1b. Preoperative lateral and axial X-rays showed comminuted fractures of calcaneus 1c, 1d. Preoperative CT on sagittal and coronal position showed obvious collapse and displacement of articular surface, and fracture was belong to type Sanders III 1e, 1f. Postoperative lateral and axial X-rays at 1 month showed satisfactory fracture reduction and stable internal fixation 1g, 1h. Postoperative lateral and axial X-rays at 1 year showed fracture was completely healed and matches well with the calcaneoastragloid joint

表 4 两组 Sanders II-III 型跟骨骨折患者术后 1 年 AOFAS 评分比较 ( $\bar{x} \pm s$ , 分)

Tab.4 Comparison of AOFAS scores of calcaneal fractures patients with Sanders II and III ( $\bar{x} \pm s$ , score)

项目	A 组 (例数=30)	B 组 (例数=28)	t 值	P 值
疼痛	37.96±3.14	38.41±3.56	-0.49	0.67
功能和自主活动、支撑情况	9.35±3.34	9.45±2.93	-0.54	0.70
最大步行距离	4.63±1.34	4.73±1.04	-0.37	0.57
地面步行情况	4.59±0.98	4.75±1.31	-0.47	0.49
反常步态	7.63±1.41	7.74±1.30	-0.54	0.68
前后活动	7.54±1.31	7.63±2.01	-0.53	0.73
后足活动	5.46±1.56	5.53±1.34	-0.57	0.77
踝-后足稳定性	7.49±1.78	7.69±1.43	-0.59	0.81
足部对线	9.34±2.03	9.44±1.83	-0.78	0.76
总分	93.78±5.04	94.40±3.06	-0.63	0.45

表 5 两组 Sanders IV 型跟骨骨折患者术后 1 年 AOFAS 评分比较 ( $\bar{x} \pm s$ , 分)

Tab.5 Comparison of AOFAS scores of calcaneal fractures patients with Sanders IV ( $\bar{x} \pm s$ , score)

项目	A 组 (例数=20)	B 组 (例数=20)	t 值	P 值
疼痛	35.21±4.31	37.53±4.32	-8.31	0.00
功能和自主活动、支撑情况	7.34±2.31	9.10±2.79	-7.34	0.00
最大步行距离	3.87±2.01	4.32±1.57	-6.83	0.00
地面步行情况	3.98±2.34	4.41±2.31	-6.43	0.00
反常步态	6.78±3.01	7.21±2.03	-5.73	0.00
前后活动	7.01±1.34	7.47±2.33	-4.33	0.00
后足活动	4.86±2.31	5.33±1.73	-4.73	0.00
踝-后足稳定性	6.98±2.31	7.34±2.11	-3.12	0.00
足部对线	8.31±1.76	9.11±1.43	-6.45	0.00
总分	84.50±4.64	91.00±5.46	-4.25	0.00



图 2 患者,女,38 岁,左跟骨粉碎骨折 2a,2b. 术前跟骨侧位及轴位 X 线片示跟骨粉碎骨折,移位明显 2c,2d. 术前跟骨矢状位及冠状位 CT 示关节面碎裂、塌陷及移位严重,骨折属于 Sanders IV 型 2e,2f. 术后 1 个月跟骨侧位及轴位 X 线片示骨折复位可,内固定可靠 2g,2h. 术后 1 年跟骨侧位及轴位 X 线片示骨折愈合,跟距关节匹配可

Fig.2 Male, 38 years old, left comminuted fracture of calcaneus 2a, 2b. Preoperative lateral and axial X-rays showed comminuted fractures and displacement of calcaneus 2c, 2d. Preoperative CT on sagittal and coronal position showed fragmentation of articular surface, severe collapse and displacement of fracture, and was belong to type Sanders IV 2e, 2f. Postoperative lateral and axial X-rays at 1 month showed fracture reduction and reliable internal fixation 2g, 2h. Postoperative lateral and axial X-rays at 1 year showed fracture was healed and matching with the calcaneostagaloid joint

容易导致骨折畸形愈合及创伤性关节炎,引起患足疼痛及功能障碍。对于无明显移位的跟骨骨折,如 Sanders I 型,可采用石膏及支具的外固定进行保守治疗,临床疗效肯定;而对于明显移位的跟骨关节内骨折,如 Sanders II-IV 型,笔者认为需通过手术复位及固定骨折块<sup>[8-9]</sup>。目前最经典的手术方式是跟骨外侧壁“L”形切口<sup>[10]</sup>,直视下显露及复位塌陷骨折块,但由于该手术方式需进行广泛的软组织切开及松解,创伤较大,容易引起切口感染、皮肤坏死、骨感染等严重并发症<sup>[11-12]</sup>。因此,为降低跟骨骨折手术治疗的并发症,各种微创手术方法被用于治疗跟骨骨折<sup>[13-14]</sup>。目前主要有:经皮撬拨复位内固定术,小切口复位内固定术,关节镜辅助下复位内固定术,外固定架技术,球囊扩张复位术以及跟骨髓内钉技术,其中经皮撬拨复位拉力螺钉内固定与小切口复位接骨板内固定是目前临床最常用的两种微创手术方法,具有创伤小、手术时间短、并发症少及恢复快等优点,但由于跟骨骨折类型及损伤程度不同,治疗效果差异也较大。

### 3.2 基于 Sanders 分型的两种微创手术方式治疗跟骨骨折疗效分析

Sanders 等<sup>[4]</sup>分型被认为是对跟骨骨折治疗及预后评估都有帮助的分类方法<sup>[15]</sup>。在以往的研究中,对于跟骨骨折治疗,学者们无论对撬拨复位内固定还是小切口辅助下复位内固定手术方式的研究,大都仅对跟骨骨折进行简单 Sanders 分型,而未根据骨折的损伤程度、Sanders 分型及将来可能愈合情况,进一步细分比较研究<sup>[16]</sup>;或仅对 Sanders II-III 型跟骨骨折进行研究,未对 Sanders IV 型展开研究<sup>[17]</sup>,最终得出某种手术方式对整个跟骨骨折治疗的疗效<sup>[16]</sup>,或该种手术方式对部分跟骨骨折治疗的疗效<sup>[17]</sup>,研究不够全面或缺乏整体说服力。本文回顾性分析采用撬拨复位拉力螺钉内固定与小切口复位接骨板内固定两种手术方式治疗跟骨关节内骨折的临床疗效,并根据跟骨关节面骨折损伤移位程度、分型及将来可能愈合情况进行分组研究,由于 Sanders II 型为跟骨后关节面两部分骨折及 Sanders III 型为后关节面三部分骨折,骨折块较大,碎裂及塌陷不严重,损伤程度相近,进而合并为中度跟骨骨折组;Sanders IV 型为跟骨后关节面四部分骨折,骨折碎裂及移位情况较严重,包括严重的粉碎性骨折,归为重度跟骨骨折组。本研究发现,对于 Sanders II-III 型中度跟骨骨折患者,无论术后 Böhler 角和 Gissane 角恢复程度还是 AOFAS 评分,两种手术方式比较均无统计学意义,疗效相当,但由于撬拨复位拉力螺钉内固定手术创伤小<sup>[18]</sup>、手术时间短<sup>[19]</sup>、费用低<sup>[20]</sup>、并发症

少<sup>[21-22]</sup>,应作为中度跟骨骨折的首选治疗方案;而对于 Sanders IV 型重度跟骨骨折患者,无论术后 Böhler 角和 Gissane 角恢复程度还是 AOFAS 评分,小切口复位接骨板内固定优于撬拨复位拉力螺钉内固定,差异有统计学意义。笔者认为由于 Sanders IV 型跟骨骨折损伤严重<sup>[23]</sup>,骨折碎裂、塌陷及移位明显,闭合下撬拨复位难以完全复位关节面及维持复位效果,疗效一般,但小切口可在直视下复位骨折块及接骨板螺钉内固定更有效维持骨折复位及支撑作用,疗效较好,是重度跟骨关节内骨折更有效的治疗方案。

### 3.3 手术技巧及经验

撬拨复位拉力螺钉内固定手术时需注意以下几点:(1)撬拨用粗的 3.5 mm 斯氏针,接触面积大,撬拨时不容易撬碎骨折块。(2)经跟腱内、外侧入针,防止损伤跟腱,避免将来发生跟腱炎。(3)用特制跟骨侧方挤压器挤压时,跟骨表面垫棉垫以预防软组织挤压伤。(4)跟骨侧方拉力螺钉需加垫片及经过内侧载距突,因为载距突骨质较好,拉力螺钉有更好的把持力<sup>[24]</sup>,跟骨内、外侧面多有骨折线,拉力螺钉尾端容易内陷和拉力失效,需加垫片防内陷。小切口复位接骨板内固定手术时需注意以下几点:(1)切口下软组织松解需仔细和轻柔,防止术后皮肤坏死,损伤腓骨长、短肌腱及腓肠神经,引起肌腱炎及皮肤感觉异常。(2)关节面塌陷复位后,骨缺损直径>1 cm,需植骨以促进骨折愈合及支撑作用,防止早期负重关节面塌陷。(3)切口缝合时需放引流管或引流皮片,防止切口下积液及感染。

综上所述,对于 Sanders II-III 型的中度跟骨骨折患者,撬拨复位拉力螺钉内固定手术具有创伤小、费用低、并发症少、疗效确切的优点,应作为首选治疗方案;但对于 Sanders IV 型重度跟骨骨折患者,小切口复位接骨板内固定能更好地复位骨折块及更有效地维持骨折复位及支撑,效果更明显,为更佳的手术治疗方案。

### 参考文献

- [1] Potter MQ, Nunley JA. Long-term functional outcomes after operative treatment for intra-articular fractures of the calcaneus[J]. Bone Joint Surg Am, 2009, 91(8): 1854-1860.
- [2] Veltman ES, Doornberg JN, Stufkens SA, et al. Long-term outcomes of 1,730 calcaneal fractures: systematic review of the literature[J]. J Foot Ankle Surg, 2013, 52(4): 486-490.
- [3] Wagstrom EA, Downes JM. Limited approaches to calcaneal fractures[J]. Curr Rev Musculoskelet Med, 2018, 11(3): 485-494.
- [4] 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.
- [5] Zhang F, Tian H, Li S, et al. Meta-analysis of two surgical approaches for calcaneal fractures: sinus tarsi extensile lateral approach[J].

- ANZ J Surg, 2017, 87(3):126-131.
- [6] Zhou HC, Yu T, Ren HY, et al. Clinical comparison of extensile lateral approach and sinus tarsi approach combined with medial distraction technique for intra-articular calcaneal fractures [J]. Orthop Surg, 2017, 9(1):77-85.
- [7] Park IH, Song KW, Shin SI, et al. Displaced intra-articular calcaneal fracture treated surgically with limited posterior incision [J]. Foot Ankle Int, 2000, 21(3):195-205.
- [8] De Boer AS, Van Lieshout EM, Den Hartog D, et al. Functional outcome and patient satisfaction after displaced intra-articular calcaneal fractures: a comparison among open, percutaneous, and nonoperative treatment [J]. J Foot Ankle Surg, 2015, 54(3):298-305.
- [9] Cao H, Li YG, An Q, et al. Short-term outcomes of open reduction and internal fixation for sanders type III calcaneal fractures with and without bone grafts [J]. J Foot Ankle Surg, 2018, 57(1):7-14.
- [10] 苗旭东. 微创技术治疗跟骨骨折进展 [J]. 中国骨伤, 2018, 31(7):591-593.  
MIAO XD. Progress on minimally invasive treatment for calcaneal fracture [J]. Zhongguo Gu Shang/China J OrthopTrauma, 2018, 31(7):591-593. Chinese.
- [11] 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.
- [12] Wu Z, Su Y, Chen W, et al. Functional outcome of displaced intra-articular calcaneal fractures: a comparison between open reduction/internal fixation and a minimally invasive approach featured an anatomical plate and compression bolts [J]. J Trauma Acute Care Surg, 2012, 73(3):743-751.
- [13] Yeo JH, Cho HJ, Lee KB. Comparison of two surgical approaches for displaced intra-articular calcaneal fractures: sinus tarsi versus extensile lateral approach [J]. BMC Musculoskelet Disord, 2015, 16:63.
- [14] 陈华, 李宇卫, 姜宏, 等. 经皮撬拨配合有限切开植骨内固定治疗跟骨骨折疗效分析 [J]. 中国骨伤, 2017, 30(12):1084-1090.  
CHEN H, LI YW, JIANG H, et al. Percutaneous poking reduction with bone grafting and limited internal fixation for the treatment of calcaneal fractures [J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2017, 30(12):1084-1090. Chinese with abstract in English.
- [15] Sanders R, Vaupel ZM, Erdogan M, et al. Operative treatment of displaced intraarticular calcaneal fractures: long-term (10-20 Years) results in 108 fractures using a prognostic CT classification [J]. J Orthop Trauma, 2014, 28(10):551-563.
- [16] 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.
- [17] 戴锋, 俞鹏飞, 姜宏. 跗骨窦小切口撬拨复位克氏针内固定治疗 Sanders III 型跟骨骨折 [J]. 中国骨伤, 2017, 30(12):1080-1083.  
DAI F, YU PF, JIANG H. Percutaneous reduction and Kirschner pin fixation through sinus tarsi approach for the treatment of Sanders type III calcaneal fracture [J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2017, 30(12):1080-1083. Chinese with abstract in English.
- [18] Zeng Z, Yuan L, Zheng S, et al. Minimally invasive versus extensile lateral approach for sanders type II and III calcaneal fractures: A meta-analysis of randomized controlled trials [J]. Int J Surg, 2018, 50:146-153.
- [19] Feng Y, Shui X, Wang J, et al. Comparison of percutaneous cannulated screw fixation and calcium sulfate cement grafting versus minimally invasive sinus tarsi approach and plate fixation for displaced intra-articular calcaneal fractures: a prospective randomized controlled trial [J]. BMC Musculoskelet Disord, 2016, 17:288.
- [20] Lu D, Zhu SY, Yang J, et al. IA comparison of two minimally invasive procedures for intra-articular displaced calcaneal fractures in older children [J]. Acta Orthop Belg, 2016, 82(4):779-786.
- [21] Wallin KJ, Cozzetto D, Russell L, et al. Evidence-based rationale for percutaneous fixation technique of displaced intra-articular calcaneal fractures: a systematic review of clinical outcomes [J]. J Foot Ankle Surg, 2014, 53(6):740-743.
- [22] Fan B, Zhou X, Wei Z, et al. Cannulated screw fixation and plate fixation for displaced intra-articular calcaneus fracture: A meta-analysis of randomized controlled trials [J]. Int J Surg, 2016, 34:64-72.
- [23] Gusic N, Fedel I, Darabos N, et al. Operative treatment of intraarticular calcaneal fractures: Anatomical and functional outcome of three different operative techniques [J]. Injury, 2015, 46(6):S130-S133.
- [24] 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 OrthopTrauma, 2015, 28(1):31-35. Chinese with abstract in English.

(收稿日期:2018-12-03 本文编辑:李宜)