

· 临床论著 ·

开放获取

## 关节镜下与跗骨窦切口复位固定跟骨骨折比较

刘子祯<sup>1</sup>, 陈光鑫<sup>1</sup>, 栾兆新<sup>1</sup>, 李正勋<sup>2\*</sup>

(1. 聊城市第二人民医院手足显微外科, 山东聊城 252600; 2. 山东大学第二医院手足外科, 山东济南 250033)

**摘要:** [目的] 比较关节镜下经皮空心螺钉与跗骨窦入路内固定治疗跟骨骨折的效果。[方法] 选择2019年1月—2022年10月本院收治的跟骨骨折患者102例, 抽签法随机分为两组。其中, 51例采用关节镜复位经皮螺钉固定, 另外51例采用跗骨窦入路复位钢板固定。比较两组围手术期、随访及辅助检查资料。[结果] 关节镜组的手术时间显著长于跗骨窦组 [(48.5±5.2) min vs (45.7±4.6) min,  $P=0.007$ ], 但是前者切口长度 [(1.6±0.5) cm vs (4.0±1.0) cm,  $P<0.001$ ]、术中失血量 [(10.5±3.4) ml vs (30.3±9.2) ml,  $P<0.001$ ] 及住院时间 [(5.7±1.8) d vs (7.4±2.0) d,  $P<0.001$ ] 均显著优于后者。两组随访 (18.2±2.6) 个月, 关节镜组恢复下地行走时间 [(38.5±4.6) d vs (42.0±5.4) d,  $P<0.001$ ] 和完全负重活动时间 [(65.8±6.7) d vs (70.5±8.0) d,  $P=0.003$ ] 均显著早于跗骨窦组。随时间推移, 两组踝背伸-跖屈 ROM、内-外翻 ROM、AOFAS 评分均显著增加 ( $P<0.05$ ), VAS 评分显著减小 ( $P<0.05$ )。术后3个月, 关节镜组踝背伸-跖屈 ROM、内-外翻 ROM、VAS 评分及 AOFAS 评分均显著优于跗骨窦组。检验方面, 两组术后血清 BMP-2、IGF-1 水平均显著增高 ( $P<0.05$ ), sVCAM-1、HMGB1 水平均显著下降 ( $P<0.05$ )。术后3个月, 关节镜组上述检验指标均显著优于跗骨窦组 ( $P<0.05$ )。影像方面, 两组末次随访 Bohler、Gissane 角均显著增加 ( $P<0.05$ )。相应时间点, 两组间 Bohler、Gissane 角及软骨塌陷的差异均无统计学意义 ( $P>0.05$ )。[结论] 关节镜空心螺钉内固定跟骨骨折, 可显著减少手术创伤, 缩短住院时间, 有助于功能恢复

**关键词:** 跟骨骨折, 关节镜, 空心螺钉, 内固定, 跗骨窦入路, 钢板

**中图分类号:** R683.42 **文献标志码:** A **文章编号:** 1005-8478 (2024) 23-2126-07

**Arthroscopic reduction and internal fixation versus the counterpart through tarsal sinus approach for calcaneal fractures // LIU Zi-zhen<sup>1</sup>, CHEN Guang-xin<sup>1</sup>, LUAN Zhao-xin<sup>1</sup>, LI Zheng-xun<sup>2</sup>. 1. Department of Hand-Foot Surgery and Microsurgery, The Second People's Hospital of Liaocheng City, Liaocheng Shandong 252600, China; 2. Department of Hand and Foot Surgery, The Second Hospital, Shandong University, Jinan Shandong 250033, China**

**Abstract: [Objective]** To compare the clinical outcomes of arthroscopic reduction and percutaneous cannulated screw fixation versus open reduction and internal fixation (ORIF) with plate through tarsal sinus approach for calcaneal fractures. **[Methods]** A total of 102 patients with calcaneal fracture admitted to our hospital from January 2019 to October 2022 were included into this study and randomly divided into two groups by drawing lots. Among them, 51 patients were treated with arthroscopic reduction and percutaneous screw fixation (the ARPSF group), while other 51 patients underwent ORIF through tarsal sinus approach (the ORIF group). The data of perioperative period, follow-up and auxiliary examination were compared between the two groups. **[Results]** The ARPSF group consumed significantly longer operation time than the ORIF group [(48.5±5.2) min vs (45.7±4.6) min,  $P=0.007$ ], but the former proved significantly superior to the latter in terms of incision length [(1.6±0.5) cm vs (4.0±1.0) cm,  $P<0.001$ ], intraoperative blood loss [(10.5±3.4) ml vs (30.3±9.2) ml,  $P<0.001$ ] and length of stay [(5.7±1.8) days vs (7.4±2.0) days,  $P<0.001$ ]. All patients in both groups were followed up for (18.2±2.6) months in a mean, and the ARPSF group resumed ambulation [(38.5±4.6) days vs (42.0±5.4) days,  $P<0.001$ ] and full weight-bearing activity [(65.8±6.7) days vs (70.5±8.0) days,  $P=0.003$ ] significantly earlier than the ORIF group. As time went on, the dorsal-plantar ankle range of motion (ROM), inversion-eversion ROM and AOFAS score were significantly increased ( $P<0.05$ ), while the VAS scores were significantly decreased in both groups ( $P<0.05$ ), which in the ARPSF group at 3 months after operation were significantly better than those in the ORIF group ( $P<0.05$ ). As for auxiliary examination, the levels of serum BMP-2 and IGF-1 were significantly increased ( $P<0.05$ ), while the levels of sVCAM-1 and HMGB1 were significantly decreased in both groups ( $P<0.05$ ), which in the ARPSF group proved significantly better than those in the ORIF group 3 months after surgery ( $P<0.05$ ). In addition, the Bohler and Gissane angles, as well as joint surface collapse were significantly im-

DOI:10.20184/j.cnki.issn1005-8478.100790

作者简介: 刘子祯, 副主任医师, 研究方向: 足踝外科, (电子信箱) Lliu197606@163.com

\* 通信作者: 李正勋, (电子信箱) lizhengxun750512@126.com

proved in both groups at the last follow-up compared with those preoperatively ( $P < 0.05$ ), whereas which were not significantly different between the two groups at any matching time points ( $P > 0.05$ ). [Conclusion] The arthroscopic reduction and percutaneous cannulated screw fixation of calcaneal fracture does significantly reduce surgical trauma, shorten hospital stay, and facilitates the process of functional rehabilitation.

**Key words:** calcaneal fracture, arthroscopy, cannulated screw, internal fixation, tarsal sinus approach, plate

跟骨骨折好发于青壮年，高处坠落等导致跟骨损伤而出现连续性或完整性中断，在跗骨骨折中占比 3/5 左右，表现为足跟疼痛、活动受限，可能引发创伤性关节炎，若治疗不当会造成顽固性疼痛、足部畸形，甚至致残，不利于其日常生活、工作<sup>[1, 2]</sup>。切开复位内固定为跟骨骨折重要术式，常见入路及固定方式包括“L”形切口、跗骨窦微创入路、空心螺钉固定等，各有优劣<sup>[3, 4]</sup>。其中跗骨窦入路能减少切口并发症发生风险，但术中骨折块显露可能不佳，致使术后骨折复位质量不好。关节镜可清晰显示关节内骨折复位情况，使骨折块复位更准确，且具有微创、切口相关并发症少等特点<sup>[5, 6]</sup>。有研究发现，关节镜技术用于 Sanders II、III 型跟骨骨折复位精确，安全有效<sup>[7]</sup>。Hollawell 等<sup>[8]</sup>研究发现，距下关节镜技术相比单独跟骨外侧延伸切口具有良好的功能与影像学效果，并发症少。目前关于跗骨窦微创入路、空心螺钉固定治疗跟骨骨折的疗效报道虽多，但涉及血清指标差异的分析较少。本研究行随机对照试验，以跗骨窦切口复位钢板内固定为对照，分析关节镜下空心螺钉内固定治疗跟骨骨折的效果，且观察血清骨形成蛋白-2 (bone morphogenetic protein-2, BMP-2)、胰岛素样生长因子-1 (insulin-like growth factor 1, IGF-1)、可溶性细胞间黏附分子 1 (soluble intercellular adhesion vascular cell adhesion molecule-1, sVCAM-1)、高迁移率族蛋白 1 (high mobility group box-1 protein, HMGB1) 水平变化，为此类骨折患者手术方式选择提供更多地参考。

## 1 资料与方法

### 1.1 纳入与排除标准

纳入标准：(1) 经影像学证实为跟骨骨折且 Sanders 分型<sup>[9]</sup>为 II、III 型 (图 1a, 1b)；(2) 闭合性、新鲜骨折；(3) 年龄 > 18 岁；(4) 单足骨折，骨折移位  $\geq 2$  mm；(5) 随访  $\geq 12$  个月。

排除标准：(1) 有既往跟骨骨折病史；(2) 要求保守治疗或不耐受手术者；(3) 合并其他骨折、可能影响踝关节功能恢复的其他疾病；(4) 神经/精神疾

病；(5) 中途退出或失访者。

### 1.2 一般资料

本研究为前瞻性研究，以 2019 年 1 月—2022 年 10 月本院收治的 102 例跟骨骨折患者为对象。抽签法随机将其分为关节镜组与跗骨窦组，每组 51 例，其中关节镜组因中途退出或失访排除 5 例，跗骨窦组因失访等排除 3 例，最终关节镜组 46 例、跗骨窦组 48 例纳入本研究。两组一般资料比较见表 1。两组患者年龄、性别、BMI、损伤至手术时间、侧别、Sanders 分型等一般资料比较差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。本研究经医院伦理委员会批准，患者及其家属均知情同意。

表 1. 两组患者术前一般资料比较  
Table 1. Comparison of preoperative general data between the two groups

指标	关节镜组 (n=46)	跗骨窦组 (n=48)	P 值
年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$ )	35.2 $\pm$ 3.8	34.7 $\pm$ 4.0	0.536
性别 (例, 男/女)	30/16	33/15	0.716
BMI (kg/m <sup>2</sup> , $\bar{x} \pm s$ )	23.0 $\pm$ 1.7	22.5 $\pm$ 2.1	0.209
损伤至手术时间 (d, $\bar{x} \pm s$ )	2.6 $\pm$ 0.8	3.0 $\pm$ 1.2	0.062
侧别 (例, 左/右)	22/24	24/24	0.833
Sanders 分型 (例, II/III)	28/18	30/18	0.871

### 1.3 手术方法

关节镜组：行腰硬联合麻醉，侧卧位，在跗骨窦、外踝尖前下 1 cm 处对应行 2 个 0.5 cm 切口，后外侧入路插入关节镜及相关器械 (图 1c)，清理滑膜与血凝块后取出游离骨碎块。手法复位解决跟骨结节短缩与后上方移位问题，于跟骨后结节下方平行打进 2 枚直径 2.5 mm 的克氏针，临时固定。关节镜下探查关节内状况，确定塌陷位置，后撤克氏针，关节镜下撬拨，结合手法复位，至关节面平整 (图 1d)。再推进克氏针，至近关节面骨折块，沿克氏针拧入全螺纹空心钉固定。再于跟骨外侧壁对向载距突横行置入 2~3 枚全纹螺钉，以改善跟骨宽度。跟骨结节下方斜向跟骨外侧壁方向再置入 1~2 枚螺钉，以改善跟骨高度。关节镜下和 X 线透视确定解剖复位满意 (图 1e, 1f)。止血缝合，加压包扎。

跗骨窦组：麻醉、体位同上，于跟骨后缘与外踝前下行 3~5 cm 切口，将腓骨肌腱等牵开，跟骨内翻以显露距下关节面，清理血凝块与软组织后于跟骨后方拧入 1 枚克氏针，撬起塌陷骨块，平整距下关节面，往后下对内侧壁牵引及挤压，跟骨恢复后以克氏针临时固定，若缺骨明显行人工骨或髂骨植入。X 线片透视下观察复位情况，满意后经跟骨后缘切口放置跟骨解剖钢板，透视下调适钢板，位置合适后螺钉固定，生理盐水冲洗，间断缝合皮肤。

#### 1.4 评价指标

记录围手术期资料，包括手术时间、切口长度、术中透视次数、术中失血量、术中并发症、住院时间与切口愈合情况。采用下地行走时间、完全负重活动时间、踝背伸-跖屈活动度 (range of motion, ROM)、内-外翻 ROM、疼痛视觉模拟评分 (visual analogue scale, VAS)<sup>[10]</sup>、美国足踝外科协会 (American Orthopaedic Foot and Ankle Society, AOFAS)<sup>[11]</sup> 评分评定临床效果。记录两组随访期间有无内固定物外露等发生。辅助检查，检验血液骨形成蛋白-2 (bone morphogenetic protein-2, BMP-2)、胰岛素样生长因子-1 (insulin-like growth factor-1, IGF-1)、可溶性血管细胞粘附分子-1 (soluble vascular cell adhesion molecule-1, sVCAM-1)、高迁移率族蛋白 1 (High mobility group box 1, HMGB1)。影像测量 Bohler 角、Gisane 角和关节软骨面塌陷高度。

#### 1.5 统计学方法

采用 SPSS 24.0 软件进行统计学处理。计量资料满足正态分布时以  $\bar{x} \pm s$  表示，两组组间比较行独立样本 *t* 检验，组内时间点比较行配对 *T* 检验。计数资料行  $\chi^2$  检验。等级资料行 Mann-Whitney *U* 检验。检验水准  $\alpha=0.05$ 。

## 2 结果

### 2.1 围手术期情况

两组均顺利完成手术，术中均无血管、神经损伤等严重并发症发生。两组围手术期资料见表 2。关节镜组手术时间显著长于跗骨窦组 ( $P<0.05$ )，而切口长度、术中失血量及住院时间均显著少于跗骨窦组 ( $P<0.05$ )。两组术中透视次数、切口愈合等级的差异均无统计学意义 ( $P>0.05$ )。

### 2.2 随访结果

两组患者术后随访 15~30 个月，平均随访时间 (18.2±2.6) 个月。两组随访结果见表 3。关节镜组下

地行走时间与完全负重活动时间均显著早于跗骨窦组 ( $P<0.05$ )；与术后 3 个月相比，末次随访时，两组踝背伸-跖屈 ROM、内-外翻 ROM、AOFAS 评分均显著增加 ( $P<0.05$ )，VAS 评分显著减小 ( $P<0.05$ )。术后 3 个月，关节镜组踝背伸-跖屈 ROM、内-外翻 ROM、VAS 评分及 AOFAS 评分均显著优于跗骨窦组 ( $P<0.05$ )，两组末次随访时上述指标的差异均无统计学意义 ( $P>0.05$ )。随访期间均无内固定物外露、严重创伤性关节炎等发生。

表 2. 两组患者围手术期资料比较  
Table 2. Comparison of perioperative data between the two groups

指标	关节镜组 (n=46)	跗骨窦组 (n=48)	P 值
手术时间 (min, $\bar{x} \pm s$ )	48.5±5.2	45.7±4.6	0.007
切口长度 (cm, $\bar{x} \pm s$ )	1.6±0.5	4.0±1.0	<0.001
术中透视次数 (次, $\bar{x} \pm s$ )	6.3±1.8	5.7±1.5	0.082
术中失血量 (ml, $\bar{x} \pm s$ )	10.5±3.4	30.3±9.2	<0.001
住院时间 (d, $\bar{x} \pm s$ )	5.7±1.8	7.4±2.0	<0.001
切口愈合 (例, 甲/乙/丙)	45/1/0	45/3/0	0.330

表 3. 两组患者随访资料 ( $\bar{x} \pm s$ ) 与比较  
Table 3. Follow-up data and comparison between the two groups ( $\bar{x} \pm s$ )

指标	关节镜组 (n=46)	跗骨窦组 (n=48)	P 值
下地行走时间 (d)	38.5±4.6	42.0±5.4	<0.001
完全负重活动时间 (d)	65.8±6.7	70.5±8.0	0.003
踝背伸-跖屈 ROM (°)			
术后 3 个月	25.2±3.3	23.5±3.6	0.019
末次随访	33.6±3.8	32.0±4.2	0.056
P 值	<0.001	<0.001	
内-外翻 ROM (°)			
术后 3 个月	23.5±2.0	17.8±2.6	<0.001
末次随访	37.0±4.3	35.2±5.0	0.065
P 值	<0.001	<0.001	
VAS 评分 (分)			
术后 1 d	2.3±0.7	3.5±1.0	<0.001
末次随访	0.9±0.2	1.0±0.3	0.059
P 值	<0.001	<0.001	
AOFAS 评分 (分)			
术后 3 个月	85.4±7.2	81.6±6.8	0.010
末次随访	93.5±6.0	91.2±7.5	0.085
P 值	<0.001	<0.001	



### 2.3 辅助检查结果

两组辅助检查结果见表 4。与术前相比，两组术后 3 个月血清 BMP-2、IGF-1 水平均显著增高 ( $P < 0.05$ )，sVCAM-1、HMGB1 水平均显著下降 ( $P < 0.05$ )，术前两组上述血清指标的差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ )；术后 3 个月，关节镜组上述检验指标均显著优于跗骨窦组 ( $P < 0.05$ )。影像方面，与术前相比，两组末次随访 Bohler、Gissane 角均显著增加 ( $P < 0.05$ )。相应时间点，两组间 Bohler、Gissane 角及软骨塌陷的差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。典型病例术后影像见图 1g, 1h。

表 4. 两组患者辅助检查结果 ( $\bar{x} \pm s$ ) 与比较  
Table 4. Comparison of auxiliary examination results between the two groups ( $\bar{x} \pm s$ )

指标	关节镜组 (n=46)	跗骨窦组 (n=48)	P 值
<b>BMP-2 (ng/L)</b>			
术前	63.7±5.8	62.8±6.0	0.462
术后 3 个月	83.5±6.7	75.4±6.3	<0.001
P 值	<0.001	<0.001	
<b>IGF-1 (ng/ml)</b>			
术前	214.6±10.3	215.0±11.6	0.860
术后 3 个月	384.2±15.4	345.4±16.2	<0.001
P 值	<0.001	<0.001	
<b>sVCAM-1 (ng/ml)</b>			
术前	420.6±30.3	418.9±31.0	0.789
术后 3 个月	186.5±23.1	200.0±24.5	0.007
P 值	<0.001	<0.001	
<b>HMGB1 (μg/L)</b>			
术前	8.0±1.5	7.8±1.6	0.534
术后 3 个月	3.0±0.8	4.2±1.1	<0.001
P 值	<0.001	<0.001	
<b>Bohler 角 (°)</b>			
术前	13.5±3.8	14.0±4.3	0.552
末次随访	29.4±4.5	28.0±4.9	0.153
P 值	<0.001	<0.001	
<b>Gissane 角 (°)</b>			
术前	94.3±8.6	93.5±9.0	0.661
末次随访	118.3±8.2	117.2±7.8	0.507
P 值	<0.001	<0.001	
<b>软骨塌陷 (mm)</b>			
末次随访	1.8±0.6	2.0±0.8	0.507

### 3 讨论

跟骨骨折以关节内骨折为主，对距下/跟距关节面影响较大，若复位不佳易引发创伤性关节炎，限制患者日常生活<sup>[12]</sup>。跗骨窦入路为跟骨骨折手术常见微创入路方式，可避开跟骨外侧血管，减少对其损伤，相对传统外侧“L”形入路钢板内固定治疗 Sanders II、III 型跟骨骨折具有创伤小、术后恢复快的特点，但两者影像学评估无显著差异<sup>[13]</sup>。且跗骨窦入路对跟骰关节等显露相对受限，在 III 型跟骨骨折中应用较少。关节镜一般只用于 I-II 型跟骨骨折的治疗，或在复杂跟骨骨折术中探查、关节腔处理或复位中发挥辅助作用<sup>[14]</sup>。随着医疗技术的进步，关节镜应用范围有所扩大，对部分 III 型跟骨骨折治疗依然有效<sup>[15, 16]</sup>。本研究中，关节镜组手术时间比跗骨窦组显著长，与沈国栋等<sup>[17]</sup> 研究报道不符（两组无显著差异），而与杨坚等<sup>[20]</sup> 报道相反，究其原因可能与医师关节镜技术熟练程度不一相关。本研究中，相比跗骨窦微创入路复位钢板内固定，关节镜下空心螺钉内固定具有创伤小（术中失血量少）、术后短期疼痛轻、缩短住院时间的优点。这可能是因为关节镜下手术操作视野清晰，能探查并处理距骨软骨骨折，有利于术后疼痛缓解，同时其切口小，术后恢复较快，进而缩短住院时间。BMP-2、IGF-1 均与骨细胞增殖分化相关<sup>[18]</sup>，促进骨关节恢复及骨形成。sVCAM-1、HMGB1 均与炎症反应相关<sup>[19]</sup>，前者属于炎性细胞黏性因子，与骨折愈合呈负相关，后者可调控相关炎性因子释放，不利于骨折愈合。本研究中，两组术后 3 个月血清 BMP-2、IGF-1 水平均明显上升，sVCAM-1、HMGB1 均明显下降，且关节镜组改善均优于跗骨窦组。提示关节镜下后外侧入路空心螺钉与跗骨窦微创入路内固定术后均能有效保护软骨细胞，促进炎症吸收，利于患者术后恢复，但关节镜下空心螺钉治疗更有优势，可能与其创伤更小、可促进骨组织更好形成有关，这也可能是本研究关节镜组下地行走时间及完全负重活动时间相对跗骨窦组均显著早，术后 3 个月 AOFAS 评分显著高的原因，与杨坚等<sup>[20]</sup> 研究结果一致。也可能与关节镜下对骨折复位能全面、清晰观察，尤其是内侧载距突骨块，术后恢复快，负重训练开始时间更早有关。而两组末次随访各项评分、ROM 对比无显著差异，这可能与患者后期骨折已愈合、康复训练发挥作用有关。Lee 等<sup>[21]</sup> 研究表明，Bohler 角是跟骨骨折最客观指标之一，但

作为术中复位唯一参考并不准确，外科医师需考虑其他影像学特征。较多研究表明，相较于关节镜技术和跗骨窦入路，传统外侧“L”形入路创伤小、更安

全，但在 Bohler 角、Gissane 角恢复上并无明显优势<sup>[13, 22, 23]</sup>，本研究与之相符。

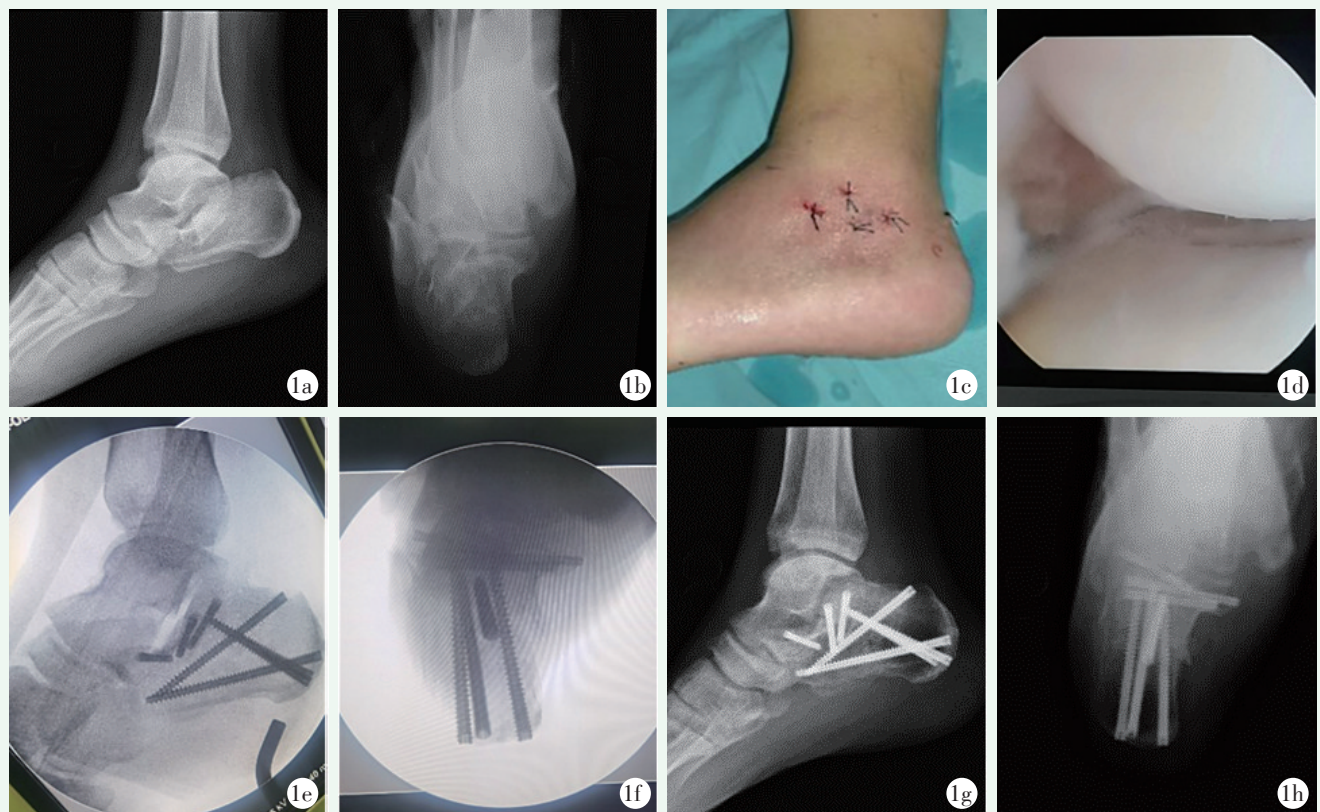


图 1. 患者男性，46 岁，左跟骨骨折，行关节镜下空心螺钉内固定。1a, 1b: 术前 X 线片可见左跟骨骨折；1c: 关节镜入口切口（术后）；1d: 关节镜下撬拨复位后，关节面平整；1e, 1f: 术中 C 形臂 X 线机透视见骨折复位良好；1g, 1h: 随访 X 线片可见骨折愈合良好。

Figure 1. A 46-year-old male underwent arthroscopic fracture reduction and percutaneous cannulated screw fixation of the left calcaneal fractures. 1a, 1b: Preoperative radiographs showed fractures of the left calcaneus; 1c: Arthroscopic portal incisions (postoperative); 1d: The joint surface is smooth after the prying reduction under arthroscope; 1e, 1f: Intraoperative C-arm fluoroscopy showed good fracture reduction; 1g, 1h: The follow-up radiographs showed good fracture healing.

综上所述，关节镜下后外侧入路空心螺钉内固定治疗跟骨骨折具有术中出血量少、术后早期疼痛轻、能缩短住院时间等优点，能明显提高血清 BMP-2、IGF-1 水平，降低 sVCAM-1、HMGB1 水平，与跗骨窦入路手术在骨折复位质量、远期功能恢复上相当。本研究不足之处：单中心研究，对照选择可能有偏倚，其结论仍需通过多中心、大样本研究进一步证实。

#### 参考文献

[1] Bába V, Kopp L. Calcaneal fractures – current trends and pitfalls [J]. Rozhl Chir, 2021, 100 (8): 369–375. DOI: 10.33699/PIS.2021.100.8.369–375.  
[2] 彭红元, 李鹏, 刘亮, 等. 跟骨钉治疗跟骨骨折的现状 [J]. 中国矫形外科杂志, 2022, 30 (22): 2055–2058. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2022.22.08.

Peng HY, Li P, Liu L, et al. Current treatment of Calcaneill® for calcaneal fracture [J]. Orthopedic Journal of China, 2022, 30 (22): 2055–2058. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2022.22.08.  
[3] Rammelt S, Swords MP. Calcaneal fractures— which approach for which fracture [J]. Orthop Clin North Am, 2021, 52 (4): 433–450. DOI: 10.1016/j.ocl.2021.05.012.  
[4] 张家乐, 陈鹏涛, 梁远, 等. 跗骨窦入路开放复位内固定累及关节跟骨骨折 [J]. 中国矫形外科杂志, 2022, 30 (14): 1328–1330, 1334. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2022.14.18.  
Zhang JL, Chen PT, Liang Y, et al. Tarsal sinus approach for open reduction and internal fixation of calcaneal fractures involving subtalar articular surface [J]. Orthopedic Journal of China, 2022, 30 (14): 1328–1330, 1334. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2022.14.18.  
[5] 冯仕明, 王爱国, 范家强, 等. 关节镜监视辅助经皮复位螺钉内固定治疗跟骨关节内移位骨折 [J]. 中华医学杂志, 2020, 100

- (5): 367-372. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2020.05.010.  
Feng SM, Wang AG, Fan JQ, et al. Arthroscopy-assisted percutaneous reduction and screw fixation for displaced intra-articular calcaneal fractures [J]. National Medical Journal of China, 2020, 100 (5): 367-372. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2020.05.010.
- [6] 吴佳俊, 沈超, 周小小, 等. 距下关节镜辅助下经跗骨窦入路治疗 Sanders II 型跟骨骨折 [J]. 骨科, 2022, 13 (5): 409-413. DOI: 10.3969/j.issn.1674-8573.2022.05.006.  
Wu JJ, Shen C, Zhou XX, et al. Subtalar Arthroscopy assisted via tarsal sinus approach for Sanders Type II calcaneal fracture [J]. Orthopaedics, 2022, 13 (5): 409-413. DOI: 10.3969/j.issn.1674-8573.2022.05.006.
- [7] 张海鹏, 王晓辉, 张烽强, 等. 关节镜直视下 Sanders II-III 跟骨骨折复位内固定 [J]. 中国矫形外科杂志, 2023, 31 (14): 1312-1315. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2023.14.14.  
Zhang HP, Wang XH, Zhang FQ, et al. Arthroscopy-assisted reduction and percutaneous cannulated screw fixation for Sanders type II-III calcaneal fractures [J]. Orthopedic Journal of China, 2023, 31 (14): 1312-1315. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2023.14.14.
- [8] Hollawell S, Coleman M, Yancovitz S. Arthroscopy of foot and ankle: subtalar joint arthroscopy in intra-articular calcaneal fractures [J]. Clin Podiatr Med Surg, 2023, 40 (3): 519-528. DOI: 10.1016/j.cpm.2023.03.004.
- [9] 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 (290): 87-95. DOI: 10.1016/0268-0033(93)90059-Q.
- [10] Faiz KW. VAS--visual analog scale [J]. Tidsskr Nor Laegeforen, 2014, 134 (3): 323. DOI: 10.4045/tidsskr.13.1145.
- [11] Kitaoka HB, Alexander IJ, Adelaar RS, et al. Clinical rating systems for the ankle-hindfoot, midfoot, hallux, and lesser toes [J]. Foot Ankle Int, 1994, 15 (7): 349-353. DOI: 10.1177/107110079401500701.
- [12] Bába V, Kopp L. Calcaneal fractures - current trends and pitfalls [J]. Rozhl Chir, 2021, 100 (8): 369-375. DOI: 10.33699/PIS.2021.100.8.369-375.
- [13] 龚子顺, 杨勇, 盖伟, 等. 跗骨窦入路与外侧 L 形入路钢板内固定治疗 Sanders II、III 型跟骨骨折的疗效比较 [J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2023, 38 (4): 371-374. DOI: 10.7531/j.issn.1672-9935.2023.04.008.  
Gong ZS, Yang Y, Gai W, et al. Comparative efficacy of plate internal fixation in treatment of Sanders type II and III calcaneal fractures through tarsal sinus approach or lateral L-incision approach [J]. Chinese Journal of Bone and Joint Injury, 2023, 38 (4): 371-374. DOI: 10.7531/j.issn.1672-9935.2023.04.008.
- [14] 方永刚, 邱小魁, 张雁儒. 关节镜辅助下有限切口内固定治疗 Sanders II-III 型跟骨关节内骨折 [J]. 中国矫形外科杂志, 2019, 27 (12): 1141-1143. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2019.12.18.  
Fang YG, Qiu XK, Zhang YR. Treatment of intraarticular fractures of calcaneal bone of Sanders II-III with limited incision fixation assisted by arthroscopy [J]. Orthopedic Journal of China, 2019, 27 (12): 1141-1143. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2019.12.18.
- [15] 董建彬, 刘鹏. 关节镜辅助下切开复位内固定治疗对 Sanders II、III 型跟骨骨折临床疗效、骨折愈合及患者 AOFAS 评分的影响 [J]. 陕西医学杂志, 2021, 50 (10): 1242-1245. DOI: 10.3969/j.issn.1000-7377.2021.10.016.  
Dong JB, Liu P. Effect of arthroscopy-assisted open reduction and internal fixation on clinical efficacy, fracture healing and AOFAS ankle-hind foot function score in patients with calcaneal fractures at Sanders type II and type II [J]. Shaanxi Medical Journal, 2021, 50 (10): 1242-1245. DOI: 10.3969/j.issn.1000-7377.2021.10.016.
- [16] Feng SM, Zhao JJ, Ma C, et al. All-inside subtalar arthroscopy through three portals combined with rafting screws technique for the treatment of the calcaneal fractures of Sanders II and III [J]. Chin J Surg, 2022, 60 (6): 546-551. DOI: 10.3760/cma.j.cn112139-20211008-00475.
- [17] 沈国栋, 邹运璇, 张宏宁, 等. 全关节镜辅助下空心螺钉内固定治疗 Sanders II、III 型跟骨骨折 [J]. 中国组织工程研究, 2020, 24 (33): 5343-5348. DOI: 10.3969/j.issn.2095-4344.2852.  
Shen GD, Zou YX, Zhang HN, et al. Total arthroscopy-assisted reduction and internal fixation with cannulated screws for Sanders II and III calcaneal fractures [J]. Chinese Journal of Tissue Engineering Research, 2020, 24 (33): 5343-5348. DOI: 10.3969/j.issn.2095-4344.2852.
- [18] 常乐, 赵铁男, 宋瑶, 等. IGF-1 联合 BMP-2 对糖尿病合并骨质疏松股骨骨折大鼠中的骨折愈合影响分析 [J]. 现代生物医学进展, 2022, 22 (24): 4627-4631. DOI: 10.13241/j.cnki.pmb.2022.24.005.  
Chang L, Zhao YN, Song Y, et al. Effect of IGF-1 combined with BMP-2 on fracture healing in diabetic rats with osteoporotic femoral fractures [J]. Progress in Modern Biomedicine, 2022, 22 (24): 4627-4631. DOI: 10.13241/j.cnki.pmb.2022.24.005.
- [19] 王彦志, 邢兆国, 贾东昭, 等. 跗骨窦切口微创钢板及空心钉轴向内固定联合术后低分子肝素治疗跟骨骨折的效果及对血清 sVCAM-1、HMGB1 水平的影响 [J]. 创伤外科杂志, 2019, 21 (11): 838-842. DOI: 10.3969/j.issn.1009-4237.2019.11.09.  
Wang YZ, Xing ZG, Jia DZ, et al. Effect of minimally invasive plate and hollow screw fixation combined with low molecular weight heparin on calcaneal fracture with tarsal sinus incision and its influence on serum sVCAM-1 and HMGB1 levels [J]. Journal of Traumatic Surgery, 2019, 21 (11): 838-842. DOI: 10.3969/j.issn.1009-4237.2019.11.09.
- [20] 杨坚, 陶高鑫, 李琪, 等. 跗骨窦与关节镜入路治疗 Sanders II/III 型跟骨骨折 [J]. 中国矫形外科杂志, 2020, 28 (12): 1063-1067. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2020.12.02.  
Yang J, Tao GX, Li Q, et al. Tarsal sinus approach versus arthroscopic approach for internal fixation of Sanders type II/III calcaneal fractures [J]. Orthopedic Journal of China, 2020, 28 (12): 1063-1067. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2020.12.02.



[21] Lee D, Yoo JH, Son DW, et al. Is the Bohler angle reliable for operative reduction of calcaneus fracture [J]. J Orthop Sci, 2019, 24 (3): 521-525. DOI: 10.1016/j.jos.2018.10.023.

[22] 王加利, 宋飞远, 陈仲华, 等. 距下关节镜辅助下联合牵开器、复位器微创治疗 Sanders II、III 型跟骨骨折 [J]. 中华创伤骨科杂志, 2020, 22 (1): 20-26. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-7600.2020.01.004.

Wang JL, Song FY, Chen ZH, et al. Minimally invasive treatment of calcaneal fractures of Sanders II & III with subtalar arthroscopy assisted by self-designed retractor and reducer [J]. Chinese Journal of Orthopaedic Trauma, 2020, 22 (1): 20-26. DOI: 10.3760/cm.a.j.issn.1671-7600.2020.01.004.

[23] 董政麟, 马捷, 顾剑华, 等. 空心钉联合跗骨窦入路与外侧 L 型入路钢板固定治疗 Sanders II、III 型跟骨骨折的疗效比较 [J]. 中国微创外科杂志, 2023, 23 (7): 511-516. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6604.2023.07.006.

Dong ZL, Ma J, Gu JH, et al. Cannulated screw combined with sinus tarsi approach versus lateral L-shaped approach plate fixation for Sanders II [J]. Chinese Journal of Minimally Invasive Surgery, 2023, 23 (7): 511-516. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6604.2023.07.006.

(收稿:2023-11-02 修回:2024-05-20)  
(同行评议专家:付国建, 吴玉宝)  
(本文编辑:郭秀婷)

## 读者·作者·编者

### 本刊网站征集视频授课的公告

《中国矫形外科杂志》作为矫形外科（骨科）领域的专业学术期刊，一直以来致力于为广大医师提供高质量的学术交流平台。为了适应数字化时代的发展，更好的为广大读者提供更加便捷、高效的学习资源，同时也为广大医师搭建技术交流、知识传承的良好舞台，以展示您的精湛医术和学术成就。《中国矫形外科杂志》编辑部决定自 2024 年 4 月面向广大骨科医师征集骨科视频授课，置于本刊网站继续医学教育的视频课堂栏目，供广大读者开放获取学习。有关征集工作通知如下：

一、征集内容涉及骨科基础知识、基本理论和基本技能，以及骨科相关康复、护理、影像等内容；包括脊柱、关节、创伤、骨疾病和肢体畸形矫治等骨科各领域的视频授课。可以讲解疾病的解剖、病因、病理生理改变、诊断、治疗，也可以分享个人的经验与创新成果。可以是系列课程，也可是单个课程。

二、视频格式要求：mp4 格式，70 Mb 以内（视频过大可用微信进行压缩），单个视频素材时间 10~15 min。一般采用 PowerPoint 软件录制，也可是录像。上传视频素材的同时附个人简介和近期照片，以便后期加工制作。

三、审查与制作：原则上要求主讲人具有副高及以上职称，或具有博士学位。所提供的视频素材不得含有涉密内容，不侵犯他人著作、肖像、名誉等合法权益，不得有涉及意识形态领域和医学伦理方面的违规问题。经《中国矫形外科杂志》编辑部审查通过后，由专人剪辑，按统一样式制作，在本刊网站相关栏目适时发布。

四、活动的意义：本刊视频授课是个人自愿的社会公益活动，活动有助于培养年轻医生，促进我国骨科专业的进步与发展。同时，活动也有助于提升授课人的学术影响力，传播您的经验与成就。您的授课视频将永久保留在本刊网站，并可检索查询。编辑部将出具《视频授课》证书，并定期对视频授课进行评估分析，适时对优秀视频课主讲人给予表彰。

#### 五、视频上传

电子信箱：jiaoxingtougao@163.com

联系人：邹雪莲，15853871819

未来本刊网站将继续着力于为广大读者提供更多优质的内容和服务，感谢您的关注和支持，让我们一起为《中国矫形外科》杂志的不断发展贡献力量。

敬请关注《中国矫形外科杂志》网站，<http://jxwk.ijournal.cn>

《中国矫形外科杂志》编辑部  
2024 年 4 月 22 日