

# 跗骨窦入路和外侧“L”型入路治疗 Sanders III型跟骨骨折的疗效研究

扈延龄 刘巧聪 陈晓辉 张成栋 梁承志 李海燕

**【摘要】** 目的 比较跗骨窦入路和外侧扩大入路治疗 Sanders III型跟骨骨折的临床疗效。方法 采用回顾性队列研究分析 2013 年 1 月至 2016 年 6 月 32 例 Sanders III 型跟骨骨折患者,将患者分为微创组或切开组,其中微创组 17 例采用跗骨窦入路,切开组 15 例采用外侧扩大“L”型入路,记录两组患者的一般资料、受伤后至手术的时间、手术时间、术后引流量、手术前后的 Böhler 角、Gissane 角等指标,手术后的并发症情况、美国足踝外科协会(AOFAS)踝-后足评分,并对其结果进行比较。结果 所有纳入患者均获得随访,微创组与切开组平均随访时间分别为(18.3±2.6)个月和(19.6±3.3)个月。末次随访时微创组 AOFAS 评分为(88.2±8.5)分,切开组为(87.4±11.2)分( $P>0.05$ ),微创组 1 例、切开组 3 例出现不同程度的距下关节炎( $P>0.05$ )。Böhler 角的切开组与微创组经重复测量设计的方差分析,不同组别间差异没有统计学意义( $F=0.010, P=0.921$ ),不同时间点间差异有统计学意义( $F=92.201, P=0.000$ ),组别与时间点间无交互作用( $F=0.166, P=0.848$ )。Gissane 角的切开组与微创组经重复测量设计的方差分析,不同组别间差异没有统计学意义( $F=0.012, P=0.912$ ),不同时间点间差异有统计学意义( $F=88.800, P=0.000$ ),组别与时间点间无交互作用( $F=0.500, P=0.060$ )。微创组和切开组的术后 1 d、术后末次随访与术前的 Böhler 角、Gissane 角相比较得到明显改善( $P<0.05$ )。术后引流量微创组为(30.5±19.3)ml,少于切开组(150.4±41.2)ml( $P<0.05$ ),微创组有 1 例患者因复位难由外踝尖向下向后下弧形延长 2~3 cm,微创组术后未见切口坏死感染病例,切开组有 3 例出现切缘坏死,1 例出现皮肤浅表感染( $P<0.05$ )。结论 跗骨窦入路治疗 Sanders III 型跟骨骨折与外侧扩大 L 型切口入路相比较在影像学恢复及患者术后功能恢复方面无明显差异,但可以明显降低术后早期切口并发症。

**【关键词】** 跗骨窦; 跟骨骨折; 微创

**Therapeutic effect of tarsal sinus approach and lateral L approach on Sanders calcaneal fracture** Hu Yanling, Liu Qiacong, Chen Xiaohui, Zhang Chengdong, Liang Chengzhi, Li Haiyan. Department of Traumatology, Affiliated Hospital of Qingdao University, Qingdao 26600, China  
Corresponding author: Li Haiyan, Email: hyandhx@163.com

**【Abstract】** **Objective** To compare the clinical efficacy of tarsal sinus approach and lateral L-shape approach in the treatment of Sanders type III calcaneal fracture. **Methods** A retrospective cohort study was used to analyze 32 patients with Sanders type III calcaneal fracture from January 2013-June 2016, Patients were divided into minimally invasive group or incision group, of which 17 cases in the minimally invasive group used tarsal sinus approach and 15 cases in the incision group used lateral widened "L" approach, The general data of the two groups, the time from injury to surgery, operation time, postoperative drainage, Böhler angle and Gissane angle before and after surgery, postoperative complications, and the ankle-hind foot score of the American orthopaedic foot and ankle society (AOFAS) were recorded, and the results were compared. **Results** All included patients were followed, and the mean follow-up time in the minimally invasive group and the incision group was (18.3±2.6) months and (19.6±3.3) months, respectively, and there was no statistically significant difference between the two groups ( $P>0.05$ ). At the last follow-up visit, the AOFAS score in the minimally invasive group was (88.2±8.5) and the incision group was (87.4±11.2), and there

was no significant difference between the two groups ( $P>0.05$ ), and 1 case in the minimally invasive group and 3 cases in the incision group developed different degrees of subtalar arthritis. There was no significant comparison between the two groups ( $P>0.05$ ). Analysis of variance by repeated measurement design of incisional group and minimally invasive group of Böhler angle, There was no significant difference between different groups ( $F=0.010$ ,  $P=0.921$ ), there was significant difference between different time points ( $F=92.201$ ,  $P=0.000$ ), and there was no interaction between groups and time points ( $F=0.166$ ,  $P=0.848$ ). Analysis of variance by repeated measurement design of incisional and minimally invasive groups of Gissane angles, There was no significant difference between different groups ( $F=0.012$ ,  $P=0.912$ ), there was significant difference between different time points ( $F=88.800$ ,  $P=0.000$ ), and there was no interaction between groups and time points ( $F=0.500$ ,  $P=0.060$ ). The Gissane angle of Böhler's angle was significantly improved in the minimally invasive group and the incision group at the last follow-up 1 day after surgery compared with the preoperative Gissane Angle, and the differences were statistically significant ( $P<0.05$ ). The postoperative drainage was  $(30.5\pm 19.3)$  ml in the minimally invasive group and  $(150.4\pm 41.2)$  ml in the incisional group, the two groups were statistically significant ( $P<0.05$ ). And one patient in the minimally invasive group had difficulty in repositioning the ankle by extending 2-3 cm from under the tip of the outer ankle to the posterior lower arc, the incision complications of the two groups were statistically significant ( $P<0.05$ ). **Conclusion** No significant was found between the two groups in imaging restoration and functional recovery for Sanders type III calcaneal fracture, but minimal invasive can significantly reduce early complications after operation.

**【Key words】** Tarsal sinus; Calcaneal fracture; Minimal invasive

跟骨骨折是足部损伤中最常见的一种损伤类型,跟骨骨折中的75%约为关节内骨折<sup>[1]</sup>。跟骨作为足弓的重要组成部分,是足部跗骨中的最大骨。跟骨骨折约占全身骨折的2%,约占跗骨骨折的60%<sup>[2]</sup>。跟骨骨折时易形成创伤性扁平足,因其受伤后高度降低,足弓塌陷,两侧下肢不等长,且其宽度变宽,侧壁隆起,周围软组织受到挤压。跟骨骨折程度加重导致外踝高度降低,外踝进一步撞击跟骨外侧致使患者疼痛加重,从而严重影响患者的生活质量。对于移位超过1~2 mm的跟骨关节内骨折需行手术治疗已达成共识<sup>[3]</sup>。

对于手术治疗跟骨骨折,传统的外侧“L”型扩大入路可以获得良好的显露,该切口下行复位内固定疗效确切,但因该处软组织较少加之术中软组织剥离,术后切口皮肤坏死、内置物外露、感染等严重并发症仍时有发生<sup>[2,4-5]</sup>。骨折微创治疗理念的发展促使微创切口成为一种趋势,由于跗骨窦切口可减少跟骨周围软组织剥离,切口并发症发生率低并可直视复位后关节面和前外侧骨折块,使其成为最常用的跟骨骨折微创切口<sup>[6-9]</sup>。

目前普遍认为跗骨窦入路适用于 Sanders II 型跟骨骨折,不推荐用于 Sanders IV 型骨折。但对于该入路是否适用于 Sanders III 型骨折仍存在较多争议。有研究显示针对 Sanders III 型跟骨骨折,使用跗骨窦入路取得了令人满意的治疗效果<sup>[10-12]</sup>,但也有

学者认为跗骨窦入路对于移位严重的 Sanders III 型骨折存在术中显露不够充分和复位困难等问题,从而影响手术疗效,跗骨窦入路无法完全代替传统外侧“L”型入路<sup>[6]</sup>。

针对上述争议,采用回顾性队列研究分析2013年1月至2016年6月收治的32例 Sanders III 型跟骨骨折,应用经跗骨窦入路切开复位内固定治疗17例,应用经传统外侧“L”型入路切开复位钢板螺钉内固定治疗15例,对比分析两种手术入路的术中及术后指标以探究针对 Sanders III 型骨折微创跗骨窦入路的治疗效果。

## 资料与方法

### 一、纳入及排除标准

**纳入标准:**(1)单侧新鲜闭合性 Sanders III 型跟骨关节内骨折;(2)跟骨后距下关节面移位大于2 mm;(3)年龄18~65岁;(4)无发育畸形,术前无肢体功能障碍;(5)合并心肺等内科疾病的患者,病情稳定能自觉遵医嘱完成治疗和锻炼。**排除标准:**(1)合并其他部位损伤或既往足部手术史;(2)无法配合随访者;(3)合并严重内科疾病;(4)开放性骨折。

### 二、一般资料

合并有其他部位损伤及足部手术史的病例被排

除在外,拒绝参加研究和失随访的同样被排除在外,其中9例患者因合并其他部位骨折被排除,1例因合并急性心梗被排除,1例因合并脑梗被排除,3例因合并开放伤被排除,5例因双侧跟骨骨折被排除,3例因术中改变手术方式被排除,4例因随访资料不完全被排除。本研究共纳入32例 Sanders III型跟骨骨折,根据术式将患者分为微创组和切开组,微创组和切开组患者性别、年龄、BMI、受伤侧别、术前并发症(高血压、糖尿病、冠心病等)等比较差异均无统计学意义( $P>0.05$ )(表1)。微创组采用经跗骨窦手术切口切开复位后应用钢板及螺钉固定治疗,切开组采用外侧“L”型扩大切口结合钢板螺钉固定治疗。手术由同一组医生完成。本研究通过青岛大学附属医院医学伦理委员会审批(伦理批号:QYFY WZLL 27590)。

### 三、术前准备

入院后行跟骨X线、三维CT影像学检查。鼓励患者进行肢端功能锻炼。常规消肿治疗,待足跟部皮肤出现皮纹后行手术治疗,并记录自受伤起至手术的时间。

### 四、手术方法

#### (一)微创组

采用硬膜外或全身麻醉,取健侧卧位。充气止血带60 min,自外踝尖下方1 cm处向第4跖骨基底做切口并逐层切开,切口下缘显露腓骨肌腱鞘,沿跟骨外侧壁向后下牵开,显露跟腓韧带,切开韧带的跟骨附着点处,显露距下后关节面及跟骨外侧壁。将斯氏针横向打入跟骨结节作牵引,同时骨撬撬起塌陷或翻转的关节面骨块,复位距下关节,恢复跟骨的高度、Böhler角和 Gissane角<sup>[13]</sup>,同时横向推挤内外侧壁,恢复跟骨的宽度及内翻畸形,复位满意后打入多枚克氏针临时固定骨折复位,C型臂透视确认复位情况,复位满意后将钢板自小切口处插入,紧贴跟骨外侧壁固定,逐个将螺钉拧入,部分患者由于切口小钢板直接插入困难,可将钢板修剪后旋转放入切口,降低放置难度,跟骨结节部位的螺钉准确定位后

切开0.5 cm左右的小切口径皮打入。伴有舌型骨折时可经皮于舌型骨块上方向下打入空心钉固定。根据骨折体部粉碎情况,必要时自跟腱止点处向载距突或前突部位拧入4.5 mm空心螺钉加强固定强度。再次透视确认骨折复位及固定情况后常规关闭切口,放置负压引流。

#### (二)切开组

麻醉和体位同微创组。取腓骨后缘与跟腱前缘中点处(外踝尖上方1.5 cm)为起点,向下至足底皮肤与足背皮肤交界处,进而作弧形切口转向第五跖骨基底部,切口切开全层皮肤及皮下软组织至骨膜表面,翻转皮瓣,在距骨体、距骨颈、骰骨上打入克氏针并折弯协助显露,复位方法同微创组。选择合适的跟骨解剖锁定钢板和螺钉固定,C型臂透视确认复位情况和钢板螺钉固定情况。切口闭合同微创组。

### 五、术后处理

术后按照临床用药规范进行抗炎、消肿、止痛对症治疗。引流少于30 ml时拔除负压引流并记录引流量。术后2~3周拆线,记录住院时间,切口皮肤并发症。麻醉效果结束后即指导患肢被动活动。术后8周开始逐渐患足负重,12周完全负重。定期门诊复查,常规行X线检查判断骨折愈合情况,并测量Böhler角和 Gissane角。术后1年根据患者情况取出内固定物。末次随访时计算美国骨科足踝外科学会(American Orthopedic Foot and Ankle Society, AOFAS)踝-后足评分,该评分通过疼痛、功能、对线3个方面打分对术后疗效进行评估,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。

### 六、随访情况

通过门诊、电话随诊等方法进行随访。分别于术后第2、3、6、12、24个月进行门诊随访,以后每年至少1次门诊复查。所有患者随访时均拍摄正侧位X线片。术后首次复诊时指导患者在扶拐下进行行走,纠正不良步态及行走方式,指导进行功能锻炼,

表1 微创组及切开组 Sanders III型跟骨关节内骨折患者术前一般情况比较

组别	例数	性别(例,男/女)	年龄(岁, $\bar{x}\pm s$ )	侧别(例,左/右)	受伤至手术时间(d, $\bar{x}\pm s$ )	术前合并症(例)
微创组	17	14/3	40.2±8.3	9/8	8.2±1.2	9
切开组	15	13/2	42.6±10.7	7/8	8.9±1.5	6
统计值		0.112	0.635	0.125	0.583	0.615
P值		0.737	0.246	0.723	0.637	0.464

随后每次复诊进一步巩固上次复诊的要求并拍摄正、侧位X线片。

### 七、统计学分析

采用SPSS 25.0软件(IBM,美国)进行统计学分析。两组患者的受伤至手术时间、手术时间、术后引流量、住院时间、AOFAS踝与后足评分等计量资料采用两独立样本 $t$ 检验进行比较;同组术前、术后Böhler角和Gissane角比较采用配对 $t$ 检验,使用 $\bar{x}\pm s$ 表示;重复测量数据采用重复测量设计的方差分析, $P<0.05$ 认为差异有统计学意义;患者性别、受伤侧别、术前合并症等计数资料使用构成比表示,采用 $\chi^2$ 检验, $P<0.05$ 认为差异有统计学意义。

## 结 果

### 一、一般指标

32例患者均获得完整随访,随访率100%,微创组获随访14~22个月,平均(18.3±2.4)个月,切开组获随访15~26个月,平均(19.6±3.9)个月。

### 二、术中指标

两组的平均手术时间微创组为(66.3±14.9)min,

切开组为(69.5±12.2)min,住院时间微创组为(13.4±1.5)d,切开组为(14.8±1.9)d,两种手术方法在手术时间、住院时间方面的差异相比无统计学意义( $P>0.05$ )(表2);术后引流量微创组(30.5±19.3)ml,切开组为(150.4±41.2)ml,两组相比差异具有统计学意义( $P<0.05$ )(表2);术后微创组有1例患者因内侧骨块较小,复位空间有限,本团队由外踝尖处向后下弧形延长切口约2~3cm,使距下关节面得到充分暴露后达到内侧小骨块复位的目的,微创组(包括切口延长1例患者)皮肤未见切口感染、坏死等并发症,全部甲级愈合,切开组术后早期出现3例皮缘发黑坏死,经过换药处理后皮肤痂下愈合,1例出现切口感染渗出,经分泌物细菌培养后换敏感抗生素加换药处理后得到愈合,两种手术方法在切口并发症方面比较具有统计学意义( $P<0.05$ )(表2)。

### 三、影像学指标

两组患者在术后3个月时影像学均显示出骨折愈合证据。Böhler角的切开组与微创组经重复测量设计的方差分析,不同组别间差异没有统计学意义( $F=0.010, P=0.921$ ),不同时间点间差异有统计学意义

表2 微创组及切开组术中术后情况比较

组别	例数	住院时间 (d, $\bar{x}\pm s$ )	手术时间 (min, $\bar{x}\pm s$ )	术后引流量 (ml, $\bar{x}\pm s$ )	AOFAS (分, $\bar{x}\pm s$ )	切口并发症(例)	创伤性关节炎(例)
微创组	17	13.4±1.5	66.3±14.9	30.5±19.3	88.2±8.5	0/17	1/17
切开组	15	14.8±1.9	69.5±12.2	150.4±41.2	87.4±11.2	4/15	3/15
统计值		0.538	0.896	8.843	0.473	5.181	1.452
$P$ 值		0.820	0.430	0.016	0.586	0.023	0.228

表3 微创组及切开组Böhler角、Gissane角手术前后相关数值比较( $\bar{x}\pm s$ )

组别	例数	Böhler角(°)			$F$ 值	$P$ 值
		术前	术后1天	末次随访		
微创组	17	12.9±7.2	28.8±7.3 <sup>a</sup>	29.6±7.1 <sup>ab</sup>	92.235	<0.001
切开组	15	11.8±6.8	29.1±6.7 <sup>a</sup>	29.4±5.6 <sup>ab</sup>		
$F$ 值		0.456	0.145	0.098		
$P$ 值		0.666	0.906	0.931		
组别	例数	Gissane角(°)			$F$ 值	$P$ 值
		术前	术后1天	末次随访		
微创组	17	145.9±9.1	126.2±5.0 <sup>a</sup>	129.8±5.4 <sup>ab</sup>	88.839	<0.001
切开组	15	146.7±7.9	127.8±5.9 <sup>a</sup>	129.9±5.0 <sup>ab</sup>		
$F$ 值		0.218	0.812	0.065		
$P$ 值		0.795	0.429	0.958		

注:“<sup>a</sup>”表示与术前比较 $P<0.05$ ;“<sup>ab</sup>”表示与术后1天比较 $P>0.05$

义( $F=92.201, P=0.000$ ), 组别与时间点间无交互作用( $F=0.166, P=0.848$ )。Gissane角的切开组与微创组经重复测量设计的方差分析, 不同组别间差异没有统计学意义( $F=0.012, P=0.912$ ), 不同时间点间差异有统计学意义( $F=88.800, P=0.000$ ), 组别与时间点间无交互作用( $F=0.500, P=0.060$ )。微创组和切开组的术后1 d、术后末次随访与术前相比, Böhler角增加明显, 表明术后得到改善且差异具有统计学意义( $P<0.05$ ); 微创组和切开组的术后1 d、术后末次随访与术前相比, Gissane角明显减小, 表明术后改善明显且较差异均具有统计学意义( $P<$

$0.05$ )(表3)。

#### 四、客观性指标

末次随访时微创组AOFAS评分为( $88.2\pm 8.5$ )分, 优9例, 良6例, 可2例, 优良率88.2%, 切开组AOFAS评分为( $87.4\pm 11.2$ )分, 优8例, 良5例, 可2例, 优良率为86.7%, 两组AOFAS评分相比差异无统计学意义( $P>0.05$ )(表2); 两组患者在末次随访时微创组有1例患者出现距下关节炎, 切开组有3例出现距下关节炎, 两组相比差异没有统计学意义( $P>0.05$ )(表2)。微创组典型病例见图1~4, 切开组典型病例见图5~8。



图1~4 54岁, 男性, 因高处坠落伤2 h导致右跟骨骨折入院。入院后行X线检查诊断为跟骨骨折, CT显示Sanders分型为Sanders III型跟骨骨折, 在全麻下型跟骨窦入路切开复位钢板内固定术, 术后效果评价为优。图1 术前侧位片显示跟骨距下关节面塌陷; 图2 术前CT示跟骨Sanders III型关节内骨折; 图3 术后跟骨侧位片显示塌陷的关节面已基本恢复; 图4 术后两周显示切口甲级愈合 图5~8 64岁, 女性, 因外伤致左跟骨疼痛3天就诊急诊, X线检查诊断为跟骨骨折, CT显示Sanders分型为Sanders III型跟骨骨折, 在全麻下行外侧L入路切开复位钢板内固定术, 术后效果评价为优。图5 术前侧位片显示跟骨距下关节面塌陷; 图6 术前CT示跟骨Sanders III型关节内骨折; 图7 术后跟骨侧位片显示塌陷的关节面已基本恢复; 图8 术中切口

## 讨 论

### 一、Sanders III型跟骨骨折的手术入路

Sanders III型骨折为距下后关节面的三部分骨折,手术指证明确。该手术治疗的要点之一是如何能够有效地显露骨折并实现精确复位,从而减少因解剖结构改变导致的对足跟功能的影响<sup>[14]</sup>。传统的外侧L型入路能够在直视下重建跟骨外侧壁、距下关节后关节面及跟骰关节,其可用于90%以上累及后关节面的跟骨关节内骨折<sup>[15-16]</sup>。但该切口对软组织剥离多,影响周围组织血供,易引起切口皮缘发黑、坏死或感染等并发症<sup>[8,16]</sup>。Al-Mudhaffar等<sup>[17]</sup>报道外侧扩大入路并发症的发生率为18.1%。跗骨窦入路对软组织干扰小,使外科医生摆脱了皮瓣坏死等严重的切口并发症,并且可以直接显露距下关节面,便于关节面复位,目前得到广泛应用<sup>[18-19]</sup>。但跗骨窦入路也存在跟骨外侧面显露不足和内固定方式要求高等不足,更依赖手术医师丰富地临床经验及较高地手术技巧<sup>[9,20]</sup>。目前对于该入路是否是关节面粉碎严重的Sanders III型骨折的理想入路仍存在争议。

### 二、跗骨窦入路与外侧“L”入路治疗跟骨骨折的结果分析

在本项研究中因术中绑了充气止血带,因此未比较术中出血量的数据,而是比较了术后引流量,研究结果显示微创组引流量为(30.5±19.3)ml,对照组引流量为(150.4±41.2)ml,二者相比较具有明显差异( $P<0.05$ ),说明行跗骨窦入路对局部软组织的创伤小。本次研究结果显示微创组未出现切口坏死、感染的患者,而对照组出现3例切缘发黑坏死以及1例切口渗出感染的患者,二者在切口并发症方面相比较具有统计学意义( $P<0.05$ ),可见跗骨窦入路对于切口的保护具有明显的作用。术后微创组出现1例创伤性关节炎、对照组出现3例,二者在术后并发症方面没有统计学意义( $P>0.05$ )。本项研究显示微创组AOFAS评分为(88.2±8.5)分,对照组评分为(87.4±11.2)分,二者相比较无统计学意义( $P>0.05$ ),说明二者在功能恢复方面效果基本一致。本项研究显示微创组与对照组手术术前术后的Böhler角、Gissane角两组之间没有统计学意义( $P>0.05$ ),同时手术后的Böhler角、Gissane角较手术前都有明显的差异,结果具有统计学意义( $P<0.05$ ),说明两种手术方法在影像学恢复方面都取得了满意的效果。

### 三、跗骨窦入路治疗跟骨骨折的术中要点

采用微创技术应注意以下技术要点。一是骨折复位技巧,距下关节面碎裂成外、中、内三部分并向下塌陷时,术中应将跟骨体部充分向后下牵拉,使距下关节腔变得开阔,将后距下关节面向上撬拨。首先选择复位跟骨内侧柱,然后以距骨后关节面为模板解剖复位距下关节面。复位时应注意要充分牵拉撬拨以便恢复跟骨高度,推挤膨出的外侧壁以恢复跟骨宽度,调整跟骨后结节的内外翻。复位时应充分利用克氏针撬拨和临时固定技巧。二是固定方法,切口应正确,严格按照钝性分离技术,避免损伤腓骨肌腱。跗骨窦切口为有限切开,对于一些因切口有限而内侧骨块小难以复位的患者,我们可以将切口由外踝尖下向后下方弧形延长2~3 cm,达到距下关节间隙扩大,利于关节面复位的目的,并且跗骨窦入路对于外固定材料放置的要求比外侧扩大入路的要求高,对于部分因切口小且张力过高解剖板锁定钢板从小切口插入困难患者,我们可以将锁定钢板裁剪成拱形结构,减小了钢板的体积,便于钢板由缺口处旋转经皮置入,同时可减少软组织激惹。通过修剪的钢板同样可以利用排钉技术固定跟骨后距下关节面,并且可以将前突和结节部整体固定,对维持跟骨的解剖形态提供坚强固定。此外,术中可根据骨折的具体情况,使用自跟腱止点处向载距突或前突部位拧入4.5 mm空心螺钉加强固定强度。需要丰富的手术经验及娴熟的整复技巧。

综上所述,本研究结果显示对于治疗Sanders III型跟骨骨折跗骨窦入路微创内固定与传统切开复位内固定均可获得较好的近期疗效。但微创方法所致软组织创伤小,是一种安全可靠治疗方法。在能够掌握微创复位和固定技巧的前提下,我们推荐使用跗骨窦入路微创内固定技术治疗Sanders III型跟骨骨折。

## 参 考 文 献

- 1 Potter MQ, Nunley JA. Long-term functional outcomes after operative treatment for intra-articular fractures of the calcaneus [J]. J Bone Joint Surg Am, 2009, 91(8):1854-1860.
- 2 Ding L, He Z, Xiao H, et al. Risk factors for postoperative wound complications of calcaneal fractures following plate fixation [J]. Foot Ankle Int, 2013, 34(9): 1238-1244.
- 3 Jiang N, Lin QR, Diao XC, et al. Surgical versus nonsurgical treatment of displaced intra-articular calcaneal fracture: a meta-analysis of current evidence base [J]. Int Orthop, 2012, 36(8): 1615-1622.
- 4 高堂成, 张春才, 张庆宏, 等. 跟骨关节内骨折内固定手术并发症分析 [J]. 中华骨科杂志, 2005 (01): 44-48.

- 5 Maskill JD, Bohay DR, Anderson JG. Calcaneus fractures:a review article [J]. Foot Ankle Clin, 2005, 10(3): 463-489.
- 6 Kline AJ, Anderson RB, Davis WH, et al. Minimally invasive technique versus an extensile lateral approach for intra-articular calcaneal fractures [J]. Foot Ankle Int, 2013, 34(6): 773-780.
- 7 S Rammelt, J Winkler, H Zwipp. [Operative treatment of central talar fractures] [J]. Oper Orthop Traumatol, 2013, 25(6): 525-41.
- 8 Spierings KE, Sanders FK, Nosewicz TL, et al. Risk factors for surgical site infections with the Sinus Tarsi Approach in displaced intra-articular calcaneal fractures;a prospective cohort study with a minimum of one year follow-up [J]. Injury, 2020, 51(7): 1676-1680.
- 9 马超, 王成伟, 唐国柱. 微创技术与开放手术治疗 Sanders II, III 型跟骨骨折的疗效比较% [J]. 中华骨科杂志, 2020 (21): 1443-1452.
- 10 潘永雄, 洪劲松, 付小勇. 经跗骨窦切口与经外侧L型切口治疗跟骨骨折在内侧壁与跟骨力线的比较研究 [J] 中华创伤骨科杂志. 2018, (12): 1095-100.
- 11 焦福德, 庄云强, 应霁翀, 等. 经跗骨窦切口应用可吸收棒联合克氏针治疗 Sanders II, III 型跟骨骨折的疗效分析% [J]. 中华创伤骨科杂志, 2022 (01): 73-77.
- 12 伍凯, 林健, 黄建华. 经跗骨窦切口与经外侧"L"型切口治疗 Sanders III 型骨折的疗效比较 [J] 中华骨科杂志. 2015, (8): 825-32.
- 13 Wang Q, Chen W, Su Y, et al. Minimally invasive treatment of calcaneal fracture by percutaneous leverage,anatomical plate,and compression bolts-- the clinical evaluation of cohort of 156 patients [J]. J Trauma, 2010, 69(6): 1515-1522.
- 14 Naik A, Patel A, Bothra N, et al. Endoscope-assisted harvest of autogenous fascia lata in frontalis suspension surgery:A minimally invasive approach revisited [J]. Indian J Ophthalmol, 2018, 66(3): 440-444.
- 15 V Popelka, P Simko. [Surgical treatment of intra-articular calcaneal fractures] [J]. Acta Chir Orthop Traumatol Cech, 2011, 78(2): 106-13.
- 16 Hsu AR, Anderson RB, Cohen BE. Advances in surgical management of intra-articular calcaneus fractures [J]. J Am Acad Orthop Surg, 2015, 23(7): 399-407.
- 17 Al-Mudhaffar M, Prasad CV, Mofidi A. Wound complications following operative fixation of calcaneal fractures [J]. Injury, 2000, 31(6): 461-464.
- 18 黄勇仪, 陈伟明, 唐桂香, 等. 足跟后方联合跗骨窦入路小切口切开复位接骨板内固定治疗跟骨闭合性骨折% [J]. 中华创伤骨科杂志, 2020 (01): 27-32.
- 19 Hao Du, Shiang Li, Shicheng Tu, et al. The Comparison of Clinical Efficacy of Minimally Invasive Tarsal Sinus Approach and L-Type Incision Approach Combined with 3D Printing Technology in Calcaneal Fracture [J]. Comput Math Methods Med, 2022, 2022: 5706341.
- 20 Cottom JM, Douthett SM, Mcconnell KK. Intraoperative reduction techniques for surgical management of displaced Intra-Articular calcaneal fractures [J]. Clin Podiatr Med Surg, 2019, 36(2): 269-277.

(收稿日期:2020-11-30)

(本文编辑:吕红芝)

扈延龄, 刘巧聪, 陈晓辉, 等. 跗骨窦入路和外侧"L"型入路治疗 Sanders III 型跟骨骨折的疗效研究 [J/CD]. 中华老年骨科与康复电子杂志, 2023, 9(3): 138-144.

中华医学会