

经跗骨窦切口切开复位内固定治疗跟骨骨折的临床研究

陈猛, 王振, 丁龙飞

(洛阳东方医院, 河南 洛阳 471003)

摘要 目的:观察经跗骨窦切口切开复位内固定治疗跟骨骨折的临床疗效和安全性。**方法:**将符合要求的 84 例跟骨骨折患者随机分为 2 组, 每组 42 例, 分别经跗骨窦切口和跟骨外侧 L 形切口行切开复位内固定治疗。比较 2 组患者的术中指标(手术时间、术中出血量、切口长度)、骨折愈合时间、影像学指标(Böhler 角、Gissane 角、跟骨长度、跟骨宽度、跟骨高度)、美国足与踝关节协会(American Orthopedic Foot and Ankle Society, AOFAS)踝与后足评分及并发症发生情况。**结果:**跗骨窦切口组的手术时间和切口长度均短于 L 形切口组, 术中出血量少于 L 形切口组[(75.06 ± 12.38) min, (83.79 ± 16.41) min, $t = 2.752, P = 0.007$; (7.14 ± 1.51) cm, (16.48 ± 2.04) cm, $t = 23.849, P = 0.000$; (36.34 ± 10.57) mL, (79.35 ± 12.41) mL, $t = 17.099, P = 0.000$]; 所有患者的骨折均愈合, 2 组患者的骨折愈合时间、术后 6 个月时的 AOFAS 踝与后足评分比较, 组间差异均无统计学意义[(12.06 ± 2.53) 周, (12.34 ± 1.98) 周, $t = 0.565, P = 0.574$; (82.12 ± 5.97) 分, (80.49 ± 6.81) 分, $t = 1.166, P = 0.247$]。术前 2 组患者的 Böhler 角、Gissane 角、跟骨长度、跟骨宽度及跟骨高度比较, 组间差异均无统计学意义[13.25° ± 2.37°, 13.17° ± 2.41°, $t = 0.153, P = 0.879$; 102.36° ± 8.20°, 102.42° ± 8.29°, $t = 0.033, P = 0.974$; (64.68 ± 3.52) mm, (64.71 ± 3.59) mm, $t = 0.039, P = 0.969$; (39.34 ± 2.35) mm, (39.41 ± 2.28) mm, $t = 0.139, P = 0.890$; (33.86 ± 3.05) mm, (33.74 ± 3.11) mm, $t = 0.179, P = 0.859$]; 术后 6 个月时, 2 组患者的 Böhler 角、Gissane 角、跟骨长度及跟骨高度均较术前增大, 跟骨宽度较术前减小(Böhler 角: $t = 46.604, P = 0.000$; $t = 46.087, P = 0.000$; Gissane 角: $t = 11.954, P = 0.000$; $t = 10.011, P = 0.000$; 跟骨长度: $t = 4.268, P = 0.000$; $t = 3.824, P = 0.000$; 跟骨高度: $t = 8.296, P = 0.000$; $t = 8.170, P = 0.000$; 跟骨宽度: $t = 14.158, P = 0.000$; $t = 12.477, P = 0.000$); 术后 6 个月时 2 组患者的 Böhler 角、Gissane 角、跟骨长度、跟骨宽度及跟骨高度比较, 组间差异均无统计学意义[39.63° ± 2.80°, 38.59° ± 2.64°, $t = 1.751, P = 0.084$; 121.19° ± 6.08°, 119.72° ± 7.53°, $t = 0.984, P = 0.328$; (68.14 ± 3.90) mm, (67.82 ± 3.86) mm, $t = 0.378, P = 0.707$; (32.86 ± 1.81) mm, (33.39 ± 2.14) mm, $t = 1.226, P = 0.224$; (39.16 ± 2.80) mm, (38.94 ± 2.71) mm, $t = 0.366, P = 0.715$]。术后跗骨窦切口组 1 例发生切口感染、1 例发生切口裂开, L 形切口组 3 例发生切口裂开、2 例发生切口皮缘坏死、2 例发生切口感染、2 例发生骨髓炎, 跗骨窦切口组的并发症发生率低于 L 形切口组($\chi^2 = 5.126, P = 0.024$)。**结论:**经跗骨窦切口切开复位内固定是治疗跟骨骨折的有效方法, 其疗效与经跟骨外侧 L 形切口切开复位内固定相当, 但该术式创伤更小、并发症更少。

关键词 跟骨; 骨折固定术, 内; 跗骨窦; 手术后并发症; 临床试验

A clinical study of open reduction and internal fixation through sinus tarsi approach for treatment of calcaneus fractures

CHEN Meng, WANG Zhen, DING Longfei

Luoyang Dongfang Hospital, Luoyang 471003, Henan, China

ABSTRACT Objective: To observe the clinical curative effects and safety of open reduction and internal fixation (ORIF) through sinus tarsi approach (STA) for treatment of calcaneus fractures. **Methods:** Eighty-four patients with calcaneus fractures were enrolled in the study and were randomly divided into 2 groups, 42 cases in each group, and they were treated with ORIF through STA (STA group) and conventional L-shaped lateral approach (CLSLA group) respectively. The operative time, intraoperative blood loss, incision length, fracture healing time, Böhler angle, Gissane angle, calcaneus length, calcaneus width, calcaneus height, American Orthopedic Foot and Ankle Society (AOFAS) ankle-hindfoot score and complication incidence were compared between the 2 groups. **Results:** The operative time and incision length were shorter and the intraoperative blood loss was less in STA group compared to CLSLA group (75.06 ± 12.38 vs 83.79 ± 16.41 minutes, $t = 2.752, P = 0.007$; 7.14 ± 1.51 vs 16.48 ± 2.04 cm, $t = 23.849, P = 0.000$; 36.34 ± 10.57 vs 79.35 ± 12.41 mL, $t = 17.099, P = 0.000$). All fractures healed in the 2 groups, and there was no statistical difference in the fracture healing time and AOFAS ankle-hindfoot scores measured at 6 months after the surgery between the 2 groups (12.06 ± 2.53 vs 12.34 ± 1.98 weeks, $t = 0.565, P = 0.574$; 82.12 ± 5.97 vs 80.49 ± 6.81 points, $t = 1.166, P = 0.247$). There was no statistical difference in Böhler angle, Gissane angle, cal-

calcaneus length, calcaneus width and calcaneus height between the 2 groups before the surgery (13.25 ± 2.37 vs 13.17 ± 2.41 degrees, $t = 0.153$, $P = 0.879$; 102.36 ± 8.20 vs 102.42 ± 8.29 degrees, $t = 0.033$, $P = 0.974$; 64.68 ± 3.52 vs 64.71 ± 3.59 mm, $t = 0.039$, $P = 0.969$; 39.34 ± 2.35 vs 39.41 ± 2.28 mm, $t = 0.139$, $P = 0.890$; 33.86 ± 3.05 vs 33.74 ± 3.11 mm, $t = 0.179$, $P = 0.859$). The Böhler angle, Gissane angle, calcaneus length and calcaneus height increased, whereas the calcaneus width decreased in the 2 groups at 6 months after the surgery compared to pre-surgery (Böhler angle: $t = 46.604$, $P = 0.000$; $t = 46.087$, $P = 0.000$; Gissane angle: $t = 11.954$, $P = 0.000$; $t = 10.011$, $P = 0.000$; calcaneus length: $t = 4.268$, $P = 0.000$; $t = 3.824$, $P = 0.000$; calcaneus height: $t = 8.296$, $P = 0.000$; $t = 8.170$, $P = 0.000$; calcaneus width: $t = 14.158$, $P = 0.000$; $t = 12.477$, $P = 0.000$). There was no statistical difference in Böhler angle, Gissane angle, calcaneus length, calcaneus width and calcaneus height between the 2 groups at 6 months after the surgery (39.63 ± 2.80 vs 38.59 ± 2.64 degrees, $t = 1.751$, $P = 0.084$; 121.19 ± 6.08 vs 119.72 ± 7.53 degrees, $t = 0.984$, $P = 0.328$; 68.14 ± 3.90 vs 67.82 ± 3.86 mm, $t = 0.378$, $P = 0.707$; 32.86 ± 1.81 vs 33.39 ± 2.14 mm, $t = 1.226$, $P = 0.224$; 39.16 ± 2.80 vs 38.94 ± 2.71 mm, $t = 0.366$, $P = 0.715$). After the surgery, the incision infection (1 case) and incision dehiscence (1 case) were found in STA group, while the incision dehiscence (3 cases), skin necrosis at the incision margin (2 cases), incision infection (2 cases) and osteomyelitis (2 cases) were found in CLSLA group. The incidence rate of postoperative complications was lower in STA group compared to CLSLA group ($\chi^2 = 5.126$, $P = 0.024$). **Conclusion:** ORIF through STA is an effective method for treatment of calcaneus fractures, and it is similar to ORIF through CLSLA in clinical curative effects, furthermore, it has the advantages of less surgical injury and postoperative complications.

Keywords calcaneus; fracture fixation, internal; tarsal sinus; postoperative complications; clinical trial

跟骨骨折为常见的跗骨骨折,多由于交通伤及高处坠落伤所致,多累及距下关节面,具有较高的致残率^[1]。目前跟骨骨折主要以手术治疗为主,既往多于跟骨外侧 L 形切口下行切开复位内固定治疗,该切口能够彻底显露骨折端,对移位骨折块及关节面进行复位,内固定效果良好^[2-3]。但应用该切口术中剥离面积较大,术后并发症发生率较高。近年来出现的跗骨窦切口,仅需局部显露距下关节面,而且能在直视下完成手术,对局部皮肤及血供的影响较小^[4-5]。为进一步明确经跗骨窦切口切开复位内固定治疗跟骨骨折的临床疗效和安全性,我们以跟骨外侧 L 形切口作为对照进行了此次临床研究,现总结报告如下。

1 临床资料

1.1 一般资料 选择 2016 年 8 月至 2020 年 8 月在洛阳东方医院住院治疗的跟骨骨折患者为研究对象。试验方案经医院医学伦理委员会审查通过。

1.2 纳入标准 ①经 X 线或 CT 检查确诊为跟骨骨折;②单侧新鲜闭合性骨折;③同意参与本研究,签署知情同意书。

1.3 排除标准 ①合并严重感染者;②合并下肢血栓闭塞性脉管炎者;③有患侧足踝部手术史者;④合并血液系统或免疫系统疾病者;⑤妊娠或哺乳期妇女。

2 方法

2.1 分组方法 采用随机数字表将符合要求的患者

随机分为跗骨窦切口组和 L 形切口组。

2.2 治疗方法

2.2.1 L 形切口组 取健侧卧位,采用连续硬膜外麻醉或全身麻醉。切口以外踝后 1 cm、跟骨结节上 2 cm 为起点,从跟腱前侧向下至外踝下 2 cm,然后弯向第 5 跖骨基底部。逐层切开,剥离至完全显露跟骨外侧壁。将皮瓣全层掀起并在距骨外侧突、骰骨及腓骨下缘打入 3 枚克氏针,将克氏针向上弯曲牵开皮瓣,显露跟骰关节和距下关节面,撑开跟骨外侧壁骨折块,撬拨骨折块完成关节面复位,并以克氏针固定。存在骨缺损者,术中予以植骨处理。复位外侧骨块后,置入合适钢板,以螺钉固定后拔出克氏针。冲洗切口,放置引流管,缝合包扎。术后抬高患肢,冰敷患处,并给予抗生素和消肿止痛药物。术后 4~6 周开始逐渐负重锻炼,待 X 线检查确认骨折愈合后开始完全负重。

2.2.2 跗骨窦切口组 手术体位及麻醉方式与 L 形切口组相同。切口自外踝尖向前外经跗骨窦、跟骰关节延伸至骰骨近端,后方对距下后关节囊,前方至跟骨前突外侧壁骨质。暴露距下关节面,在跟骨结节经皮横向打入 1 枚直径 3.5 mm 克氏针,向后下牵引复位,恢复跟骨长度,纠正跟骨内翻畸形。直视下使用骨撬和克氏针将塌陷骨块撬起恢复距下关节面平整,以克氏针固定。证实骨折复位后,经跗骨窦切口沿跟骨外侧壁锐性分离,向后至跟骨结节后缘、向前至跟骰关节处、向下至跟骨外侧壁下缘骨面。经跗骨窦切

口将跟骨钢板插入至跟骨前突,向跟骨前突、距下关节面及跟骨体下部拧入多枚螺钉;在跟骨结节外侧面做一长约 0.8 cm 辅助切口,经该切口向跟骨结节拧入 2 枚螺钉;经跟骨外侧壁斜向内上方将 1 枚螺钉固定于载距突。固定完成后拔出克氏针,冲洗切口,放置引流管,缝合包扎。术后处理同 L 形切口组。

2.3 疗效及安全性评价方法 比较 2 组患者的术中指标(手术时间、术中出血量、切口长度)、骨折愈合时间、影像学指标(Böhler 角、Gissane 角、跟骨长度、跟骨宽度、跟骨高度)、美国足与踝关节协会(American Orthopedic Foot and Ankle Society, AOFAS)踝与后足评分^[6]及并发症发生情况。

2.4 数据统计方法 采用 SPSS22.0 软件进行数据统计分析。2 组患者性别、致伤原因、Sanders 分型及并发症发生率的组间比较均采用 χ^2 检验,年龄、骨折至手术时间、手术时间、术中出血量、切口长度、骨折愈合时间、AOFAS 踝与后足评分、Böhler 角、Gissane 角、跟骨长度、跟骨宽度、跟骨高度的组间比较均采用独立样本 t 检验,Böhler 角、Gissane 角、跟骨长度、跟骨宽度、跟骨高度的组内比较均采用配对样本 t 检验。检验水准 $\alpha = 0.05$ 。

3 结果

3.1 分组结果 共纳入 84 例患者,每组 42 例。2 组患者的基线资料比较,组间差异无统计学意义,有可比性(表 1)。

3.2 疗效及安全性评价结果 跗骨窦切口组的手术时间和切口长度均短于 L 形切口组,术中出血量少于 L 形切口组;所有患者的骨折均愈合,2 组患者的骨折愈合时间、术后 6 个月时的 AOFAS 踝与后足评分比较,组间差异均无统计学意义(表 2)。术前 2 组患者的 Böhler 角、Gissane 角、跟骨长度、跟骨宽度及跟骨高度比较,组间差异均无统计学意义;术后 6 个月时,2 组患者的 Böhler 角、Gissane 角、跟骨长度及跟骨高度均较术前增大,跟骨宽度较术前减小;术后 6 个月时 2 组患者的 Böhler 角、Gissane 角、跟骨长度、跟骨宽度及跟骨高度比较,组间差异均无统计学意义(表 3 至表 7)。典型病例图片见图 1。

术后跗骨窦切口组 1 例发生切口感染、1 例发生切口裂开,L 形切口组 3 例发生切口裂开、2 例发生切口边缘坏死、2 例发生切口感染、2 例发生骨髓炎,跗骨窦切口组的并发症发生率低于 L 形切口组($\chi^2 = 5.126, P = 0.024$)。

表 1 2 组跟骨骨折患者的基线资料

组别	样本量/ 例	性别/例		年龄/ ($\bar{x} \pm s$, 岁)	致伤原因/例		Sanders 分型/例		骨折至手术时间/ ($\bar{x} \pm s$, d)
		男	女		车祸	坠落	Ⅱ型	Ⅲ型	
跗骨窦切口组	42	24	18	45.39 \pm 4.07	16	26	20	22	3.46 \pm 1.14
L 形切口组	42	26	16	45.43 \pm 4.11	14	28	19	23	3.42 \pm 1.10
检验统计量		$\chi^2 = 0.198$		$t = 0.045$	$\chi^2 = 0.207$		$\chi^2 = 0.048$		$t = 0.164$
P 值		0.657		0.964	0.649		0.827		0.870

表 2 2 组跟骨骨折患者术中指标、骨折愈合时间及 AOFAS 踝与后足评分

组别	样本量/ 例	手术时间/ ($\bar{x} \pm s$, min)	术中出血量/ ($\bar{x} \pm s$, mL)	切口长度/ ($\bar{x} \pm s$, cm)	骨折愈合时间/ ($\bar{x} \pm s$, 周)	术后 6 个月 AOFAS ¹⁾ 踝与 后足评分/($\bar{x} \pm s$, 分)
跗骨窦切口组	42	75.06 \pm 12.38	36.34 \pm 10.57	7.14 \pm 1.51	12.06 \pm 2.53	82.12 \pm 5.97
L 形切口组	42	83.79 \pm 16.41	79.35 \pm 12.41	16.48 \pm 2.04	12.34 \pm 1.98	80.49 \pm 6.81
t 值		2.752	17.099	23.849	0.565	1.166
P 值		0.007	0.000	0.000	0.574	0.247

1) 美国足与踝关节协会。

表 3 2 组跟骨骨折患者手术前后 Böhler 角

组别	样本量/例	术前/($\bar{x} \pm s$, °)	术后 6 个月/($\bar{x} \pm s$, °)	t 值	P 值
跗骨窦切口组	42	13.25 \pm 2.37	39.63 \pm 2.80	46.604	0.000
L 形切口组	42	13.17 \pm 2.41	38.59 \pm 2.64	46.087	0.000
t 值		0.153	1.751		
P 值		0.879	0.084		

表 4 2 组跟骨骨折患者手术前后 Gissane 角

组别	样本量/例	术前/ $(\bar{x} \pm s, ^\circ)$	术后 6 个月/ $(\bar{x} \pm s, ^\circ)$	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值
跗骨窦切口组	42	102.36 ± 8.20	121.19 ± 6.08	11.954	0.000
L 形切口组	42	102.42 ± 8.29	119.72 ± 7.53	10.011	0.000
<i>t</i> 值		0.033	0.984		
<i>P</i> 值		0.974	0.328		

表 5 2 组跟骨骨折患者手术前后跟骨长度

组别	样本量/例	术前/ $(\bar{x} \pm s, \text{mm})$	术后 6 个月/ $(\bar{x} \pm s, \text{mm})$	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值
跗骨窦切口组	42	64.68 ± 3.52	68.14 ± 3.90	4.268	0.000
L 形切口组	42	64.71 ± 3.59	67.82 ± 3.86	3.824	0.000
<i>t</i> 值		0.039	0.378		
<i>P</i> 值		0.969	0.707		

表 6 2 组跟骨骨折患者手术前后跟骨高度

组别	样本量/例	术前/ $(\bar{x} \pm s, \text{mm})$	术后 6 个月/ $(\bar{x} \pm s, \text{mm})$	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值
跗骨窦切口组	42	33.86 ± 3.05	39.16 ± 2.80	8.296	0.000
L 形切口组	42	33.74 ± 3.11	38.94 ± 2.71	8.170	0.000
<i>t</i> 值		0.179	0.366		
<i>P</i> 值		0.859	0.715		

表 7 2 组跟骨骨折患者手术前后跟骨宽度

组别	样本量/例	术前/ $(\bar{x} \pm s, \text{mm})$	术后 6 个月/ $(\bar{x} \pm s, \text{mm})$	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值
跗骨窦切口组	42	39.34 ± 2.35	32.86 ± 1.81	14.158	0.000
L 形切口组	42	39.41 ± 2.28	33.39 ± 2.14	12.477	0.000
<i>t</i> 值		0.139	1.226		
<i>P</i> 值		0.890	0.224		

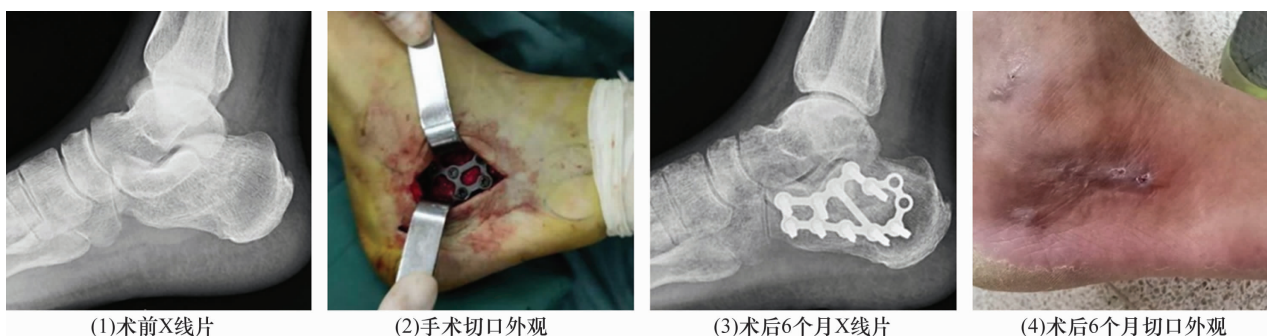


图 1 Sanders II 型跟骨骨折经跗骨窦切口切开复位内固定手术前后图片

4 讨 论

多数跟骨骨折会累及距下关节面,极易造成创伤性关节炎^[7-9]。其中 Sanders II、III 型跟骨骨折采用非手术治疗无法获得良好的解剖复位,而且极易出现再移位,最终导致骨折畸形愈合,影响足部功能^[10-11]。因此,对于具有手术适应证且无明显禁忌证的 Sanders II、III 型跟骨骨折应优先选择手术治疗^[12-14]。

跟骨外侧 L 形切口为跟骨骨折的常用手术切口。由于切口较大,术中显露良好,能够直视下完成跟骨距下后关节面、跟骨外侧壁及跟骰关节的复位,而且便于置入钢板螺钉固定^[15-18]。但较大的切口也意味着术中需要剥离更多的软组织,对跟骨外侧血供的破

坏更大,而且该切口对于距下关节的显露也不够充分,同时术后切口并发症较多^[19]。为解决这些问题,Ebraheim 等^[20]于 2000 年正式提出经跗骨窦切口切开复位内固定治疗跟骨骨折。

谭力等^[21]的研究中指出,经跗骨窦切口和跟骨外侧 L 形切口治疗跟骨骨折,术后患者的 Böhler 角、Gissane 角、跟骨长度、跟骨高度、跟骨宽度均有效恢复,且维持良好,但经跗骨窦切口手术患者的切口愈合时间更短,并发症发生率更低。这与本研究的结果较为相似。而且本研究中观察到跗骨窦切口组的手术时间更短、术中出血量更少、切口长度更短。此外,马超等^[22]认为,跗骨窦切口可显露距下后关节面、跟

骰关节,可在直视下复位,复位效果更好。

本研究的结果提示,经跗骨窦切口切开复位内固定是治疗跟骨骨折的有效方法,其疗效与跟骨外侧 L 形切口切开复位内固定相当,但该术式创伤更小、并发症更少。由于本研究纳入的病例较少、观察时间较短,其长期疗效和安全性还有待进一步的多中心、大样本随机对照临床试验观察验证。

参考文献

- [1] 周峰,泮利锋,钱建军. 海桐皮汤薰洗联合常规消肿疗法治疗跟骨骨折后早期足踝部肿胀的疗效观察[J]. 中医正骨, 2020, 32(10): 31-34.
- [2] 庞晖,孙金川,吴洪彬,等. 跗骨窦与外侧 L 形入路内固定治疗跟骨骨折比较[J]. 中国矫形外科杂志, 2019, 27(20): 1877-1881.
- [3] 夏先学,杨志强,蒋萍,等. 跗骨窦入路切开复位内固定与外侧“L”形入路切开复位内固定治疗跟骨骨折的疗效比较研究[J]. 现代生物医学进展, 2019, 19(8): 1513-1516.
- [4] 高峰,王秀会,周小小,等. 经跗骨窦切口与外侧 L 形切口钢板内固定治疗 Sanders II、III 型跟骨骨折的比较[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2019, 34(8): 822-825.
- [5] 许军,袁宇豪,黄金河,等. 经跗骨窦入路联合无头加压螺钉治疗跟骨骨折经验体会[J]. 中国现代手术学杂志, 2019, 23(4): 300-303.
- [6] KITAOKA H B, ALEXANDER I J, ADELAAR R S, et al. Clinical rating systems for the ankle-hindfoot, midfoot, hallux, and lesser toes [J]. Foot Ankle Int, 1994, 15(7): 349-353.
- [7] 张道鑫,韩庆斌,徐留海,等. 跟骨关节内骨折术中不植骨的安全性及疗效[J]. 创伤外科杂志, 2018, 20(6): 473-474.
- [8] 廖文利,何久盛,曹立峰. 经皮撬拨复位空心螺钉与切开复位钢板内固定治疗 Sanders II、III 型跟骨骨折的比较[J]. 临床骨科杂志, 2019, 22(4): 492-495.
- [9] 谢坤南,毕若杰,马姗姗,等. 基于三维 CT 解剖重建距下关节原位融合术治疗陈旧性跟骨骨折伴单纯性距下关节创伤性关节炎临床效果[J]. 临床军医杂志, 2020, 48(12): 1440-1441.
- [10] 彭亮,刘双,魏国华,等. 距下关节镜辅助下经皮撬拨复位内固定治疗合并糖尿病的跟骨骨折[J]. 中医正骨, 2021, 33(3): 64-67.
- [11] 陈俊勇,陈建新,宋卫东,等. 跗骨窦小切口内固定对跟骨骨折患者踝关节功能及并发症的影响[J]. 海军医学杂志, 2020, 41(4): 460-462.
- [12] 朱俊,王培,李文祥. 2 种手术方案治疗 Sanders II 型跟骨骨折的疗效比较[J]. 安徽医学, 2018, 39(1): 105-107.
- [13] CECCARINI P, MANFREDI F, PETRUCELLI R, et al. Minimally invasive sinus tarsi approach in Sanders II - III calcaneal fractures in high-demand patients[J]. Med Glas (Zenica), 2021, 18(1): 322-327.
- [14] 苏博源,潘永雄,洪劲松,等. 距下关节镜联合后侧小切口在跟骨骨折手术中的应用[J]. 中华创伤骨科杂志, 2020, 22(1): 79-83.
- [15] 盛伟,林敏. L 形外侧扩大入路与跗骨窦间隙入路分别联合关节镜辅助下复位内固定在 Sanders III 型跟骨骨折手术中的临床应用[J]. 河北医学, 2018, 24(7): 1161-1165.
- [16] 刘明,钱宇航,尹豫,等. 微创闭合复位内固定与传统切开复位内固定治疗跟骨骨折疗效分析[J]. 河北医科大学学报, 2020, 41(6): 665-669.
- [17] 王琦,朱曙,薛明炎. 跗骨窦切口与外侧 L 形切口内固定治疗 Sanders II 型跟骨骨折的疗效[J]. 临床骨科杂志, 2018, 21(6): 741-743.
- [18] 郑志辉,蔡沛彪,关可立,等. 撬拨复位微创置板与经“L”型切口内固定治疗跟骨骨折的比较[J]. 中国组织工程研究, 2020, 24(15): 2342-2348.
- [19] 鲍亮,赵晨,刘琮,等. 经跗骨窦切口与经外侧 L 型切口治疗跟骨骨折的疗效研究[J]. 中华生物医学工程杂志, 2020, 26(5): 429-433.
- [20] EBRAHEIM N A, ELGAFY H, SABRY F F, et al. Sinus tarsi approach with trans-articular fixation for displaced intra-articular fractures of the calcaneus [J]. Foot Ankle Int, 2000, 21(2): 105-113.
- [21] 谭力,徐晓明,王桂华,等. 跗骨窦切口与外侧 L 形切口钢板内固定治疗跟骨骨折术后切口愈合时间及并发症的比较[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2019, 34(2): 192-193.
- [22] 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, 40(21): 1443-1452.

(收稿日期:2021-06-23 本文编辑:李晓乐)