doi:10.11659/jjssx.01E022020

·临床报道·

不同入路内固定治疗 Sanders Ⅲ型跟骨骨折的疗效

赵雁波,张晨阳,陈兴康,王国平 (中国人民解放军中部战区空军医院骨科,山西 大同 037004)

[摘 要] **目的** 观察比较跗骨窦"八"字切口入路与传统"L"形切口入路下钢板内固定治疗 Sanders Ⅲ型跟骨骨折的疗效及对患者骨折复位、疼痛介质的影响。**方法** 回顾性选取我院收治的 Sanders Ⅲ型跟骨骨折患者 97 例,依据治疗方案不同分为"八"字入路组($n=54$)和"L"形入路组($n=53$),"L"形入路组行传统"L"形切口入路下钢板内固定治疗,"八"字入路组行跗骨窦"八"字切口入路下钢板内固定治疗。比较 2 组患者围术期手术指标,术前及术后 1 d、3 d 疼痛介质[5 羟色胺(5-HT)、前列腺素 E_2(PGE_2)、P 物质(SP)]水平,术后并发症,术前及术后 3 个月、12 个月影像学指标(Gissane 角、Bohler 角、跟骨高度),术后 12 个月手术优良率。**结果** 2 组患者手术时间、骨折愈合时间比较差异无统计学意义($P>0.05$);"八"字入路组患者住院时间短于"L"形入路组,术中出血量少于"L"形入路组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。2 组患者血清 5-HT、PGE_2、SP 水平组间、不同时间点及交互作用比较,差异有统计学意义($P<0.05$);"八"字入路组术后 1 d、3 d 血清 5-HT、PGE_2、SP 水平较"L"形入路组低($P<0.05$)。"八"字入路组术后并发症发生率(3.70%)低于"L"形入路组(16.98%),差异有统计学意义($P<0.05$)。2 组患者术前及术后 3 个月、12 个月 Gissane 角、Bohler 角、跟骨高度比较,差异无统计学意义($P>0.05$);2 组患者术后 3 个月、12 个月 Gissane 角、Bohler 角、跟骨高度均较术前增加($P<0.05$)。2 组患者术后 12 个月手术优良率比较差异无统计学意义($P>0.05$)。**结论** 在 Sanders Ⅲ型跟骨骨折的治疗中,传统"L"形切口入路和跗骨窦"八"字切口入路下钢板内固定疗效均确切,可恢复跟骨结构和形态,但后者可减少术中出血量,提高手术效果,降低并发症风险,减少疼痛介质释放,对患者术后早期恢复、预后改善更有优势。

[关键词] 跗骨窦"八"字切口入路;传统"L"形切口入路;内固定;跟骨骨折;骨折复位;疼痛介质;手术优良率

[中图分类号] R683 [文献标识码] A [收稿日期] 2022-01-06

Efficacies of internal fixation via different approaches in the treatment of Sanders type Ⅲ calcaneal fracture

ZHAO Yan-bo, ZHANG Chen-yang, CHEN Xing-kang, WANG Guo-ping (Department of Orthopedics, Air Force Hospital of the Central Theater of the Chinese People's Liberation Army, Datong Shanxi 037004, China)

Abstract: Objective To observe and compare the efficacies of steel plate internal fixation via the "八"-shaped incision approach of tarsal sinus and the traditional "L"-shaped incision approach in the treatment of Sanders type Ⅲ calcaneal fracture and their effects on fracture reduction and pain mediators of the patients. **Methods** A total of 97 patients with Sanders type Ⅲ calcaneal fracture treated in our hospital were retrospectively selected and divided into the "八"-shaped approach group ($n=54$) and the "L"-shaped approach group ($n=53$) according to different treatment plans. Patients in the "L"-shaped approach group were treated with steel plate internal fixation via the traditional "L"-shaped incision approach, and patients in the "八"-shaped approach group were treated with steel plate internal fixation via the "八"-shaped incision approach of tarsal sinus. The perioperative operative indicators, the levels of pain mediators [5-hydroxytryptamine (5-HT), prostaglandin E_2 (PGE_2), and substance P (SP)] before operation, 1 day and 3 days after operation, postoperative complications, imaging indexes (Gissane angle, Bohler angle, calcaneus height) before operation, 3 months and 12 months after operation, and the excellent and good rate of operation 12 months after operation of the two groups were compared. **Results** There was no statistically significant difference in the operation time or fracture healing time between the two groups ($P>0.05$); the hospital stay in the "八"-shaped approach group was shorter than that in the "L"-shaped approach group, and the intraoperative bleeding volume was less than that in the "L"-shaped approach group, and the differences were statistically significant ($P<0.05$). There were statistically significant differences in serum levels of 5-HT, PGE_2 and SP between the two groups, at different time points and interaction ($P<0.05$); the serum levels of 5-HT, PGE_2 and SP 1 day and 3 days after operation in the "八"-shaped approach group were lower than those in the "L"-shaped approach group ($P<0.05$). The incidence of postoperative complications in the "八"-shaped approach group (3.70%) was lower than that in the "L"-shaped approach group (16.98%), and the difference was statistically significant ($P<0.05$). There was no statistically significant difference in the Gissane angle, Bohler angle or calcaneal height before operation, 3 months and 12 months after operation between the two groups ($P>0.05$); the Gissane angle, Bohler angle, and calcaneal height 3 months and 12 months after operation of the two groups

[基金项目] 山西省科研立项课题[(2019)569 号]

[通信作者] 赵雁波,E-mail:zhaoyanbo126@126.com

increased compared with those before operation ($P<0.05$). There was no statistically significant difference in the excellent and good rate of operation 12 months after operation between the two groups ($P>0.05$). **Conclusion** Steel plate internal fixation via the traditional "L"-shaped incision approach and the "八"-shaped incision approach of tarsal sinus are effective in the treatment of Sanders type Ⅲ calcaneal fracture, and can restore the calcaneal structure and morphology, but the latter can reduce the intraoperative bleeding volume, improve the effect of operation, reduce the risk of complications and the release of pain mediators, which is more advantageous for early postoperative recovery and improvement of prognosis of patients.

Keywords: "八"-shaped incision approach of tarsal sinus; traditional "L"-shaped incision approach; internal fixation; calcaneal fracture; fracture reduction; pain mediator; excellent and good rate of operation

跟骨骨折约占所有足部骨折的30%,多发于青壮年,男性多于女性[1-2]。跟骨骨折多为粉碎骨折和爆裂骨折,常累及关节面,对于移位较为严重的关节内跟骨骨折,尤其是Sanders Ⅲ型跟骨骨折,若处理不当可引发距下关节炎等严重并发症,增加致残风险[3-4]。目前,传统"L"形切口入路下钢板内固定是治疗Sanders Ⅲ型跟骨骨折的常用有效手段,该技术成熟,且远期并发症少,患者对足部功能恢复效果满意[5],但手术创伤大,切口并发症较多[6]。近年来,经跗骨窦入路切开复位内固定成为治疗跟骨骨折的新式入路手术,其采取跗骨窦"八"字切口入路,在临床应用中取得了一定效果[7]。为进一步探究两种入路方式在Sanders Ⅲ型跟骨骨折中的应用效果差异,寻求治疗Sanders Ⅲ型跟骨骨折的最佳入路方式,本研究以Sanders Ⅲ型跟骨骨折为例,从骨折复位、疼痛介质等方面进一步分析跗骨窦"八"字切口入路与传统"L"形切口入路下钢板内固定的应用效果,旨在为临床合理选择入路方式提供依据。

1 资料与方法

1.1 临床资料

回顾性选取2016年7月至2020年7月我院收治的Sanders Ⅲ型跟骨骨折患者107例,根据治疗方案不同分为"八"字入路组($n=54$)和"L"形入路组($n=53$)。纳入标准:经体征检查、骨折原因询问、CT确诊为单侧闭合跟骨骨折;Sanders分型为Ⅲ型;临床资料完整。排除标准:骨折前下肢功能不全;合并严重的软组织感染征象;合并严重的内科疾病。2组患者一般资料比较差异无统计学意义($P>0.05$),见表1。本研究经我院医学伦理委员会审批通过(20160612)。

表1 一般资料比较

组别	n	性别/例(%)		年龄/岁	受伤至入院时间/d	患侧/例(%)		受伤原因/例(%)		
		男	女			左侧	右侧	交通意外	跌落	其他
"八"字入路组	54	31(57.41)	23(42.59)	35.25±5.11	1.98±0.50	26(48.15)	28(51.85)	19(35.19)	21(38.89)	14(25.93)
"L"形入路组	53	27(50.94)	26(49.06)	37.10±6.35	2.05±0.48	29(54.72)	24(45.28)	22(41.51)	19(35.85)	12(22.64)
t/χ^2		0.450		1.662	0.739	0.462		0.589		
P		0.502		0.100	0.462	0.497		0.612		

1.2 方法

"L"形入路组行传统"L"形切口入路下钢板内固定。患者消毒、麻醉后,取"L"形切口,采用3枚直径2 mm的克氏针分别插入距骨、骰骨及外踝尖部,暴露距下关节、骨折端,取出外侧壁骨块、中间骨折块,撬拨载距突骨折块。跟骨关节打入直径4 mm的克氏针,调整跟骨和力线高度,复位后临时固定跟骨内侧壁,透视下确认力线满意,避免跟骨内翻。拼合关节面,克氏针临时固定,再放入术区,复位并固定载距突骨折块,锁定加压钢板固定。

"八"字入路组行跗骨窦"八"字切口入路下钢板内固定。患者消毒、麻醉后,设计"八"字切口走行,在跟骨关节处采用直径4 mm的克氏针行跟骨牵引;跟骨内外侧挤压恢复原有宽度,平整骨块,于外踝尖下横行作3 cm左右的切口,将腓骨长短肌腱鞘、跟骨外侧骨折壁向外侧牵开,清除跗骨窦内软组织,显露距下关节面,直视下撬起塌陷的后关节突骨折块,恢复后关节突高度。C型臂机透视复位满意后,临时克氏针固定,并于跟骨后外侧行纵向切口,与跗骨窦切口成"八"字形,潜行剥离跟骨结节和外侧壁,克氏针撬拨恢复跟骨Gissane角和Bohler角,克氏针临时固定,复位满意后,自后侧切口放置跟骨锁定钢板并固定,缝合包扎。

术后2组患者石膏制动1周,预防性应用抗生素5 d;抬高患肢,制动期间鼓励患者主动行足趾屈伸活动。

1.3 观察指标

记录手术时间、住院时间、骨折愈合时间、术中出血量等围术期手术指标。分别于术前及术后1 d、3 d采集2组患者空腹静脉血,以3 000 r/min离心

10 min,采用酶联免疫吸附法检测血清疼痛介质[5 羟色胺(5-hydroxytryptamine,5-HT)、前列腺素 E_2(prostaglandin E2,PGE_2)、P 物质(substance P,SP)]水平,试剂盒购自普赞生物科技有限公司,按照试剂盒说明书进行操作。统计皮肤坏死、延期愈合、切口感染、神经/肌腱损伤等并发症发生率。分别于术前及术后 3 个月、12 个月采用 X 射线测量 2 组患者 Gissane 角、Bohler 角、跟骨高度变化情况。术后 12 个月采用美国足踝协会踝—后足功能评分评估 2 组患者手术优良率,满分 100 分,90 ~ 100 分为优,75 ~ 89 分为良,50 ~ 74 分为可,50 分以下为差。优良率 =(优例数 + 良例数)/总例数 ×100%。

1.4 统计学方法

采用 SPSS 23.0 软件处理数据,计量资料以均数 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,采用 t 检验;计数资料以率(%)表示,采用 χ^2 检验;不同时间点、组间及交互作用下计量资料比较采取重复测量分析。$P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 围术期手术指标比较

2 组患者手术时间、骨折愈合时间比较差异无统计学意义($P>0.05$);“八”字入路组住院时间短于“L”形入路组,术中出血量少于“L”形入路组,差异均有统计学意义($P<0.05$),见表 2。

表 2 围术期手术指标比较($\bar{x} \pm s$)

组别	n	手术时间/min	住院时间/d	骨折愈合时间/周	术中出血量/mL
“八”字入路组	54	52.75 ± 10.48	8.24 ± 1.52	11.38 ± 2.64	32.63 ± 10.61
“L”形入路组	53	54.08 ± 9.26	9.17 ± 1.69	11.64 ± 2.37	69.12 ± 12.50
t		0.695	2.994	0.528	16.271
P		0.489	0.003	0.593	<0.001

2.2 手术前后血清疼痛介质水平比较

2 组患者血清 5-HT、PGE_2、SP 水平组间、不同时间点及交互作用比较,差异有统计学意义($P<0.05$);“八”字入路组血清 5-HT、PGE_2、SP 水平升高幅度更小。两两比较可知,2 组术前血清 5-HT、PGE_2、SP 水平比较,差异无统计学意义($P>0.05$);2 组患者术后 1 d、3 d 血清 5-HT、PGE_2、SP 水平均较术前升高,但“八”字入路组术后 1 d、3 d 上述血清指标水平较“L”形入路组低($P<0.05$),见表 3。

2.3 术后并发症比较

“八”字入路组术后并发症发生率(3.70%)明显低于“L”形入路组(16.98%),差异有统计学意义($P<0.05$),见表 4。

表 3 手术前后血清疼痛介质水平比较($\bar{x} \pm s$)

组别	n	5-HT/(ng·mL^{-1})			PGE_2/(pg·mL^{-1})			SP/(μg·mL^{-1})		
		术前	术后 1 d	术后 3 d	术前	术后 1 d	术后 3 d	术前	术后 1 d	术后 3 d
“八”字入路组	54	129.58 ± 16.07	169.42 ± 20.86*#	143.95 ± 18.14*#	110.72 ± 12.18	157.85 ± 18.73*#	129.68 ± 16.25*#	1.72 ± 0.29	2.30 ± 0.41*#	2.04 ± 0.35*#
“L”形入路组	53	132.62 ± 18.34	207.85 ± 26.79#	172.47 ± 21.96#	112.54 ± 13.79	212.36 ± 26.82#	164.09 ± 20.16#	1.78 ± 0.33	4.16 ± 0.57#	2.93 ± 0.47#
$F_{组间},P_{组间}$		$F=5.012,P<0.001$			$F=7.798,P<0.001$			$F=11.124,P<0.001$		
$F_{时间},P_{时间}$		$F=7.285,P<0.001$			$F=13.365,P<0.001$			$F=15.145,P<0.001$		
$F_{交互},P_{交互}$		$F=6.023,P<0.001$			$F=9.856,P<0.001$			$F=12.356,P<0.001$		

*:与“L”形入路组比较,$P<0.05$;#:与术前比较,$P<0.05$

2.4 手术前后影像学指标水平比较

2 组患者 Gissane 角、Bohler 角、跟骨高度不同时间点比较,差异均有统计学意义($P<0.05$)。两两比较可知,2 组患者术前及术后 3 个月、12 个月 Gissane 角、Bohler 角、跟骨高度比较,差异均无统计学意义($P>0.05$);2 组患者术后 3 个月、12 个月 Gissane 角、Bohler 角、跟骨高度均较术前增加($P<0.05$),见表 5。

表 4 术后并发症比较[例(%)]

组别	n	皮肤坏死	延期愈合	切口感染	神经/肌腱损伤	总发生
“八”字入路组	54	0(0)	1(1.85)	1(1.85)	0(0)	2(3.70)
“L”形入路组	53	2(3.77)	3(5.66)	2(3.77)	2(3.77)	9(16.98)
χ^2						5.112
P						0.024

表 5 手术前后影像学指标水平比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例 n	Gissane 角/°			Bohler 角/°			跟骨高度/mm		
		术前	术后 3 个月	术后 12 个月	术前	术后 3 个月	术后 12 个月	术前	术后 3 个月	术后 12 个月
“八”字入路组	54	86.74 ± 8.61	122.03 ± 13.41*	120.96 ± 11.47*	12.46 ± 2.29	33.25 ± 6.97*	32.47 ± 5.63*	39.68 ± 4.35	45.09 ± 2.08*	44.67 ± 1.96*
“L”形入路组	53	87.92 ± 7.84	120.57 ± 12.16*	118.85 ± 9.71*	13.05 ± 2.62	32.46 ± 6.38*	31.60 ± 5.04*	40.07 ± 3.62	44.56 ± 2.27*	44.31 ± 2.12*
$F_{组间},P_{组间}$		$F=1.036,P>0.05$			$F=0.842,P>0.05$			$F=0.641,P>0.05$		
$F_{时间},P_{时间}$		$F=17.616,P<0.001$			$F=23.998,P<0.001$			$F=12.437,P<0.001$		
$F_{交互},P_{交互}$		$F=6.235,P<0.001$			$F=8.120,P<0.001$			$F=5.325,P<0.001$		

*:与术前比较,$P<0.05$

2.5 手术优良率比较

2组患者术后12个月手术优良率比较,差异无统计学意义($P>0.05$),见表6。

表6 术后12个月手术优良率比较[例(%)]

组别	n	差	可	良	优	优良
“八”字入路组	54	1(1.85)	5(9.26)	19(35.19)	29(53.70)	48(88.89)
“L”形入路组	53	3(5.66)	7(13.21)	20(37.74)	23(43.40)	43(81.13)
χ^2						1.266
P						0.261

3 讨论

3.1 跟骨骨折现状

跟骨骨折是跗骨骨折中较为常见的类型,当外界垂直作用力通过距骨传至跟骨时,随应力增加,损伤持续扩大,且踝关节由多个跗骨组成,损伤常累及多个关节面[8]。跟骨骨折若不能及时治疗会导致后跟宽度增加,高度丢失,足弓塌陷,引起疼痛和创伤性关节炎,影响足部功能[9]。

3.2 不同入路内固定对跟骨骨折患者功能恢复及预后的影响

近年来,跟骨骨折常采用传统“L”形切口入路下钢板内固定治疗,临床应用已久且疗效确切[10]。传统“L”形切口入路可充分显露骨折部位,通过坚强内固定使骨折达到解剖复位,并维持关节稳定,但该入路术中广泛剥离软组织,破坏局部血液循环,致使术后易出现皮肤感染、坏死、延迟愈合等并发症,影响患者预后[11]。为减轻手术对软组织的损伤、减少并发症,外科学者不断探索各种改良小切口入路方式。随着人们对跗骨解剖学认识的不断深入,外科技术不断创新,部分学者提出了跗骨窦入路内固定术,其中跗骨窦“八”字切口入路下钢板内固定日益受到临床关注,同时跗骨窦“八”字切口联合跟腱旁纵切口弥补了以往跗骨窦入路显露有限的缺点[12-14]。本研究显示,与“L”形入路组相比,“八”字入路组住院时间缩短,术中出血量减少,且术后并发症发生率明显降低,分析其原因为跗骨窦“八”字切口入路能更好地规避传统“L”形切口对皮下软组织破坏性大的缺陷,减少了术后延期愈合、皮肤坏死等情况的发生[15]。此外,本研究对两种入路方式的临床疗效和骨折恢复情况进行评估,结果显示,2组术后3个月、12个月Gissane角、Bohler角、跟骨高度及术后12个月手术优良率相比无显著差异,表明传统“L”形切口入路和跗骨窦“八”字切口入路下钢板内固定均能达到良好的治疗效果,可有效恢复跟骨形态和功能,这可能与骨伤外科康复治疗技术日趋完善和两种入路手术临床应用日益成熟有关。崔军等[16]和李俊杰等[17]也肯定了跗骨窦“八”字切口入路和传统“L”形切口入路钢板内固定的手术疗效,且两种入路方式的Gissane角、Bohler角恢复情况相比均无显著差异,但跗骨窦“八”字切口入路手术时间明显缩短,原因在于临床行“L”形切口时需分离暴露的范围较大,导致手术时间延长,而跗骨窦“八”字切口入路钢板内固定能对跟骨骨折进行准确复位及有效固定,加快了手术进程,进而缩短了手术时间。

3.3 不同入路内固定对跟骨骨折患者疼痛介质的影响

疼痛是骨折患者术后典型症状之一,这主要是由手术创伤刺激造成疼痛介质增加所致[18]。PGE_2是造成疼痛发生的主要介质,可直接影响神经末梢敏感度;SP是广泛分布于细神经纤维的神经肽,参与痛觉传递,神经受刺激时外周神经和中枢末端大量释放SP,增加机体疼痛感;5-HT是一种吲哚衍生物,参与机体疼痛的调节,在外周发挥疼痛促进作用[19]。有研究显示,5-HT、PGE_2、SP均属于致痛物质,其高表达可直接造成疼痛程度加重[20]。为进一步探究跗骨窦“八”字切口入路与传统“L”形切口入路下钢板内固定对术后疼痛的影响,本研究比较了2组术后疼痛介质水平,结果显示,“八”字入路组术后1 d、3 d血清5-HT、PGE_2、SP水平较“L”形入路组低,表明与传统“L”形切口入路比较,跗骨窦“八”字切口入路下钢板内固定术后患者疼痛程度更轻,这是因为跗骨窦“八”字切口入路切口小,组织剥离范围小,减少了组织损伤,进而减轻了患者术后疼痛程度。

相较于传统“L”形切口入路,跗骨窦“八”字切口入路具有以下优点:①跗骨窦“八”字切口能充分显露距下关节面,有助于直视下复位并固定关节面骨折块,可以更好地恢复Gissane角、Bohler角,且切口位于腓骨长肌腱上缘,能避免损伤腓肠神经和腓浅神经分支;②采用克氏针牵引,可以纠正跟骨塌陷,恢复跟骨宽度和高度;③术中能直接运用普通钢板进行内固定,无需特殊设计,固定牢固,不会出现术后骨折处复位不佳,有利于患者术后早期进行功能康复锻炼[21]。另外,手术过程中需注意以下几点:①术前常规行跟骨三维CT重建,可更好地制定手术计划;②跟骨骨折超过10 d后,骨折断端因肉芽组织生长易造成周围组织挛缩,进而影响手术视野[22-23],故建议受伤至入院时间在5~7 d内消肿后尽早手术;③跗骨窦“八”字切口入路对术者要求较高,学习曲线长,初期手术时间可能较传统“L”形切口入路手术时间长。不论采用何种入路方式治疗

Sanders Ⅲ型跟骨骨折,应注意两点:①对伴距下关节面粉碎且移位明显者,其跟骨后关节突骨折块应有足够的螺钉进行固定;②若因骨折本身造成骨缺损严重者,依然考虑植骨。

综上所述,传统"L"形切口入路和跗骨窦"八"字切口入路下钢板内固定治疗 Sanders Ⅲ型跟骨骨折的效果均显著,能有效提高临床疗效,恢复跟骨结构和形态,其中跗骨窦"八"字切口入路在减少术中出血量、缩短手术时间、降低并发症发生率、减少术后疼痛介质释放等方面更具优势。

[参考文献]

[1] Wei N,Zhou Y,Chang W,et al. Displaced intra-articular calcaneal fractures:classification and treatment[J]. Orthopedics,2017,1(6):921 - 929. doi:10.3928/01477447 - 20170907 - 02.

[2] Galluzzo M,Greco F,Pietragalla M,et al. Calcaneal fractures:radiological and CT evaluation and classification systems[J]. Acta Biomed,2018,19(1-S):138 - 150. doi:10.23750/abm. v89i1 - S.7017.

[3] 简蔚泓,丁 健,沈 峰. 经跗骨窦切口内固定术与经外侧"L"形切开钢板内固定术治疗 Sanders Ⅱ ~ Ⅲ型跟骨骨折的效果比较[J]. 实用临床医药杂志,2019,23(19):83 - 85. doi:10.7619/jcmp.201919022.

[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. doi:10.7531/j. issn. 1672 - 9935.2019.08.011.

[5] 吴廷江. 跗骨窦"八"字形切口入路钢板内固定手术治疗 Sanders Ⅱ、Ⅲ型跟骨骨折的效果[J]. 实用临床医药杂志,2020,24(13):47 - 50. doi:10.7619/jcmp.202013014.

[6] 赵雪岩,赵日光,刘宏滨,等. 微创小切口入路钢板内固定治疗 Sanders Ⅱ、Ⅲ型跟骨骨折临床疗效分析[J]. 中国现代手术学杂志,2019,23(3):211 - 214. doi:10.16260/j. cnki. 1009 - 2188.2019.03.011.

[7] 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. doi:10.3760/cma. j. cn121113 - 20200628 - 00409.

[8] Rammelt S,Marx C. Managing severely malunited calcaneal fractures and fracture-dislocations[J]. Foot Ankle Clin,2020,25(2):239 - 256. doi:10.1016/j. fcl.2020.02.005.

[9] Najefi AA,Najefy A,Vemulapalli K. Paediatric calcaneal fractures:a guide to management based on a review of the literature[J]. Injury,2020,51(7):1432 - 1438. doi:10.1016/j. injury.2020.03.050.

[10] 李东徽. 两种不同入路切开复位内固定治疗 Sanders Ⅱ、Ⅲ型跟骨骨折的临床疗效观察[D]. 大连:大连医科大学,2019. doi:10.26994/d. cnki. gdlyu.2019.000375.

[11] 贺景国,顾 健,王 刚,等. 跗骨窦切口空心螺钉内固定治疗 Sanders Ⅱ、Ⅲ型跟骨骨折临床效果观察[J]. 实用医院临床杂志,2019,16(3):121 - 124. doi:10.3969/j. issn. 1672 - 6170.2019.03.038.

[12] 廉养杰. 跗骨窦切口空心螺钉内固定治疗对 Sanders Ⅲ型跟骨骨折患者 Bohler 角、Gissane 角、跟骨高度与宽度的影响[J]. 实用临床医药杂志,2019,23(2):20 - 23. doi:10.7619/jcmp.201902005.

[13] 吴佳俊,沈 超,付备刚,等. 关节镜辅助下经跗骨窦入路内固定治疗 Sanders Ⅱ、Ⅲ型跟骨骨折的临床疗效分析[J]. 生物骨科材料与临床研究,2019,16(5):31 - 34. doi:10.3969/j. issn. 1672 - 5972.2019.05.007.

[14] Brand A,Klöpfer-Krämer I,Böttger M,et al. Gait characteristics and functional outcomes during early follow-up are comparable in patients with calcaneal fractures treated by either the sinus tarsi or the extended lateral approach[J]. Gait Posture,2019,5(70):190 - 195. doi:10.1016/j. gaitpost.2019.03.007.

[15] Driessen M,Edwards M,Biert J,et al. Long-term results of displaced intra-articular calcaneal fractures treated with minimal invasive surgery using percutaneous screw fixation[J]. Injury,2021,52(4):1054 - 1059. doi:10.1016/j. injury.2020.12.003.

[16] 崔 军,郑 刚,李 旭. 经跗骨窦切口复位经皮钢板内固定治疗 Sanders Ⅱ、Ⅲ型跟骨骨折[J]. 中国临床医生杂志,2019,47(3):319 - 320. doi:10.3969/j. issn.2095 - 8552.2019.03.023.

[17] 李俊杰,吴群峰,俞立新. 微创切口内固定治疗 Sanders Ⅱ、Ⅲ型跟骨骨折[J]. 临床骨科杂志,2019,22(1):101 - 103. doi:10.3969/j. issn.1008 - 0287.2019.01.042.

[18] 张秀花,孔 甜,张传斌,等. 骨折内固定术后疼痛的综合干预及疗效分析[J]. 中国康复医学杂志,2019,34(3):93 - 95. doi:10.3969/j. issn.1001 - 1242.2019.03.018.

[19] 郭瑞峰. 微创前外侧入路下全髋置换术对股骨颈骨折患者骨代谢指标及髋关节功能的影响[J]. 中国骨伤,2019,32(12):1117 - 1122. doi:10.3969/j. issn.1003 - 0034.2019.12.010.

[20] 赵玉鑫,窦乃建,张银龙,等. 帕罗西汀对老年骨折术后患者焦虑抑郁及疼痛介质的影响[J]. 国际精神病学杂志,2019,46(6):1077 - 1079. doi:10.3969/j. issn.1672 - 8629.2019.10.004.

[21] 陈小光,陈 亮,陈 阳. 跗骨窦入路与外侧扩大入路治疗跟骨关节内骨折手术疗效比较[J]. 中国现代手术学杂志,2019,23(2):115 - 119. doi:10.16260/j. cnki. 1009 - 2188.2019.02.009.

[22] 刘 磊,武 勇,张 舒,等. 外侧"L"型切口入路,跗骨窦入路,改良跗骨窦入路治疗 Sanders Ⅱ-Ⅲ型跟骨骨折的疗效比较[J]. 创伤外科杂志,2020,22(12):15 - 20. doi:10.3969/j. issn.1009 - 4237.2020.12.003.

[23] 张振宇,马 静,张学忠,等. 经跗骨窦入路治疗合并切口并发症高危因素的跟骨骨折疗效观察[J]. 中国医师进修杂志,2019,42(9):801 - 804. doi:10.3760/cma. j. issn.1673 - 4904.2019.09.008.

(编辑:贺绍梅)