

• 论 著 • DOI: 10.3969/j.issn.1672-9455.2022.02.001

跗骨窦切口复位内固定术在 Sanders II、III 型跟骨骨折患者中的应用及疗效*

祁 鹏, 王育才[△]

空军军医大学第二附属医院骨科, 陕西西安 710038

摘 要:目的 探究跗骨窦切口复位内固定术在 Sanders II、III 型跟骨骨折患者中的应用及疗效。方法 纳入 2018 年 6 月至 2019 年 12 月在该院因跟骨骨折住院的患者共 84 例, 根据手术方式不同分为对照组(采用 L 型切口复位内固定术)和观察组(采用跗骨窦切口复位内固定术), 每组 42 例。比较两组切口长度、手术时间、术中出血量、术中输血量等手术相关指标及住院时间。比较两组术前、术后影像学指标。比较两组骨折愈合时间, 末次随访时的视觉模拟评分法(VAS)评分、美国足踝外科协会(AOFAS)评分及 AOFAS 评分优良率。比较两组术后切口并发症发生情况。**结果** 观察组的切口长度、手术时间和术中出血量均明显短于/低于对照组, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。观察组术后 3 d Bohler 角明显大于对照组, 跟骨宽度明显小于对照组, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。两组骨折愈合时间, 末次随访时 VAS 评分、AOFAS 评分优良率比较, 差异无统计学意义($P > 0.05$); 观察组末次随访时 AOFAS 评分明显高于对照组, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。对照组术后切口并发症发生率为 14.29%, 高于观察组的 2.38%, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。**结论** 跗骨窦切口复位内固定术治疗 Sanders II、III 型跟骨骨折可以明显缩短患者切口长度, 缩短手术时间并减少术中出血量和术后切口并发症, 提高临床疗效, 是一种相对安全、有效的治疗方式。

关键词:跟骨骨折; 跗骨窦切口; 内固定术; L 型切口

中图分类号: R683

文献标志码: A

文章编号: 1672-9455(2022)02-0145-05

Application and clinical efficacy of sinus tarsal incision reduction and internal fixation in patients with Sanders II and III calcaneal fractures*

QI Peng, WANG Yucai[△]

Department of Orthopedics, the Second Affiliated Hospital of Air Force
Military Medical University, Xi'an, Shaanxi 710038, China

Abstract: **Objective** To explore the application and clinical efficacy of sinus tarsal incision reduction and internal fixation in patients with Sanders II and III calcaneal fractures. **Methods** A total of 84 patients who were hospitalized for calcaneal fractures in the hospital from June 2018 to December 2019 were included. According to different surgical methods, they were divided into control group (used L-shaped incision reduction and internal fixation) and observation group (used sinus tarsal incision reduction and internal fixation), 42 cases in each group. The surgical related indicators such as incision length, operation time, intraoperative blood loss, intraoperative fluid infusion and hospital stay were compared between the two groups. The preoperative and postoperative imaging indexes of the two groups were compared. The fracture healing time, the visual analogue scale (VAS) score, the American Association of Foot and Ankle Surgery (AOFAS) score at the last follow-up and the excellent and good rate of AOFAS score were compared between the two groups. The occurrence of postoperative incision complications between the two groups were compared. **Results** The incision length, operation time and intraoperative blood loss in the observation group were significantly shorter/lower than those in the control group, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). The Bohler angle in the observation group was significantly larger than that in the control group 3 days after operation, and the width of the calcaneus was significantly smaller than that in the control group, the differences were statistically significant ($P < 0.05$). There was no statistically significant difference on the fracture healing time, the

* 基金项目: 陕西省创新能力支撑计划项目(2021TD-45)。

作者简介: 祁鹏, 男, 主治医师, 主要从事四肢骨折微创治疗、慢性疼痛治疗、快速康复等研究。 [△] 通信作者, E-mail: wangyucai1975@163.com。

本文引用格式: 祁鹏, 王育才. 跗骨窦切口复位内固定术在 Sanders II、III 型跟骨骨折患者中的应用及疗效[J]. 检验医学与临床, 2022, 19(2): 145-148.

VAS score and the excellent and good rate of AOFAS score at the last follow-up between the two groups ($P > 0.05$). The AOFAS score in the observation group was significantly higher than that in the control group at the last follow-up, and the difference was statistically significant ($P < 0.05$). The incidence of postoperative incision complications in the control group was 14.29%, which was higher than 2.38% in the observation group, and the difference was statistically significant ($P < 0.05$). **Conclusion** Sinus tarsal incision reduction and internal fixation treat Sanders II and III calcaneal fractures could significantly shorten the length of the patient's incision, shorten the operation time, reduce intraoperative blood loss and postoperative incision complications, and effectively improve clinical efficacy. It is a relatively safe and effective treatment.

Key words: calcaneus fracture; tarsal sinus incision; internal fixation; L-shaped incision

跟骨骨折是最常见的骨折之一,高处坠落和交通事故是跟骨骨折的常见原因^[1]。目前跟骨骨折治疗主要采用 L 型切口复位内固定术,因为其能充分暴露距下关节突并有效复位。然而,多项研究显示该技术有较高的并发症发生风险,如切口坏死、腓肠神经损伤等^[2-4]。近年来,各种微创入路方法,如跗骨窦入路已被引入跟骨骨折的治疗以减少可能的并发症,并取得了比较满意的临床效果^[5-6]。2018 年 6 月至 2019 年 12 月,本院骨科采用 L 型切口复位内固定术和跗骨窦切口复位内固定术治疗跟骨骨折,本研究比较了两种手术方式的临床疗效和并发症发生情况,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 纳入 2018 年 6 月至 2019 年 12 月在

本院因跟骨骨折住院的患者共 84 例,根据手术方式不同分为对照组(采用 L 型切口复位内固定术)和观察组(采用跗骨窦切口复位内固定术),每组 42 例。纳入标准:(1)年龄 18~70 岁;(2)Sanders II、III 型跟骨骨折;(3)新发生的单侧闭合性跟骨骨折;(4)临床资料完整,能够积极配合完成随访。排除标准:(1)术前已接受石膏、夹板固定或其他治疗方案;(2)Sanders I、IV 型跟骨骨折;(3)病理性或开放性跟骨骨折;(4)合并糖尿病或存在精神障碍无法正常沟通。两组性别、年龄、体质量指数(BMI)、致伤部位、致伤原因、Sanders 分型等一般资料比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),见表 1。本研究通过本院医学伦理委员会审批,所有患者均签署知情同意书。

表 1 两组一般资料比较

组别	n	年龄 ($\bar{x} \pm s$, 岁)	BMI ($\bar{x} \pm s$, kg/m ²)	性别[n(%)]		致伤部位[n(%)]	
				女	男	左侧	右侧
对照组	42	43.09 $\pm$ 10.04	23.21 $\pm$ 3.13	11(26.19)	31(73.81)	18(42.86)	24(57.14)
观察组	42	43.59 $\pm$ 10.72	23.74 $\pm$ 3.44	9(21.43)	33(78.57)	16(38.10)	26(61.90)
t/ χ^2		0.344	0.029		0.263		0.198
P		0.559	0.865		0.608		0.687

组别	n	致伤原因[n(%)]			Sanders 分型[n(%)]	
		坠落	车祸	其他	II 型	III 型
对照组	42	23(54.76)	17(40.48)	2(4.76)	29(69.05)	13(30.95)
观察组	42	25(59.52)	14(33.33)	3(7.14)	26(61.90)	16(38.10)
t/ χ^2			0.262			0.474
P			0.676			0.491

1.2 方法 两组患者行全身麻醉或硬膜外麻醉后取侧卧位,常规使用充气止血带进行止血。手术由同一资深的主刀医师完成,固定的手术团队配合。(1)对照组:跟骨外侧行 L 型切口,全层切开直达跟骨,充分暴露骨折端,直视下以距骨关节面为模板,显露距下关节面,撬拨复位跟骨骨折,使用克氏针进行临时固定,C 臂机透视下确认复位良好,必要时采用自体骨或同种异体骨植骨,采用合适的钢板内固定,冲洗并分层缝合切口,常规放置 1 根负压引流管后加压包扎^[7]。(2)观察组:从外踝尖到第四跖骨基底部做一 3~6 cm 的横向切口,切口位于腓浅神经和腓肠神经之间的平面上,沿跟骨外侧壁骨面行锐性分离,充分

暴露骨折端,注意保护腓骨肌腱和神经。以距骨关节面作为模板,将凹陷的碎片压向距骨后突,使其与上内侧碎片对齐,采用克氏针进行临时固定,根据移位碎片的大小,选择 1.5~2.0 mm 的克氏针。在 C 臂机透视下检查跟骨形态、关节面位置、Bohler 角和 Gissane 角,检查复位正常后沿跗骨窦切口置入微型钢板固定,随后在跟骨结节处置入螺钉固定。再次在 C 臂机透视下确认骨折复位和固定良好,冲洗并分层缝合切口,并在跟骨结节处放置 1 根负压引流管,然后进行加压包扎^[7]。

1.3 术后处理 两组患者术后抬高患肢,给予抗菌药物预防感染 2~3 d,术后 24 h 去除负压引流管。术

后第 2 天开始进行足趾各关节被动活动,术后第 3 天开始进行踝关节和足趾的主动活动,术后 2 周拆除缝合线。术后 3 d、1 个月、3 个月时拍摄 X 线片,以测量跟骨解剖参数,包括跟骨宽度、Bohler 角和 Gissane 角,根据患者恢复情况逐步恢复负重。

1.4 观察指标 (1)比较两组切口长度、手术时间、术中出血量、术中输血量等手术相关指标及住院时间。(2)比较两组术前、术后影像学指标。(3)在末次随访时,采用视觉模拟评分法(VAS)对患者患肢疼痛程度进行评估,采用美国足踝外科协会(AOFAS)评分标准评估患者跟骨功能恢复情况,并计算 AOFAS 评分优良率(AOFAS 评分 ≥ 89 分为优良)。比较两组骨折愈合时间,末次随访时 VAS 评分、AOFAS 评分及 AOFAS 评分优良率。(4)比较两组术后切口并发症(切口感染、红肿渗出、延迟愈合、皮缘坏死)发生情况。

1.5 统计学处理 应用 SPSS18.0 统计软件进行数据分析。计数资料以例数或率表示,组间比较采用 χ^2 检验;呈正态分布且方差齐的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,两组间比较采用独立样本 t 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 两组手术相关指标及住院时间比较 观察组的切口长度、手术时间和术中出血量均明显短于/低于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$);观察组的术中

输液量和住院时间与对照组比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表 2。

2.2 两组术前、术后影像学指标比较 两组术前 Bohler 角、Gissane 角和跟骨宽度比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$);术后 3 d 两组 Bohler 角、Gissane 角均较术前增大,跟骨宽度均较术前减小,差异有统计学意义($P > 0.05$)。观察组术后 3 d Bohler 角明显大于对照组,跟骨宽度明显小于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$);术后 3 d 两组 Gissane 角比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表 3。

2.3 1 例行跗骨窦切口复位内固定术患者手术前后的典型影像学表现 30 岁男性患者,右侧跟骨骨折,SandersⅢ型,行跗骨窦切口复位内固定术。术前侧位、轴位 X 线片显示跟骨骨折,关节面塌陷明显,见图 1A;术后 2 d 跗骨窦切口小,愈合良好;术后 3 个月跟骨侧位、轴位 X 线片显示骨折愈合,骨折线消失,见图 1B;术后 18 个月取出内固定的螺钉和钢板,跟骨侧位、轴位 X 线片显示骨折愈合良好,见图 1C。

2.4 两组术后恢复情况比较 对所有患者随访 12~18 个月,平均(14.6 ± 2.4)个月。两组骨折愈合时间,末次随访时 VAS 评分、AOFAS 评分优良率比较,差异无统计学意义($P > 0.05$);观察组末次随访时 AOFAS 评分明显高于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表 4。

表 2 两组手术相关指标及住院时间比较($\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	切口长度(cm)	手术时间(min)	术中输血量(mL)	术中出血量(mL)	住院时间(d)
对照组	42	10.81 $\pm$ 1.25	84.74 $\pm$ 12.41	525.58 $\pm$ 80.90	83.05 $\pm$ 13.03	11.43 $\pm$ 2.01
观察组	42	5.12 $\pm$ 0.77	67.74 $\pm$ 9.64	418.86 $\pm$ 72.41	28.24 $\pm$ 10.46	7.62 $\pm$ 1.58
<i>t</i>		11.662	5.597	0.013	7.132	1.361
<i>P</i>		0.001	0.020	0.909	0.009	0.247

表 3 两组术前、术后影像学指标比较($\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	Bohler 角($^{\circ}$)		Gissane 角($^{\circ}$)		跟骨宽度(mm)	
		术前	术后 3 d	术前	术后 3 d	术前	术后 3 d
对照组	42	12.95 $\pm$ 3.73	31.38 $\pm$ 2.95*	103.33 $\pm$ 15.81	120.74 $\pm$ 5.37*	38.31 $\pm$ 2.89	34.40 $\pm$ 2.25*
观察组	42	13.62 $\pm$ 4.14	35.24 $\pm$ 3.98*	104.38 $\pm$ 16.84	126.59 $\pm$ 6.97*	38.09 $\pm$ 2.74	31.86 $\pm$ 1.71*
<i>t</i>		0.714	7.307	0.557	1.722	0.163	4.418
<i>P</i>		0.400	0.008	0.457	0.193	0.687	0.039

注:与术前比较,* $P < 0.05$ 。



注:A 为术前跟骨侧位、轴位 X 线片;B 为术后 3 个月跟骨侧位、轴位 X 线片;C 为术后 18 个月取出内固定的螺钉和钢板,跟骨侧位、轴位 X 线片。

图 1 1 例行跗骨窦切口复位内固定术患者手术前后的典型影像学表现

表 4 两组术后恢复情况比较

组别	n	骨折愈合时间 ($\bar{x} \pm s$, 周)	VAS 评分 ($\bar{x} \pm s$, 分)	AOFAS 评分 ($\bar{x} \pm s$, 分)	AOFAS 评分 优良率[n(%)]
对照组	42	12.88 $\pm$ 2.03	2.02 $\pm$ 1.12	85.52 $\pm$ 8.62	34(80.95)
观察组	42	12.74 $\pm$ 1.95	1.55 $\pm$ 1.06	91.71 $\pm$ 4.95	39(92.86)
t/ χ^2		1.246	0.290	8.754	2.615
P		0.268	0.592	0.004	0.106

2.5 两组术后切口并发症情况比较 对照组术后切口并发症发生率为 14.29%，高于观察组的 2.38%，差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表 5。

表 5 两组术后切口并发症情况比较[n(%)]

组别	n	切口感染	红肿渗出	延迟愈合	皮缘坏死	合计
对照组	42	1(2.38)	2(4.76)	1(2.38)	2(4.76)	6(14.29)
观察组	42	0(0.00)	1(2.38)	0(0.00)	0(0.00)	1(2.38)
χ^2		1.012	0.346	1.012	2.049	3.896
P		0.314	0.557	0.314	0.152	0.048

3 讨 论

跟骨骨折约占跗骨骨折的 60%，好发于中青年男性。跟骨骨折分为关节外骨折和关节内骨折两种，60%~75%的跟骨骨折是关节内骨折^[8]。跟骨由薄皮层和松质骨组成，其特殊的解剖结构导致跟骨骨折后复位难度较大，加上周围软组织较少，术后易发生皮缘坏死和感染等并发症，吸烟和糖尿病患者并发症发生风险更高^[9-10]。

足外侧 L 型切口复位内固定术曾经是治疗跟骨骨折的主要方法，该方法能充分暴露骨折部位和关节面，但术前等待时间较长，同时研究显示，此种方法可导致切口处皮肤坏死、血肿和深层感染的发生风险增加，并发症的发生率高达 24.9%^[11]。跗骨窦切口复位内固定术具有创伤小，对血供和跟骨宽度影响小，且并发症发生率低的优点。李坚强等^[12]对 160 例 Sanders II、III 型跟骨骨折患者进行研究，发现跗骨窦切口复位内固定术治疗 Sanders II 型跟骨骨折的临床疗效优于 L 型切口复位内固定术。刘磊等^[13]发现，上述两种手术方法具有相似的临床疗效，但是行跗骨窦切口复位内固定术的患者并发症明显减少；叶猛等^[14]发现，上述两种手术均为治疗 Sanders II、III 型跟骨骨折的有效方法，但行跗骨窦切口复位内固定术的患者住院时间短且术中出血量明显减少，术后并发症发生率明显降低。

跗骨窦切口复位内固定术治疗跟骨骨折的注意事项如下：(1)术前进行综合评估，根据骨折线分布情况进行术前规划，治疗 Sanders II、III 型跟骨骨折时，在伤后消肿 3~5 d 即可进行手术，等待时间过长反而

可能会因局部骨痂形成而影响复位^[15]。(2)术中进行跟骨外侧皮瓣剥离时，应尽可能不要使用电刀，防止烫伤；术中尽量不打开腓骨肌腱，减少软组织和神经血管损伤。(3)手术完毕应逐层缝合后再进行皮肤缝合，负压引流管建议放置在外踝后上方位置，以利于软组织血液供应；术后密切关注患者的引流情况和切口情况并及时处理，避免并发症的发生。

本研究发现，应用跗骨窦切口复位内固定术治疗 Sanders II、III 型跟骨骨折时，术后患者 Bohler 角和跟骨宽度均得到更明显的改善。出院后随访发现，行跗骨窦切口复位内固定术的患者术后切口并发症发生率明显低于行 L 型切口复位内固定术的患者，末次随访时 AOFAS 评分明显高于行 L 型切口复位内固定术的患者。这可能与跗骨窦切口复位内固定术术前等待时间短、术中切口小且术中出血量少有关，但具体原因仍需要进一步深入研究。

综上所述，跗骨窦切口复位内固定术治疗 Sanders II、III 型跟骨骨折是一种相对安全、有效的方式，具有良好的临床应用前景，值得推广应用。然而，本研究为回顾性队列分析，也存在一定的不足，如病例数偏少且为单中心研究，所得结论尚需要多中心、前瞻性的随机对照临床研究进行验证；此外，本研究随访时间相对较短，有待进一步完善。

参考文献

- [1] WAN J, FENG J, LI F, et al. Therapeutic advantages of internal fixation with kirschner wire and bone grafting via limited tarsal sinus incision approach for displaced intra-articular calcaneal fractures of children [J]. Med Sci Monit, 2018, 24: 7862-7868.
- [2] ZHAN J, HU C, ZHU N, et al. A modified tarsal sinus approach for intra-articular calcaneal fractures [J]. J Orthop Surg (Hong Kong), 2019, 27(2): 23-27.
- [3] 龚嗽, 方国正, 刘同生. 影响跟骨骨折患者手术后切口并发症的相关危险因素分析 [J]. 检验医学与临床, 2018, 15(15): 2322-2325.
- [4] 李景光, 章平治, 徐名洪, 等. 经跗骨窦小切口与经皮撬拨治疗 Sanders II、III 型骨折的比较 [J]. 中国微创外科杂志, 2020, 20(12): 1100-1105.
- [5] 齐红哲, 王蒙, 彭军, 等. 跗骨窦入路专用钢板治疗跟骨后关节面塌陷型骨折的临床疗效分析 [J]. 解放军医学院学报, 2020, 41(2): 137-142.
- [6] SCHEPERS T. Sinus tarsi approach with screws-only fixation for displaced intra-articular calcaneal fractures [J]. Clin Podiatr Med Surg, 2019, 36(2): 211-224.
- [7] 周亮, 徐宏宇, 周海东. 跗骨窦切口微型钢板结合空心钉内固定治疗跟骨骨折 [J]. 临床骨科杂志, 2020, 23(6): 891-894.

(下转第 152 页)