

· 临床研究 ·

# 外侧延长入路和跗骨窦入路联合内侧撑开技术 治疗跟骨关节内骨折的比较

马涛, 罗小军, 杨晓宇

宁夏回族自治区人民医院骨科, 宁夏 银川 750001

**摘要:** **目的** 比较经典的外侧延长入路与跗骨窦入路联合内侧支撑技术治疗跟骨关节内骨折的方法和临床疗效。**方法** 回顾分析 2014 年 4 月至 2017 年 11 月采用切开复位内固定术治疗的 100 例伴有移位的跟骨关节内骨折患者的临床资料, 采用跗骨窦入路联合内侧撑开技术患者 40 例(观察组), 采用外侧延长入路患者 60 例(对照组)。所有患者均采用美国矫形足踝协会(AOFAS)踝-后足评分系统评价临床功能, 采用 X 线片及 CT 检查测量 Böhler 角、Gissane 角与跟骨内翻角评估骨折复位情况。**结果** 所有患者在末次随访中均达到了骨性愈合, 平均骨性愈合时间为 10 周。观察组患者术前等待时间、手术时间与对照组比较, 差异无统计学意义( $P$  均  $> 0.05$ ); 观察组 AOFAS 踝-后足评分略高于对照组, 但差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。观察组切口并发症 2 例(5.0%), 对照组 13 例(21.7%), 观察组切口并发症发生率低于对照组, 差异有统计学意义( $\chi^2 = 5.229, P = 0.022$ )。两组患者术后 Böhler 角、Gissane 角与跟骨内翻角较术前改善, 差异有统计学意义( $P < 0.05$ ), 但术后两组间比较仅有跟骨内翻角矫正值有统计学差异( $P < 0.05$ )。**结论** 治疗跟骨关节内骨折采用跗骨窦入路相对外侧延长入路可能会减少术后伤口并发症的发生率, 且联合内侧牵引技术有助于矫正跟骨内翻畸形。

**关键词:** 跟骨关节内骨折; 外侧延长入路; 跗骨窦入路; 内侧撑开技术; 内固定

**中图分类号:** R 683.42 **文献标识码:** B **文章编号:** 1674-8182(2018)08-1075-04

## Lateral extension approach versus tarsal sinus approach combined with medial distraction technique in the treatment of intra-articular calcaneal fractures: a comparative study

MA Tao, LUO Xiao-jun, YANG Xiao-yu

Department of Orthopedics, People's Hospital of Ningxia Hui Autonomous Region, Yinchuan, Ningxia 750001, China

**Abstract: Objective** To compare the clinical outcomes of classical lateral extension approach and tarsal sinus approach combined with medial distraction technique for intra-articular calcaneal fractures. **Methods** The clinical data of 100 patients with transposition of intra-articular fractures of the calcaneus treated with open reduction and internal fixation from April 2014 to November 2017 were reviewed in whom 40 patients underwent tarsal sinus approach combined with the medial distraction technique (observation group) and 60 patients received lateral extension approach (control group). The clinical functions were evaluated by American Orthopaedic Foot and Ankle Society (AOFAS) scoring system, and the fracture reduction was assessed by X-ray and CT examination of Böhler angle, Gissane angle and calcaneal varus angle. **Results** All patients achieved bony union at the last follow-up. The average bone healing time was 10 weeks. There were no significant differences in preoperative waiting time and operation time between two groups ( $P > 0.05$ ). AOFAS ankle foot score in observation group was slightly higher than that in control group, but there was no statistical difference ( $P > 0.05$ ). There was no significant difference in the incidence of incision complication between observation group (2 cases) and control group (13 cases) (5.0% vs 21.7%,  $\chi^2 = 5.229, P = 0.022$ ). There were no difference in Böhler angle, Gissane angle and calcaneal varus angle before operation ( $P > 0.05$ ). After operation, they significantly improved in both two groups (all  $P < 0.01$ ), but there were no statistical differences between two groups except for correction value of calcaneal angle ( $P < 0.05$ ) only. **Conclusions** Compared with lateral extension approach in the treatment of intra-articular calcaneal fractures, tarsal sinus approach could reduce the incidence of postoperative complications and contribute to correct the calcaneus varus deformity if combined with the medial distraction technique.

**Key words:** Intra-articular calcaneal fractures; Lateral extension approach; Tarsal sinus approach; Medial distraction technique; Inner fixation

跟骨是足部最大的一块跗骨,解剖结构复杂,形态不规则,因此跟骨骨折的类型也复杂多样。而伴有移位的跟骨关节内骨折在治疗期间常伴有严重并发症,患者预后不佳,是常见的致残原因之一<sup>[1-2]</sup>。虽然目前对于伴有移位的跟骨关节内骨折的最佳治疗方案是手术还是保守治疗尚存在很大争议,但大多数骨科医生还是积极主张手术治疗<sup>[3-6]</sup>。手术的目的主要是恢复跟骨关节面的解剖结构,跟骨距下关节的平整及跟骨的宽度。跟骨关节内骨折的手术方式多种多样,但目前应用最广泛的手术方式是外侧延长入路切开复位内固定术<sup>[7-9]</sup>。该种术式术野暴露清晰,不仅有助于跟骨后关节面及侧壁骨折的复位,也可以对腓肠神经提供必要的保护。虽然手术过程中保护软组织的意识不断提高,但术后并发症仍较多,如伤口感染、距下关节炎及神经损伤等<sup>[10-12]</sup>。

良好的手术方式在保证切开复位达到最佳治疗效果的同时,也应该尽可能减少软组织的损伤并降低术后并发症的发生,如微创小切口、经皮固定及关节镜辅助固定技术等<sup>[13-14]</sup>。而目前应用较多的微创小切口入路即跗骨窦入路,但伴有移位的跟骨关节内骨折往往是高能量暴力造成的,因此常伴有跟骨后壁的塌陷及后足内翻畸形<sup>[15]</sup>。经跗骨窦入路治疗伴有移位的跟骨关节内骨折虽然也可以取得一定的手术效果,但对于纠正跟骨内翻畸形起到的作用很小,只应用一种单纯的手术方式治疗伴有移位的跟骨关节内骨折取得的效果很难让人满意<sup>[16]</sup>。因此,我们选择跗骨窦入路联合内侧撑开技术治疗伴有移位的跟骨关节内骨折,旨在恢复跟骨的正常解剖结构,也希望同时能纠正跟骨内翻畸形。

## 1 对象与方法

**1.1 研究对象** 对在 2014 年 4 月至 2017 年 11 月于本院手术治疗的 100 例伴有移位的跟骨关节内骨折患者的临床资料进行回顾性分析。其中采用跗骨窦入路联合内侧撑开技术患者 40 例(观察组),采用外侧延长入路患者 60 例(对照组)。骨折按照 Sanders 分型进行分类,其中 Sanders II 型 62 例, Sanders III 型 38 例;右侧 42 例,左侧 58 例;男性 63 例,女性 37 例;高处坠落伤 68 例,车祸伤 32 例。所有的患者入院均行踝关节正侧位加跟骨轴位 X 线片,术前常规行踝关节 CT 三维重建。两组一般资料比较无统计学差异( $P > 0.05$ )。见表 1。

表 1 两组一般资料比较 (例)

项目	观察组(n=40)	对照组(n=60)	$\chi^2/t$ 值	P 值
性别(男/女)	25/15	38/22	0.007	0.933
年龄(d, $\bar{x} \pm s$ )	43.7 ± 3.5	43.6 ± 3.9	0.127	0.904
吸烟	8	13	0.040	0.841
糖尿病	2	5	0.058	0.810
病因				
高处坠落伤	30	35	2.930	0.087
车祸	10	25		
患肢(左/右)	22/18	36/24	0.246	0.620
Sanders 分型				
II 型	24	38	0.113	0.737
III 型	16	22		
随访时间(月, $\bar{x} \pm s$ )	15.2 ± 1.1	14.8 ± 1.9	1.152	0.253

## 1.2 手术方法

**1.2.1 跗骨窦入路联合内侧撑开技术** 全身麻醉后,患者取健侧卧位,常规患肢近端使用止血带。在外踝尖至第四跖骨基底部连线的基础上,于腓骨顶端取 2~3 cm 的切口,分离皮下组织,注意保护软组织,解剖出腓肠神经、腓骨肌腱及跟腓韧带并加以保护。暴露并分离趾短曲肌,显露出距下关节腔,清理血块、软组织及破碎的小骨片,生理盐水反复冲洗。取两根 2.5 mm 的克氏针,分别从跟骨内粗隆及距骨头由内向外打入,再应用胫骨牵引装置纠正跟骨的内翻畸形,并在透视下恢复跟骨的长度。在 C 臂机的透视下,复位跟骨后关节面的碎骨块,并予以克氏针临时固定,若骨折复位满意,再利用导针,电钻扩孔,再拧入全螺纹的空心拉力螺钉固定。再次在 C 臂机的透视下拍摄跟骨侧位及轴位,检查骨折复位情况,生理盐水反复冲洗切口,间断缝合,无需放置引流及石膏固定,加压包扎切口。见图 1。

**1.2.2 外侧延长入路** 全身麻醉后,患者取健侧卧位,常规患肢近端使用止血带。从外踝或腓骨与跟腱之间的中点开始做“L”型切口,向远端延伸至背部和足底皮肤交界处,接着切口向前弯曲至第五跖骨基部。这种切口不易损伤腓肠神经及跟外侧动脉,更易于显露广泛便于复位及置放内固定物。将跟骨外侧面所有软组织一同向前掀起,暴露出跟骨外侧面、距下关节及跟骰关节,清除关节间隙内血块、软组织及破碎的小骨片。复位跟骨前突及载距突,临时应用 2.0 mm 克氏针固定,跟骨后结节穿一枚 3.5 mm 斯式针牵引纠正跟骨内翻畸形;抬高跟骨后关节面,并将向外膨出的外侧壁向内挤压以恢复跟骨的宽度。在 C 臂机的透视下拍摄跟骨侧位及轴位,检查骨折复位情况,复位良好外侧壁平铺钢板,螺钉内固定,生

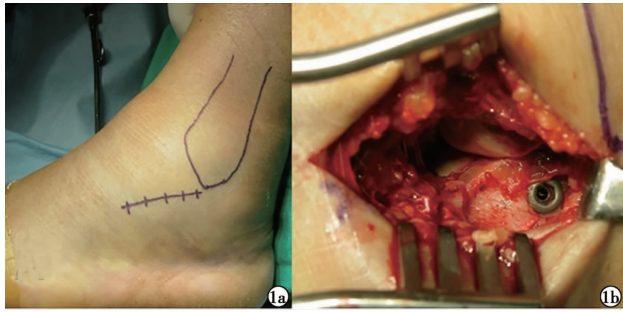


图 1 跗骨窦入路切口及术中可见

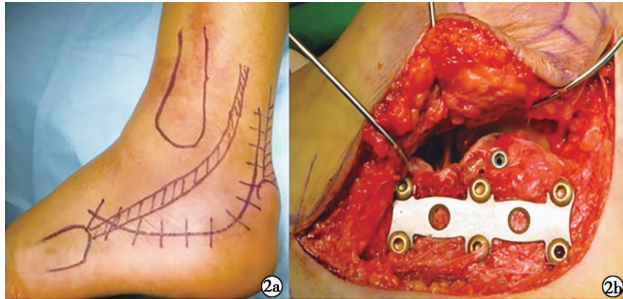


图 2 外侧延长入路切口及术中可见

理盐水反复冲洗切口,全层间断缝合切口,无需石膏固定,加压包扎切口。见图 2。

1.3 术后处理 所有的患者术后均予以患肢制动、理疗等消肿治疗,待患肢肿胀明显消退后适当床上行功能锻炼,3 个月后允许负重下地活动。术后 2 周内均予以复查踝关节正侧位、跟骨轴位 X 线片及踝关节 CT 观察骨折复位情况。

1.4 评估方法 末次随访时对所有患肢均使用美国矫形足踝协会(American Orthopaedic Foot and Ankle Society, AOFAS)踝-后足评分系统对术后疗效进行功能评估,该评分包括疼痛、功能、对线情况,满分为 100 分,90~100 分为优秀,80~89 分为良好,70~79 分为一般,低于 70 分为差。患者术后及出院后每隔 3 个月行 X 线片及 CT 检查,通过测量 Böhler 角、Gissane 角与跟骨内翻角影像学数据来评估骨折复位情况,随访至患者影像学检查达到骨性愈合标准。

1.5 统计学方法 使用 SPSS 19.0 软件进行统计分析。计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,采用独立样本  $t$  检验;计数资料以 % 表示,采用  $\chi^2$  检验。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 两组术前等待时间、手术时间、AOFAS 踝-后足评分比较 所有患者在末次随访中均达到骨性愈合,骨性愈合时间为 10 周。观察组患者术前等待时间、手术时间与对照组比较,差异无统计学意义( $P$  均  $> 0.05$ );观察组 AOFAS 踝-后足评分略高于对照组,但差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。见表 2。

2.2 两组术后并发症比较 在术后随访中,观察组患者有 1 例术后出现腓肠神经受损的症状,对照组患者有 4 例出现术后肢体麻木的症状;对照组患者有 1 例术后出现腓骨肌腱炎,而观察组患者中没有观察到;对照组有 8 例患者出现术后距下关节僵硬,其中有 1 例在关节镜下做了关节松解,观察组有 1 例患者术后存在距下关节僵硬,也在关节镜下做关节松解以缓解症状。观察组切口并发症 2 例(5.0%),对照组 13 例(21.7%),观察组切口并发症发生率低于对照组,差异有统计学意义( $\chi^2 = 5.229, P = 0.022$ )。

2.3 两组影像学结果比较 所有的患者在术后随访中均常规拍摄 X 线片。两组患者术前 Böhler 角、Gissane 角与跟骨内翻角比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。两组患者术后 Böhler 角、Gissane 角与跟骨内翻角较术前改善,差异有统计学意义( $P < 0.01$ ),但术后两组间比较仅有跟骨内翻角矫正值有统计学差异( $P < 0.01$ )。见表 3、表 4。

表 2 两组末次随访一般结果比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	术前等待时间 (d)	手术时间 (min)	AOFAS 踝-后足评分(分)
观察组	40	6.0 ± 0.5	82.1 ± 7.6	83.2 ± 5.3
对照组	60	6.1 ± 0.4	84.2 ± 6.1	82.1 ± 4.5
$t$ 值		1.102	1.450	0.981
$P$ 值		0.272	0.149	0.329

表 3 两组患者术前术后影像学结果比较 ( $^\circ, \bar{x} \pm s$ )

组别	时间	Böhler 角	Gissane 角	跟骨内翻角
观察组	术前	15.5 ± 39.0	95.6 ± 8.5	12.0 ± 2.5
	术后	29.2 ± 2.9	120.4 ± 4.5	1.8 ± 0.9
$t$ 值		13.752	20.530	23.524
$P$ 值		0.000	0.000	0.000
对照组	术前	18.1 ± 1.5	99.2 ± 7.6	12.9 ± 2.0
	术后	27.5 ± 2.9	129.3 ± 4.0	3.8 ± 2.7
$t$ 值		14.479	74.421	18.730
$P$ 值		0.000	0.000	0.000

表 4 影像学结果的矫正值 ( $^\circ, \bar{x} \pm s$ )

组别	例数	Böhler 角	Gissane 角	跟骨内翻角
观察组	40	10.9 ± 3.0	29.5 ± 6.6	11.5 ± 2.5
对照组	60	10.5 ± 4.3	31.3 ± 7.0	5.9 ± 1.9
$t$ 值		0.511	1.288	12.708
$P$ 值		0.610	0.201	0.000

## 3 讨论

本研究的主要目的是比较经典的外侧延长入路与跗骨窦入路联合内侧支撑技术治疗跟骨关节内骨折的临床疗效。实际上,之前已经有很多学者在研究经典入路与微创入路在治疗伴有移位的跟骨关节内骨折各自的优缺点,得到的结论也大体类似<sup>[14,17-21]</sup>。外侧延长入路作为治疗跟骨关节内骨折的一种经典

术式,具有显露广泛便于复位及置放内固定物、符合皮肤供血规律对血供影响小等优点,但该术式术后易发生切口感染、关节僵硬等并发症<sup>[10-12]</sup>。因此,具有微创小切口、对软组织损伤小及术后并发症较少的技术也不断出现,如跗骨窦入路、经皮固定及关节镜辅助固定技术等<sup>[13-14]</sup>。有研究结果显示,跗骨窦入路相对外侧延长入路治疗的患者术后并发症的发生率更低,因此作者认为跗骨窦入路是治疗伴有移位的跟骨关节内骨折的一种非常有价值的方法<sup>[13]</sup>。然而,经跗骨窦入路治疗伴有移位的跟骨关节内骨折对于纠正跟骨内翻畸形起到的作用很小,因此联合应用内侧撑开技术治疗伴有移位的跟骨关节内骨折是非常有必要的。

本研究同样也具有一定的局限性,我们回顾性分析的部分患者术后随访时间不够长,仅能揭露一些短期的术后并发症,而长期的术后并发症因术后随访时间不够而并未被揭露出来。此外,本研究是一个回顾性的病例分析,患者的处理方式及术式选择基本都是由医生主观上来决定的,主要是因为当面对选择时还没有一个既定的金标准来遵循。且所有的患者在术后随访的过程中并没有复查 CT 扫描,因而不能根据骨折的粉碎程度和移位程度来评价手术疗效,也不能对骨折术后的复位状态进行评估,而这很大一部分原因是由于患者的经济情况限制。

## 参考文献

- [1] Basile A, Albo F, Via AG. Comparison between sinus tarsi approach and extensile lateral approach for treatment of closed displaced intra-articular calcaneal fractures: a multicenter prospective study [J]. *J Foot Ankle Surg*, 2016, 55(3): 513-521.
- [2] Atmaca H, Memisoglu K, Baran T, et al. Treatment of calcaneal fractures with closed reduction and the Endobutton-assisted technique: short-term analysis [J]. *J Am Podiatr Med Assoc*, 2015, 105(1): 33.
- [3] Griffin D, Parsons N, Shaw E, et al. Operative versus non-operative treatment for closed, displaced, intra-articular fractures of the calcaneus: randomised controlled trial [J]. *BMJ*, 2014, 349: g4483.
- [4] 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.
- [5] De Boer AS, Van Lieshout EM, Den Hartog D, et al. Functional outcome and patient satisfaction after displaced intra-articular calcaneal fractures: a comparison among open, percutaneous, and nonoperative treatment [J]. *J Foot Ankle Surg*, 2015, 54(3): 298-305.
- [6] Basile A. Subjective results after surgical treatment for displaced intra-articular calcaneal fractures [J]. *J Foot Ankle Surg*, 2012, 51(2): 182-186.
- [7] Gotha HE, Zide JR. Current controversies in management of calcaneus fractures [J]. *Orthop Clin North Am*, 2017, 48(1): 91-103.
- [8] Dhillon MS, Prabhakar S. Treatment of displaced intra-articular calcaneus fractures: a current concepts review [J]. *SICOT J*, 2017, 3: 59.
- [9] Kołodziejcki P, Czarnocki Ł, Wojdasiewicz P, et al. Intraarticular fractures of calcaneus-current concepts of treatment [J]. *Pol Orthop Traumatol*, 2014, 79: 102-111.
- [10] Clement, Carter R, Lang, et al. Sanders II/III calcaneus fractures in laborers: a cost-effectiveness analysis and call for effectiveness research [J]. *J Orthop Trauma*, 2017, 31(6): 299.
- [11] Backes M, Schepers T, Beerekamp MS, et al. Wound infections following open reduction and internal fixation of calcaneal fractures with an extended lateral approach [J]. *Int Orthop*, 2014, 38(4): 767.
- [12] Backes M, Schep NW, Luitse JS, et al. The effect of postoperative wound infections on functional outcome following intra-articular calcaneal fractures [J]. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2015, 135(8): 1045.
- [13] 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.
- [14] Khurana A, Dhillon MS, Prabhakar S, et al. Outcome evaluation of minimally invasive surgery versus extensile lateral approach in management of displaced intra-articular calcaneal fractures: a randomised control trial [J]. *Foot (Edinb)*, 2017, 31: 23-30.
- [15] De Boer AS, Van Lieshout EMM, Van't Land F, et al. Soft tissue complications and timing of surgery in patients with a tongue-type displaced intra-articular calcaneal fracture: an international retrospective cohort study [J]. *Injury*, 2018, 49(2): 425-429.
- [16] Schepers T, Backes M, Dingemans SA, et al. Similar anatomical reduction and lower complication rates with the sinus tarsi approach compared with the extended lateral approach in displaced intra-articular calcaneal fractures [J]. *J Orthop Trauma*, 2017, 31(6): 293-298.
- [17] Zeng Z, Yuan L, Zheng S, et al. Minimally invasive versus extensile lateral approach for sanders type II and III calcaneal fractures: a meta-analysis of randomized controlled trials [J]. *Int J Surg*, 2018, 50: 146-153.
- [18] Yao H, Liang T, Xu Y, et al. Sinus tarsi approach versus extensile lateral approach for displaced intra-articular calcaneal fracture: a meta-analysis of current evidence base [J]. *J Orthop Surg Res*, 2017, 12: 43.
- [19] 张斌, 杨晓斐, 杨志刚, 等. 跗骨窦和纵行人路治疗移位关节内跟骨骨折的疗效及安全性比较 [J]. *中国组织工程研究*, 2017, 21(35): 5661-5667.
- [20] 黄晟, 沈鹏程, 徐浩, 等. 改良经跗骨窦微创小切口空心钉内固定与传统外侧 L 形切口钢板内固定治疗跟骨骨折 [J]. *中国组织工程研究*, 2017, 21(35): 5668-5672.
- [21] 花雷, 沈红雷, 许红俊, 等. 小切口微创解剖钢板联合加压螺钉与传统解剖钢板联合螺钉治疗跟骨关节内骨折的疗效比较 [J]. *中国临床研究*, 2017, 30(10): 1324-1327.