

# 跟骨关节内骨折的手术治疗进展及思考

洪浩<sup>1</sup>, 俞光荣<sup>2</sup>

(1. 上海中医药大学附属上海市中西医结合医院, 上海 200082; 2. 同济大学附属上海同济医院, 上海 200065)

关键词 跟骨; 关节内骨折; 外科手术

中图分类号: R683.42

DOI: 10.12200/j.issn.1003-0034.2021.09.001

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



**Surgical treatment status and thoughts of intra-articular calcaneal fracture** HONG Hao and YU Guang-rong. Tongji Hospital, Tongji University, Shanghai 200065, China

**KEYWORDS** Calcaneus; Intra-articular-fractures; Surgical procedures, operative



(俞光荣教授)

跟骨骨折是跗骨骨折中最常见的类型, 占成人骨折的 1%~4%<sup>[1-2]</sup>。有 60%~80%<sup>[2]</sup>的跟骨骨折累及关节面并出现移位, 其保守治疗效果欠佳, 首选手术治疗。部分患者术后会遗留疼痛、关节僵硬、肢体功能不佳等后遗症, 造成经济和社会负担。近年来, 跟骨骨折的手术治疗有了一定进展, 对患

者的预后起到一定的改善。本期刊出几篇关于跟骨关节内骨折手术治疗的文章, 对跟骨钢板和植骨材料的选择进行了对比研究和相关报道, 笔者结合近年国内外有关跟骨骨折的最新研究和自身经验, 对跟骨关节内骨折手术治疗的一些问题作如下述评。

## 1 治疗原则

跟骨骨折治疗方案包括保守治疗, 切开复位内固定, 微创复位内固定和 I 期切开复位内固定加距下关节融合。有学者<sup>[3]</sup>建议跟骨关节内骨折遵循以下原则治疗: 解剖复位跟骨外形和关节面, 坚强固定, 早期功能锻炼, 避免软组织并发症, 减少或避免创伤性关节炎的发生及使患者得到满意的功能。笔者认为 Sharr 等<sup>[4]</sup>报道的跟骨关节内骨折治疗方案选择意见值得参考。临床医生应根据骨折类型、软组织情况、合并症情况选择合适的方案。见表 1。

目前较为统一的跟骨关节内骨折复位依据是: 在纠正跟骨宽度、高度及力学轴线后, 关节内骨折移位 <1 mm 认为复位满意。无论采用哪种复位方法, 只

表 1 跟骨关节内骨折治疗方案的选择意见

Tab.1 Choice for treatment of intra-articular calcaneal fractures

项目	保守治疗	微创治疗	ORIF	ORIF+距下关节融合
有合并症	++	+	-	-
年龄				
<30 岁	-	+	++	-
>30 岁且 <60 岁	-	+	+	-
>60 岁	++	+	-	-
性别				
男性				
年轻	-	+	++	-
老年	++	+	-	-
女性				
年轻	-	+	++	-
老年	++	+	-	-
功能需求				
低	+	++	-	-
高	-	+	++	+
吸烟史	++	+	+	-
诉讼赔偿情况	+	+	+	-
软组织情况	+	+	+	-
Sanders 分型				
I 型	++	-	-	-
II 型	+	++	++	-
III 型	-	++	++	-
IV 型	-	-	++	++
关节外骨折	+	++	-	-
双侧损伤	-	+	++	-

注: (-)代表不建议; (+)代表可选; (++)代表强烈建议; ORIF 指切开复位内固定

Note: (-)stands for not recommended; (+) stands for optional; (++) stands for strongly recommended; ORIF stands for open reduction and internal fixation

要能达到良好的复位并维持至骨折愈合, 均可被临床治疗所接受。

## 2 微创复位内固定

微创技术是跟骨骨折治疗方案的发展趋势, 目

通讯作者: 俞光荣 E-mail: yuguangrong@tongji.edu.cn

Corresponding author: YU Guang-rong E-mail: yuguangrong@tongji.edu.cn

前比较常用的微创技术包括经皮螺钉固定、经跗骨窦微创钢板固定、外固定架固定及距下关节镜辅助下微创手术。微创手术的适应证包括 Sanders II 型及部分 III 型的跟骨骨折、关节外跟骨骨折、软组织条件不佳且患者对术后功能要求较低的跟骨骨折。

经跗骨窦切口跟骨复位内固定是临床应用广泛的微创手术方式。切口从外踝尖沿至第 4 跖骨基底部,长度约 4 cm。如果累及跟骰关节,切口可以向远端适度延长。通过此切口,距下关节后关节面可以充分暴露,以便于复位。跟骨体和后结节无法直接暴露,需要通过牵引间接复位。复位后,经切口插入特制的微创钢板进行有效内固定。文献报道<sup>[5]</sup>经跗骨窦切口跟骨复位内固定可以获得与传统手术方式类似的临床结果,而且在软组织并发症、住院时间和花费更具有优势。

本期尤炯鸣等<sup>[6]</sup>比较了经跗骨窦入路使用微创锁定钢板与解剖型锁定钢板治疗跟骨关节内骨折的临床疗效,认为对于 Sanders II、III 型跟骨关节内骨折,微创锁定钢板治疗可以达到与解剖型锁定钢板相似的牢靠固定及功能恢复,同时操作更简便,手术时间更短,术后早期疼痛更轻,术后并发症更少。笔者认为,合理应用撑开器暴露距下关节,有利于关节面的复位。

微创技术对皮肤、皮下软组织及骨膜血运破坏比较小,因此,对手术入路软组织的要求没有“L”形入路手术那么高,手术时机得以提前,同时术后皮肤坏死、伤口感染、骨折不愈合等并发症发生率也较传统手术明显降低。随着手术技术的进步、新型手术工具的应用以及更符合微创手术要求的内固定钢板的上市,大部分类型跟骨关节内骨折均可以采用经跗骨窦入路完成,并取得良好的预后。然而微创技术也有一定的局限性:(1)要求骨科医生具有充分的临床经验和技能储备。(2)术中放射暴露较多。(3)骨折的复位和固定较传统方式困难,部分 Sanders IV 型跟骨骨折不适合微创手术。(4)伤后 2 周的跟骨骨折,由于骨折的自然愈合,微创手术时松解和解剖复位相对困难。术者在选择微创手术时应充分考虑。

### 3 钢板的选择

有研究<sup>[5,7-8]</sup>表明目前使用的各种跟骨钉板固定系统均可满足固定强度的需要,锁定与非锁定钢板在固定跟骨骨质疏松患者的强度、移位率及预后方面比较无明显差异。

跟骨骨折固定的关键问题在于如何利用跟骨的骨折特点、解剖及生物力学特点来获得可靠的固定效果。在跟骨骨折采用钉板系统固定时,有以下几点需要注意:(1)跟骨主要由松质骨构成,内部有 3 组

骨小梁,其交汇点分别位于跟骨丘部与载距突部、跟骨前部和跟骨结节部,此 3 处骨质致密且皮质较厚,内固定材料通过将此 3 部分连接,可形成一个立体三角构架,以稳定跟骨的整体结构。(2)跟骨骨折时,因外侧壁皮质较薄而多呈粉碎,内侧壁较厚,故内侧骨皮质和载距突可为螺钉提供较好的把持力,钢板置于外侧可与复位后的外侧壁成为一个整体,使破损的跟骨外侧壁重新获得新的支撑点,并为螺钉提供足够的力学支撑。(3)载距突骨块由于强大的韧带连接,骨折时常不移位,因此,载距突骨块是复位和固定的一个关键点。

本期于同军等<sup>[9]</sup>比较了解剖锁定钢板与普通钢板治疗闭合 Sanders II、III 型跟骨骨折的临床疗效,认为解剖锁定钢板能取得更好的治疗效果,避免螺钉松动,减少并发症,更好地改善患肢功能。而笔者及其他专家<sup>[10]</sup>认为锁定钢板更加适用于严重骨质疏松和严重粉碎性骨折的跟骨骨折病例。

### 4 植骨问题

跟骨骨折多由高能量损伤所致,容易出现骨质疏松压缩,复位后存在较大的骨缺损。自 1928 年起植骨技术应用于治疗跟骨关节内骨折,直至今日该技术仍广泛应用。植骨技术具有以下优点<sup>[11]</sup>:(1)促进骨折愈合。(2)早期负重功能锻炼。(3)预防创伤性关节炎。(4)增加骨折部位强度。(5)预防术后关节面塌陷和复位丢失。

但植骨也带来一系列问题,如髂骨供骨区的术后疼痛、异体骨的排异反应、术后感染等,使得是否植骨成为困扰临床医生决策的问题。临床部分医生反对植骨,认为<sup>[12]</sup>:(1)跟骨血供丰富,即使不植骨也可在 4~8 周获骨性愈合。(2)手术内固定后可充分支撑关节面,并防止塌陷无须植骨。(3)植骨可能会增加术后感染率,术中失血较多,且会增加术后疼痛。(4)若是自体植骨,还会导致取骨部位损伤和相应的并发症发生。研究显示<sup>[11]</sup>,20%的医生会采用植骨,42%的医生认为必要时可以植骨,38%的医生则完全不植骨。

植骨材料也更为广泛,包括自体骨、异体骨、聚甲基丙烯酸甲酯、骨替代材料等。本期周梁等<sup>[13]</sup>比较了人工骨与自体骨在复杂跟骨骨折异形钢板内固定术中的临床疗效,发现采用人工骨和自体骨在促进骨折恢复方面效果相当,且术后切口干燥时间、愈合时间及并发症发生情况相近,但使用人工骨可减少术中出血量,缩短手术时间。

少数严重的骨质疏松或骨折粉碎和塌陷严重者,要维持良好的后关节面复位需做自体髂骨植骨或用磷酸钙人工骨植入。笔者建议<sup>[11]</sup>尽量使用自体

骨植骨,因为人工骨可能存在排异反应、感染、骨折不愈合等风险,对预后增加不确定因素。跟骨关节内骨折复位后,若存在明显的骨缺损,植骨治疗则可以较好地恢复跟骨的丘部高度,预防复位丢失。植骨的患者可以早期负重及功能锻炼,以促进康复和改善患者的术后生活质量;植骨后并不会显著增加感染率。若复位后骨缺损不明显,且固定强度可靠,不植骨也可以获得较好的远期功能预后,但患者开始完全负重的时间相对较长。

## 5 术后康复

跟骨骨折术后应鼓励患者按压足底或抬高患肢以改善静脉回流。在控制疼痛的情况下,术后第 2 天便要求患者进行距下关节功能锻炼。一般于术后 10 d,伤口完全闭合并且干燥后拆除缝线,有时需延至术后 4 周。术后 1~3 周时,可穿弹力加压袜以消除肢体肿胀,并继续进行早期距下关节和踝关节功能锻炼。根据骨折类型和骨质情况决定开始负重时间,一般不应早于术后 8~12 周。患者出院后的功能锻炼应予以特别重视,应在患者出院前指导其进行患足的伸屈和内外翻锻炼,有利于足部消肿和关节功能的恢复。

腓肠肌和比目鱼肌因为术后的制动、疼痛等因素出现的废用性萎缩,导致足下垂。这类患者后续会出现下蹲困难、步态异常、足底筋膜炎等并发症,严重影响生活质量。跟骨骨折的患者,卧床时间久,足下垂也是常见的并发症。因此,患者在负重前应进行充分的腓肠肌-比目鱼肌收缩训练(包括主动和被动的活动),并在夜间睡觉时使用支具将踝关节固定在 90° 的位置。患者负重后,要积极进行踮脚、下蹲等练习,尽可能使得踝关节活动度恢复至术前水平。

跟骨骨折的治疗和康复是一个长时间、多学科合作的过程,持续时间长达 1~2 年,医生和患者应该充分配合,合理治疗,以达到最佳疗效。

### 参考文献

- [1] Wei N, Zhou YB, Chang WL, et al. Displaced intra-articular calcaneal fractures: classification and treatment[J]. *Orthopedics*, 2017, 40(6): e921-e929.
- [2] Epstein N, Chandran S, Chou L. Current concepts review: intra-articular fractures of the calcaneus[J]. *Foot Ankle Int*, 2012, 33(1): 79-86.
- [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] Sharr PJ, Mangupli MM, Winson IG, et al. Current management options for displaced intra-articular calcaneal fractures: Non-operative, ORIF, minimally invasive reduction and fixation or primary ORIF and subtalar arthrodesis. A contemporary review[J]. *Foot Ankle Surg*, 2016, 22(1): 1-8.
- [5] Dingemans SA, Sintenie FW, de Jong VM, et al. Fixation methods for calcaneus fractures: a systematic review of biomechanical studies using cadaver specimens[J]. *J Foot Ankle Surg*, 2018, 57(1): 116-122.
- [6] 尤炯鸣, 吴银生, 王锋, 等. 经跗骨窦入路微创锁定钢板治疗跟骨关节内骨折疗效对比研究[J]. *中国骨伤*, 2021, 34(9): 794-800.  
YOU JM, WU YS, WANG F, et al. Comparative study of curative effect of minimally invasive locking plate for the treatment of intra-articular calcaneal fractures via sinus tarsi approach[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2021, 34(9): 794-800. Chinese with abstract in English.
- [7] Gusic N, Fedel I, Darabos N, et al. Operative treatment of intra-articular calcaneal fractures: Anatomical and functional outcome of three different operative techniques[J]. *Injury*, 2015, Suppl 6: S130-S133.
- [8] De Boer AS, Van Lieshout EMM, Moolenbroek GV, et al. The effect of time to post-operative weightbearing on functional and clinical outcomes in adults with a displaced intra-articular calcaneal fracture: a systematic review and pooled analysis[J]. *Injury*, 2018, 49(4): 743-752.
- [9] 于同军, 张宇航, 王磊, 等. 解剖锁定与普通钢板治疗闭合 Sanders II、III 型跟骨骨折的病例对照研究[J]. *中国骨伤*, 2021, 34(9): 801-807.  
YU TJ, ZHANG YH, WANG L, et al. Case-control study on anatomical locking plate and ordinary steel plate for the treatment of closed calcaneal fracture with Sanders II and III[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2021, 34(9): 801-807. Chinese with abstract in English.
- [10] Chen K, Zhang HT, Wang GL, et al. Comparison of nonlocking plates and locking plates for intra-articular calcaneal fracture[J]. *Foot Ankle Int*, 2014, 35(12): 1298-1302.
- [11] 赵宏谋, 杨云峰, 俞光荣. 植骨与不植骨切开复位内固定治疗跟骨关节内骨折的比较研究[J]. *中华创伤骨科杂志*, 2011, 13(8): 725-729.  
ZHAO HM, YANG YF, YU GR. Treatment of displaced intra-articular calcaneal fractures with or without bone graft[J]. *Zhonghua Chuang Shang Gu Ke Za Zhi*, 2011, 13(8): 725-729. Chinese.
- [12] Schepers T, van Lieshout EMM, van Ginhoven TM, et al. Current concepts in the treatment of intra-articular calcaneal fractures: results of a nationwide survey[J]. *Int Orthop*, 2008, 32(5): 711-715.
- [13] 周梁, 褚琪平, 俞华军, 等. 人工骨和自体骨在复杂跟骨骨折异形钢板内固定术中的病例对照研究[J]. *中国骨伤*, 2021, 34(9): 808-813.  
ZHOU L, CHU QP, YU HJ, et al. Case-control study on the application of artificial bone and autogenous bone in internal fixation of complex calcaneal fracture with special-shaped plate[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2021, 34(9): 808-813. Chinese with abstract in English.

(收稿日期: 2021-09-06 本文编辑: 李宜)