

微创技术治疗跟骨骨折进展

苗旭东

(浙江大学医学院附属第二医院骨科-足踝外科 浙江 杭州 310009 E-mail: mxd5172@163.com)

关键词 跟骨; 骨折; 外科手术, 微创性

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2018.07.001

Progress on minimally invasive treatment for calcaneal fracture MIAO Xu-dong. *Foot and Ankle Section, Department of Orthopedics, the Second Affiliated Hospital of Zhejiang University School of Medicine, Hangzhou 310009, Zhejiang, China*

KEYWORDS Calcaneus; Fractures; Surgical procedures, minimally invasive

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2018, 31(7): 591-593 www.zggszz.com



跟骨骨折发病率占跗骨骨折发病率的 60%，全身骨折的 2%^[1]。不及时或治疗方法选择错误常导致患足出现严重的功能障碍，致残率可高达 30%。传统的“L”形经外侧扩大入路切复内固定术一直被视为治疗移位跟骨骨折的首选方法，但这一方法常会发生术后

切口皮肤坏死、感染和内植物外露等诸多并发症^[2]，极大地影响了跟骨骨折的手术疗效，如何最大限度减少手术并发症成了足踝创伤外科医生们积极探索的目标和动力。近年来随着微创技术和理念运用到各类跟骨骨折的治疗中并已取得了满意的疗效，现将这些微创技术方法做一简要阐述。

1 微创技术在跟骨骨折治疗中演进

1855 年 Clark 最早利用牵引装置治疗跟骨骨折。1934 年, Westhues 等采用经皮矢状位穿针用来撬拨复位跟骨骨折。1947 年, Gissane 进一步改良运用粗克氏针在跟骨结节处进针, 上抬克氏针, 辅助骨折块复位, 满意后继续进针固定骨折块。之后 Essex-Lopresti 用手法轴向挤压骨折块, 恢复跟骨宽度, 术后用特殊石膏定, 此方法能使踝关节进行早期功能锻炼, 但是骨折块复位不理想是其缺点, 易导致手术的失败。1948 年, Palmer 首次经跗骨窦切口切复内固定术治疗移位跟骨骨折。1985 年, Parisien 将距下关节镜技术运用到跟骨关节内骨折的治疗中^[3]。

1993 年, Forgon^[4]采用撬拨复位经皮螺钉内固定术治疗跟骨骨折。随着麻醉技术、影像设备、各种内固定器材的创新和发展, 微创治疗跟骨骨折的技术也不断改进和提高, 适应证也逐渐扩大, 已经取得了可喜的疗效。

2 微创技术治疗跟骨骨折的主要方法

2.1 经皮撬拨复位内固定技术

经皮撬拨复位内固定术的手术指征包括: Essex-Lopresti I 型, II 型 I、II 度和部分 III 度; 无移位的骨折 Sander I 型, 涉及跟骨后关节面的骨折 Sander II C 型; 跟骨结节撕脱骨折以及对于全身营养状况差, 术前评估不宜行切开手术治疗者。传统的撬拨复位方法克氏针具有外露, 易发生钉道感染、固定不稳定和骨折再移位等缺点, 而经皮撬拨复位内固定术具有以下优点: (1) 操作简单、固定牢固; (2) 手术时间短。 (3) 内固定取出简单。 (4) 充分保护软组织, 降低并发症。戴锋等^[5]和何晓宇等^[6]分别采用跗骨窦小切口撬拨复位克氏针内固定和经皮撬拨复位空心钉内固定治疗跟骨骨折, 取得了满意的临床疗效。该法也存在一定局限性: (1) 手术适应证严格, 不适用粉碎骨折和关节面严重塌陷骨折。 (2) 无法直视关节面复位情况, 需要借助 X 线透视, 有一定误差。术前需要对患者全身和患处局部情况进行评估, 仔细阅读患处 CR 和 CT 检查, 分析骨折塌陷和移位情况, 制定周密的计划, 才能获得满意的治疗效果。

2.2 小切口切复内固定术

选择有限切开复位内固定术治疗跟骨骨折, 目前的手术方法包括: 后内侧小切口、U 形切口、Kocher 切口、Ollier 切口及跗骨窦小切口等, 均获得一定效果。Abdelazeem^[7]通过对外侧小切口治疗 33 例跟骨关节内骨折的文献回顾研究, 其中 Sanders

基金项目: 浙江省医药卫生科学研究基金(编号: 2012KYA088); 浙江省自然科学基金(编号: Y17H160092)

Fund program: Supported by Zhejiang Medical and Health Science Research Fund (No. 2012KYA088)

II 型 15 例, Sanders III 型 18 例, 术后 AOFA 分达到 91.73 分, 结果表明 Sanders II 型和部分简单 III 型是小切口的切复内固定术最佳适应证。目前临床上广泛采用外侧小切口治疗跟骨关节内骨折。本期杨彬等^[8]采用改良跗骨窦切口解剖型锁定钢板内固定治疗 Sanders III-IV 型跟骨骨折 35 例, III 型 23 例, IV 型 12 例。结果 1 例切口浅表感染, 2 例切口延迟愈合, 腓肠神经损伤 1 例, 随访无钢板外露、松动, 无骨折复位丢失并发症; 术后 Maryland 评分较术前明显提高。外侧小切口入路又分为 3 种: 横行, 纵行, “人”字形切口。横行切口是在跗骨窦切口基础上发展而来的, 取外踝下 2 cm 处与后关节面平行切口 4 cm, 术后效果满意^[9]; 纵行切口取外踝尖和跟腱的中点向下切开 4 cm; “人”字形切口取腓骨后缘向下至踝尖再至第 4 跖骨基底。Park 等^[10]采用外侧小切口治疗跟骨关节内骨折 47 例患者, 1 年后随访 VAS 评分和 AOFAS 分别为 0.54 和 94 分, 骨折愈合时间为 3.2 个月, 无软组织愈合并发症。本期桑庆华等^[11]采用撑开器双向撑开辅助闭合复位小切口治疗内固定治疗 11 例(13 足)跟骨骨折, 结果所有骨折均愈合, 无切口感染或切口不愈合的并发症发生。术后 1 年 Maryland 足部评分满意。虽然微创小切口具有很多优点, 但其也存在一定的局限性: (1) 不适用于多块骨折和复杂骨折, 因其涉及多个关节面, 小切口无法解决, 经典术式仍是首选。(2) 对于骨质疏松或粉碎性骨折患者, 局部固定易出现跟骨高度丢失, 畸形愈合。(3) 螺钉位置不理想、固定不牢固等等。这在一定程度上限制了此技术的发展。

2.3 关节镜辅助下的跟骨骨折复位技术

Gavlik 等^[12]采用距下关节镜监控下跟骨骨折距下关节面的复位情况获得了满意的疗效。当在皮下行关节镜时, 可直接评估关节面的对合情况, 直至满意复位, 在复位距下关节时, 其可作为透视的补充, 有助于解剖复位距下关节和跟骨后关节面。距下关节镜适用于 Sander II 型和 AO 分型中的 83-C2 型的骨折。关节镜入路包括: 前外、前外背、后外、外侧等。目前临床多采用关节镜辅助复位经皮螺钉内固定治疗跟骨骨折。Woon 等^[13]用此法治疗跟骨关节内骨折 Sanders II 型 22 例, 术中用关节镜评估关节面的复位情况, Böhler 角由术前的 (11.1±4.0)° 提高至术后的 (21.3±8.8)°, 2 年后 Böhler 角为 (20.1±8.2)°, 临床效果满意。此技术的优点是: (1) 能够术中评估跟骨后关节面的复位情况; (2) 术中可及时清除关节内的游离体。(3) 能减少软组织的并发症和术后瘢痕形成^[14]。(4) 减少有创操作, 缩短手术时间, 改善治疗效果。缺点: (1) 手术指征局限, Sanders III 型和 IV 型

有待进一步研究。(2) 术中操作关节镜时, 易造成医源性软骨损伤, 需要术者具有熟练的内镜技术。

2.4 外固定架固定跟骨骨折技术

主要适用于粉碎的或伴有局部软组织严重损伤的跟骨骨折。其通过外固定架持续牵引骨折块, 促进移位骨块复位, 充分保护周围软组织及韧带, 同时维持距下关节间距, 保护跟骨后关节面, 恢复后足力线。Mauffrey 等^[15]应用 Ilizarov 外固定架治疗 5 例有移位的跟骨骨折, 取得满意临床疗效。Ramos 等^[16]采用铰链式外固定支架治疗伴有严重软组织损伤的跟骨关节内骨折 37 例, 骨折类型为 Sanders II-IV 型, 术后 Böhler 角均有明显提升, 跟骨宽度得到纠正, 与切开复位内固定患者相比, 预后评分无显著差异, 并且铰链固定器允许踝关节早期功能锻炼, 感染风险最小, 可辅助内固定材料固定。虽然外固定架具有一定优点, 但是目前临床疗效有待大量循证医学证据加以证实。

2.5 球囊扩张复位跟骨成形术

球囊扩张复位技术适用于 Sanders II 型及 III 型的跟骨骨折^[17]。方法是在透视下, 于骨折附近取一小切口, 将穿刺针置入骨折处, 拔出针芯, 通过此套管中置入引导针, 移除套管, 用引导针插入球囊复位系统套件, 利用球囊膨胀达到复位塌陷的骨折块以恢复跟骨高度和宽度, 最后在骨折空虚处注入纳米磷酸钙胶原基人工骨材料进行填充。Jascquot 等^[18]采用球囊扩张复位骨水泥填充术治疗 11 例跟骨骨折, 随访 3~5 年, 跟骨复位无丢失, AOFAS 评分优良率为 82%, 仅有 1 例患者发生距下关节炎。跟骨成形术具有持久、牢固、创伤小、并发症少等优点, 但此法报道较少, 大多为个案报道, 对于如何使关节面达到解剖复位、把握球囊大小的满意点等有待进一步深入研究和探索。

2.6 跟骨髓内钉治疗跟骨骨折

为减少 L 形切口治疗的并发症, 采用髓内钉微创治疗跟骨骨折近年来也是近年来的一个热点。Falis 等^[19]采用特制的跟骨髓内钉治疗治疗有移位的 17 例(18 足)跟骨骨折患者, 平均术前等待时间 6 d, 所有患者 3 个月获得了骨性愈合, 无感染和皮肤愈合问题, Böhler 角较术前明显改善, 作者认为该方法并发症低, 同时改良的后侧入路同时可以对关节面的恢复有很大帮助。

3 展望

跟骨骨折骨折类型复杂多样, 手术并发症发生率高, 致残率高, 严重影响患者的生活^[20]。将微创技术和理念应用于跟骨骨折, 旨在减少传统手术后所出现的伤口或软组织相关并发症的发生率, 但在复

位准确性方面目前总体还是弱于传统术式。术前需要认真对患者进行全面评估,制定详细手术计划,才能达到满意效果。同时微创手术的治疗,学习曲线相对长,同时术者还要具备传统大 L 切口的经验^[21],我们有理由相信随着内固定材料以及工具的改进和技术的发展,微创技术治疗跟骨骨折将会成为跟骨治疗的主要方法。

参考文献

- [1] Potter MQ, Nunley JA. Long-term functional outcomes after operative treatment for intra-articular fractures of the calcaneus[J]. *J Bone Joint Surg AM*, 2009, 91(8): 1854-1860.
- [2] SooHoo NF, Fargnoli E, Krenek L, et al. Complication rates following operative treatment of calcaneus fractures[J]. *Foot Ankle Surg*, 2011, 17(4): 233-238.
- [3] Folk JW, Starr AJ, Early JS. Early wound complications of operative treatment of calcaneus fractures: analysis of 190 fractures[J]. *Orthop Trauma*, 1999, 13(5): 369-372.
- [4] Forgon M. Closed reduction and percutaneous osteosynthesis: technique and results in 256 calcaneal fracture[J]. *Springer*, 1993: 207-213.
- [5] 戴锋, 俞鹏飞, 姜宏. 跗骨窦小切口撬拨复位克氏针内固定治疗 Sanders III 型跟骨骨折[J]. *中国骨伤*, 2017, 30(12): 1080-1083. DAI F, YU PF, JIANG H. Percutaneous reduction and Kirschner pin fixation through sinus tarsi approach for the treatment of Sanders type III calcaneal fracture[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2017, 30(12): 1080-1083. Chinese with abstract in English.
- [6] 何晓宇, 王朝强, 周之平. 经皮微创撬拨复位空心钉内固定治疗跟骨骨折疗效分析[J]. *中国骨伤*, 2016, 29(5): 421-423. HE XY, WANG CQ, ZHOU ZP. Clinical efficacy of cannulated screw fixation with percutaneous Poking reduction for the treatment of calcaneal fracture[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2016, 29(5): 421-423. Chinese with abstract in English.
- [7] Abdelazeem A, Khedr A, Abousayed M, et al. Management of displaced intra-articular calcaneal fractures using the limited open sinus tarsi approach and fixation by screws only technique[J]. *Int Orthop*, 2014, 38(3): 601-606.
- [8] 杨彬, 王德成, 张兴国, 等. 改良跗骨窦切口解剖型锁定钢板内固定治疗 Sanders III-IV 型跟骨骨折[J]. *中国骨伤*, 2018, 31(7): 599-603. YANG B, WANG DC, ZHANG XG, et al. Improved anatomical locking plate internal fixation through tarsal sinus incision in treating Sanders III-IV calcaneal fractures[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2018, 31(7): 599-603. Chinese with abstract in English.
- [9] Kapil Mani KC, Acharya P, Dirgha Raj RC, et al. A modified minimally invasive technique for intra-articular displaced calcaneal fractures fixed by transverse and axial screws[J]. *Eur J Orthop Surg Traumatol*, 2017, 27(7): 997-1004.
- [10] Park J, Che JH. The sinus tarsi approach in displaced intra-articular calcaneal fractures[J]. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2017, 137(8): 1055-1065.
- [11] 桑庆华, 哈秀民, 姜佩瑜, 等. 撑开器双向撑开辅助闭合复位微创接骨板内固定治疗跟骨骨折[J]. *中国骨伤*, 2018, 31(7): 604-607. SANG QH, HA XM, JIANG PY, et al. Treatment of calcaneal fracture with closed reduction and minimally invasive plate fixation assisted with bidirectional distractor distraction[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2018, 31(7): 604-607. Chinese with abstract in English.
- [12] Gavlik JM, Rammelt S, Zwipp H. Percutaneous, arthroscopically-assisted osteosynthesis of calcaneus fractures[J]. *Archives of orthopaedic and trauma surgery* 2002, 122(8): 424-428.
- [13] Woon CY, Chong KW, Yeo W, et al. Subtalar arthroscopy and fluoroscopy in percutaneous fixation of intra-articular calcaneal fractures: the best of both worlds[J]. *J Trauma*, 2011, 71(4): 917-925.
- [14] Schubert JM, Cobb MD, Talarico RH. Minimally invasive arthroscopic-assisted reduction with percutaneous fixation in the management of intra-articular calcaneal fracture: a review of 24 cases[J]. *J Foot Ankle Surg*, 2009, 48(3): 315-322.
- [15] Mauffrey C, Kluttz P, Seligson D. Surgical techniques: how I do it? Mini open reduction and fixation of calcaneal fractures with fine wire circular frames[J]. *Eur J Orthop Surg Traumatol*, 2011, 21: 209-211.
- [16] Ramos RR, de Castro Filho CD, Ramos RR, et al. Surgical treatment of intra-articular calcaneal fractures: description of a technique using an adjustable uniplanar external fixator[J]. *Strategies Trauma Limb Reconstr*, 2014, 9(3): 163-166.
- [17] Gupta AK, GS, Parekh SG. Balloon reduction of displaced calcaneus fracture: surgical technique and case series[J]. *Foot Ankle Int*, 2011, 32(2): 205-210.
- [18] Jascquot F, Letellier T, Atchabahian A, et al. Balloon reduction and cement fixation in calcaneal articular fractures: a five-year experience[J]. *Int Orthop*, 2013, 37(5): 905-910.
- [19] Falis M, Pyszel K. Treatment of displaced intra-articular calcaneal fractures by intramedullary nail. Preliminary Report[J]. *Ortop Traumatol Rehabil*, 2016, 18(2): 141-147.
- [20] 陈华, 李宇卫, 姜宏, 等. 经皮撬拨配合有限切开植骨内固定治疗跟骨骨折疗效分析[J]. *中国骨伤*, 2017, 30(12): 1084-1090. CHEN H, LI YW, JIANG H, et al. Percutaneous poking reduction with bone grafting and limited internal fixation for the treatment of calcaneal fractures[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2017, 30(12): 1084-1090. Chinese with abstract in English.
- [21] 武勇. 跟骨骨折的治疗进展[J]. *中国骨伤*, 2017, 30(12): 1077-1079. WU Y. Progress on treatment for calcaneal fracture[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2017, 30(12): 1077-1079. Chinese.

(收稿日期: 2018-07-09 本文编辑: 李宜)