

跟骨骨折的治疗现状与微创趋势

徐向阳, 胡牧

(上海交通大学医学院附属瑞金医院北院骨科, 上海 200025)

关键词 跟骨; 骨折; 骨折固定术, 内; 微创外科手术

中图分类号: R683.42

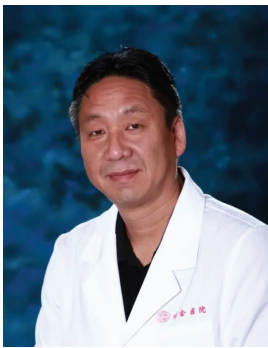
DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2019.11.001

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Current status of treatment and minimally invasive trend of calcaneal fracture XU Xiang-yang and HU Mu. Department of Orthopaedics, Ruijin Hospital Affiliated to Shanghai Jiaotong University, Shanghai 200025, China

KEYWORDS Calcaneal; Fractures; Fracture fixation, internal; Minimal surgical procedures



(徐向阳教授)

跟骨骨折占全身骨折的 2%，全部跗骨骨折的 60%^[1]。在发展中国家，实际发病率可能更高。跟骨骨折会导致患足出现严重的功能障碍，致残率很高，患者多为青壮年，一旦遗留残疾，对家庭、社会都会造成巨大的损失。经典的外侧扩大“L”形切口经跟骨外侧切

开复位内固定术一直被认为是手术治疗跟骨骨折的首选方法，但是这一手术入路引发的切口并发症，如切口皮肤坏死、感染、跟骨钢板外露等又难以避免，极大地影响了跟骨骨折的手术疗效。所以，如何最大程度地减少并发症成为外科医生积极探索的目标。近年来随着微创技术和微创理念运用到各类骨科手术，跟骨骨折的微创手术治疗取得了满意的疗效，经皮闭合复位固定、经跗骨窦小切口复位固定或关节镜监视下辅助复位微创固定跟骨的手术方式得到了快速发展。这几种微创的手术方式配合新推出市场的微创跟骨小钢板极大地降低了跟骨骨折手术治疗的感染率和并发症，获得比传统扩大“L”形大切口更好的治疗结果，是未来跟骨骨折手术治疗的方向。

1 跟骨骨折治疗方法历史演变

Clark 于 1855 年最早利用骨牵引方法治疗跟骨骨折，随后 Westhues 等于 1934 年开始采用经皮穿针撬拨复位术治疗跟骨骨折^[1]。后 Essex-Lopresti 开始手法挤压骨折块，注意跟骨宽度恢复，但是后关节

面不能理想复位是其缺点^[2]。Palmer^[3]首次在 1948 年报道经跗骨窦切口切开复位内固定术治疗跟骨骨折。随后，Parisien 等^[4]1985 年报道将关节镜技术运用到跟骨关节内骨折的治疗中。后随着影像 CT 等设备、各种内固定钢板的创新和发展，反过来推动跟骨骨折微创治疗技术的进步，其手术适应证也逐渐扩大到 Sanders II、III 型，甚至 IV 型，并有报道已经取得了良好的临床疗效^[5]。

2 手术治疗适应证与时机选择

2.1 适应证

后足在行走过程中跟骨发挥的作用是不可替代的，只有跟骨形状和关节面的解剖复位才能使患者后足功能恢复。跟骨距下关节面即使只发生了 1~2 mm 的塌陷也会导致距下关节面压力负荷重新分布。因此，距下后关节面塌陷 >1 mm 的跟骨骨折应该手术复位^[1]。

跟骨关节外骨折会造成明显的后足内翻或外翻畸形，足跟变宽或缩短，足弓消失，严重的跟骨结节撕脱骨折会引起骨性突出，压迫后跟皮肤导致坏死。因此，严重移位的跟骨内外侧壁也建议手术复位内固定。遇到跟骨结节上缘严重分离的舌形骨折块压迫跟腱皮肤的情况则是外科急诊手术的适应证。其他如足跟骨折块过度突出导致受压皮肤破溃和疼痛、腓骨肌腱移位、外踝尖与跟骨外侧壁撞击、腓骨肌腱鞘挤压狭窄、腓骨肌腱急性慢性脱位，内侧载距突骨折移位、肌腱卡压、胫后神经卡压等情况也是手术适应证。

2.2 手术时机

闭合性跟骨骨折的手术时机通常在受伤后 1~2 周内，此时骨折血肿吸收，肿胀明显减轻，皮肤张力消失，水泡愈合，皮肤皱纹征出现，外观由“苹果皮”转变为“橘子皮”，此时可以进行复位内固定手

术。但是,如果选择外侧跗骨窦的小切口,则可以在伤后 3~5 d 内手术,无须等待“橘子皮”征出现,这是微创小切口手术的最大优势。如果因为局部皮肤条件不好,肿胀不能消退,手术被迫在受伤后 2 周以后进行,则跟骨骨痂的快速形成和局部跟腱等软组织严重挛缩将成倍增加解剖复位的难度,伤口愈合的张力也相应增加,最终会导致皮瓣愈合不良,严重时可发生皮瓣坏死、跟骨感染^[6]。开放性跟骨骨折,伴骨性碎片移位严重,软组织明显受压的跟骨结节鸟嘴样撕脱移位的骨折,须急诊手术处理。

3 跟骨骨折微创技术的主要方法

3.1 经皮撬拨复位内固定技术

经皮撬拨复位内固定技术手术适应证较少,主要包括:按照 Essex-Lopresti 分型的 I 型、II 型 I 度、II 型 II 度^[1]; Sanders I 型;跟骨结节大块的撕脱骨折;全身营养状况差,不能耐受切开复位手术的患者。

经皮撬拨复位内固定术的优点包括其操作简易,内固定取出简易,手术时间短,软组织并发症极少^[7]。但是该方法手术适应证少,遇到严重跟骨粉碎性骨折、后关节面存在有矢状面分裂、移位的情况,手术难度极大,手术效果差。手术医师还需要接受较多的 X 线透视。

3.2 小切口切开复位内固定术

短于 6 cm 的切口称之为小切口手术。目前应用最多的是足背外侧跗骨窦小切口,在技术熟练后,可以取得和经典外侧扩大“L”形大切口一样的手术疗效,均能获得满意的手术疗效。

跗骨窦切口沿外踝尖到第 4 跖骨基底部,大概 5 cm 左右,遇到粉碎严重的骨折,可以向两端延长。与外侧扩大“L”形切口相比,这种入路剥离软组织较少,可以直视下复位,固定跟骨后距下关节面。手术中外侧壁软组织剥离范围在腓骨长短肌腱鞘以上,术者需要在足跖屈位时向下牵开腓骨长短肌及其腱鞘膜,碰到外侧壁粉碎骨折情况时,才需要完全剥离腓骨长短肌腱鞘,完全显露跟骨外侧壁后即可直视下复位内固定。对于关节外的较大骨折块可以直接撬拨复位固定。距下关节面的塌陷骨块也可以在直视下完全复位、直接固定。复位之后直接采用经皮螺钉固定,或在腓骨肌腱下方放置跟骨专用小钢板螺钉固定。

Bremer 等^[8]通过对外侧跗骨窦入路小切口治疗 240 例跟骨关节内骨折的文献进行回顾性研究,其中 Sanders II 型 57 例, Sanders III 型 52 例,术后 AO-FAS 评分达到 (87±13) 分,结果表明 Sanders II 型和部分 III 型是跗骨窦入路小切口跟骨手术切开复位内固定术的最佳适应证,在临床上已经被广泛应用。本

期巴春等^[9]报道采用 II 号方外敷对跟骨骨折术前消肿结合跗骨窦入路治疗跟骨骨折的临床疗效分析一文采用此方法,也取得了良好的临床疗效。他们采用跗骨窦小切口切开复位内固定治疗 69 例跟骨骨折,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 年随访满意。

Nosewicz 等^[10]报道足背外侧跗骨窦切口能明显减少伤口皮瓣并发症,手术时间较传统扩大外侧“L”形切口缩短。总体报道上使用跗骨窦小切口跟传统外侧“L”形切口在跟骨术后解剖形态恢复(Böhler 角和 Gissane 角)、距下关节解剖复位程度、跟骨丘部高度恢复等指标上区别不大,完全可以作为 Sanders II、III 型患者手术治疗的首选方法^[6]。虽然跗骨窦微创切口具有很多优点,但其也存在一定的缺点:(1)不适用于跟骨严重粉碎性复杂骨折。严重粉碎性骨折往往涉及跟骨前、中、后多个关节面,小切口毕竟视野小,无法全部直视。此时,应该选择经典的外侧扩大“L”形切口以降低手术难度。(2)对于骨质疏松或粉碎性骨折患者,微创小切口简单的内固定螺钉不够牢固,易出现术后跟骨高度丢失,导致畸形愈合。(3)学习曲线长,需要骨科医师有相当的跟骨骨折病例积累,一旦跗骨窦小切口不能完成手术,也不能更改手术切口为经典的外侧扩大“L”形切口。这在一定程度上限制了此技术的发展,骨科医师还是应该根据自己实际水平合理选择相应的手术切口。

3.3 关节镜辅助下的跟骨骨折切开复位术。

Schuberth 等^[11]报道采用距下关节镜监视下微创复位手术治疗跟骨骨折,获得了满意的疗效。通过关节镜镜头的直视,可直接监视复位距下关节面的复位情况,并立即微创固定。Woon 等^[1]用此法治疗 Sanders II 型跟骨关节内骨折 22 例,术中采用关节镜评估关节面的复位情况, Böhler 角由术前的 (11.1±4.2)° 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。关节镜监视下微创复位内固定技术的优点是:(1)术中直视后关节面,可达到完美的复位。(2)微创经皮手术创伤更少。缺点:(1)手术指征局限, Sanders III 型和 IV 型应用此法困难。(2)距下关节间隙狭窄,手术操作难度大。(3)经皮空心钉固定,强度不及钢板。(4)患者经济负担增加。

3.4 球囊扩张复位成形术

球囊扩张复位技术是在透视下,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^[12]

采用球囊扩张复位骨水泥填充术治疗 11 例跟骨骨折患者,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,大多为个例报道。

4 展望

跟骨骨折类型复杂多样,手术并发症发生率高,致残率高,严重影响患者的生活质量。陈华等^[13]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,制定详细的手术计划,才能达到满意效果。同时微创手术的治疗,学习曲线相对较长,术者还要具备传统大“L”形切口的经验,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。这几种微创的手术方式配合新推出市场的微创跟骨小钢板极大地降低了跟骨骨折手术治疗的感染率和并发症。获得比传统的扩大“L”形大切口更好的治疗效果,是未来跟骨骨折手术治疗的方向^[14]。

参考文献

- [1] 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.
- [2] SooHoo NF, Farg E, Krenke L, et al. Complication rates following operative treatment of calcaneus fractures[J]. Foot Ankle Surg, 2011, 17(4): 233-238.
- [3] Palmer I. The mechanism and treatment of fractures of the calcaneus; open reduction with the use of cancellous grafts[J]. J Bone Joint Surg Am, 1948, 30A(1): 2-8.
- [4] Parisien JS, Vangsness T. Arthroscopy of the subtalar joint: an experimental approach[J]. Arthroscopy, 1985, 1(1): 53-57.
- [5] Lin J, Xie C, Chen K, et al. Comparison of sinus tarsi approach versus extensile lateral approach for displaced intra-articular calcaneal fractures Sanders type IV[J]. Int Orthop, 2019, 43(9): 2141-2149.
- [6] 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.
- [7] Forgon M. Closed reduction and percutaneous osteosynthesis: technique and results in 256 calcaneal fracture[J]. Springer, 1993, 207-213.
- [8] Bremer AK, Kraler L, Frauchiger L, et al. Limited open reduction and internal fixation of calcaneal fractures[J]. Foot Ankle Int, 2019, 1071100719873273. [Epub ahead of print]
- [9] 巴春, 于俊龙. II 号方外敷对术前消肿结合跗骨窦入路治疗跟骨骨折的临床疗效分析[J]. 中国骨伤, 2019, 32(11): 987-990.
BA C, YU JL. External application of No. II prescription on preoperative detumescence for the treatment of calcaneal fracture through tarsal sinus approach[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2019, 32(11): 987-990. Chinese with abstract in English.
- [10] Nosewicz TL, Dingemans SA, Backes M, et al. A systematic review and meta-analysis of the sinus tarsi and extended lateral approach in the operative treatment of displaced intra-articular calcaneal fractures[J]. Foot Ankle Surg, 2018, 11(10): 133-142.
- [11] 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.
- [12] 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.
- [13] 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.
- [14] 刘津浩, 徐向阳. 外侧小切口治疗关节面移位的跟骨骨折[J]. 中华创伤骨科杂志, 2006, 10(10): 958-961.
LIU JH, XU XY. Treatment of displaced intra-articular fractures of the calcaneus using a small lateral incision approach[J]. Zhonghua Chuang Shang Gu Ke Za Zhi, 2006, 10(10): 958-961. Chinese.

(收稿日期: 2019-10-29 本文编辑: 李宜)