

距下关节镜辅助下经皮撬拨复位内固定 治疗合并糖尿病的跟骨骨折

彭亮¹, 刘双², 魏国华¹, 巫宗德¹, 刘亮¹, 张强¹, 刘然¹

(1. 四川省骨科医院, 四川 成都 610041;

2. 辽宁省体育事业发展中心康复医疗中心, 辽宁 沈阳 110179)

摘要 目的:探讨距下关节镜辅助下经皮撬拨复位内固定治疗合并糖尿病的跟骨骨折的临床疗效和安全性。**方法:**2016 年 3 月至 2019 年 7 月收治 22 例闭合性跟骨骨折患者。男 14 例, 女 8 例。年龄 36 ~ 65 岁, 中位数 48.5 岁。根据 Essex - Lopresti 分型, 舌型骨折 6 例、关节压缩型骨折 16 例。根据 Sanders 分型, II 型 14 例 (II A 型 5 例、II B 型 7 例、II C 型 2 例)、III 型 8 例 (III AC 型 4 例、III AB 型 3 例、III BC 型 1 例)。所有患者均合并 2 型糖尿病, 1 例合并同侧闭塞性下肢动脉硬化, 2 例合并下肢周围神经病变。均采用距下关节镜辅助下经皮撬拨复位内固定治疗。在 X 线片上测量患者的跟骨高度、宽度、长度、Böhler 角、Gissane 角, 采用 Burwell - Charnley 骨折复位放射学标准评定复位情况, 采用美国足与踝关节协会 (American Orthopedic Foot and Ankle Society, AOFAS) 踝与后足功能评分标准评定总体疗效。观察记录治疗及随访期间的并发症发生情况。**结果:**所有患者均获得随访, 随访时间 11 ~ 37 个月, 中位数 13 个月。术后 3 d 拍摄的 X 线片显示, 患侧的跟骨长度、跟骨高度、Böhler 角、Gissane 角均较术前增大 [(73.41 ± 4.51) mm, (81.21 ± 2.20) mm, $t = 2.121, P = 0.031$; (32.34 ± 3.60) mm, (41.21 ± 3.20) mm, $t = 1.945, P = 0.021$; $8.3^\circ \pm 2.1^\circ, 24.8^\circ \pm 3.2^\circ, t = 3.931, P = 0.008$; $91.1^\circ \pm 4.7^\circ, 112.2^\circ \pm 1.4^\circ, t = 2.224, P = 0.040$], 跟骨宽度较术前减小 [(44.25 ± 2.50) mm, (34.21 ± 2.10) mm, $t = -3.112, P = 0.011$]。术后 1 周时, 按照 Burwell - Charnley 骨折复位放射学标准评定, 解剖复位 16 例 (Sanders II 型 13 例、III 型 3 例), 复位一般 5 例 (Sanders II 型 1 例、III 型 4 例), 复位差 1 例 (Sanders III 型); 复位评定为差的患者, 随访期间未出现骨关节炎表现, 未进行处理。末次随访时所有骨折均达到临床愈合标准; AOFAS 踝与后足功能评分为 (90.00 ± 2.18) 分; 20 例糖化血红蛋白 $< 7\%$, 2 例糖化血红蛋白 $> 7\%$, 但均无糖尿病足表现。所有手术切口均愈合, 其中 21 例 3 周内甲级愈合, 1 例术后 6 周时乙级愈合。所有患者均未发生跟骨骨髓炎、跟腱挛缩、创伤性马蹄内翻足、踝关节僵硬等并发症。**结论:**采用距下关节镜辅助下经皮撬拨复位内固定治疗合并糖尿病的跟骨骨折, 可实现骨折的精准复位和有效固定, 术后关节功能恢复好, 并发症少。

关键词 骨折; 闭合性; 跟骨; 关节镜检查; 糖尿病; 撬拨复位; 骨折固定术, 内

跟骨骨折占人体骨折的 2.0% ~ 2.3%^[1]。近 10 年来, 我国糖尿病患者逐渐增多, 糖尿病患者发生跟骨骨折特别是跟骨关节内骨折后, 传统开放手术虽能更好地恢复骨折部位的解剖结构, 但发生切口延迟愈合、感染、关节炎、神经损伤等的风险较高^[2-4]。随着影像技术和关节镜技术的发展, 距下关节镜下微创治疗跟骨骨折逐渐成为主流术式^[5]。为寻求更好地治疗合并糖尿病的跟骨骨折的手术方式, 近年来我们尝试采用距下关节镜辅助下经皮撬拨复位内固定治疗此类骨折, 现总结报告如下。

1 临床资料

本组 22 例, 均为 2016 年 3 月至 2019 年 7 月在四

川省骨科医院住院治疗的闭合性跟骨骨折患者。男 14 例, 女 8 例。年龄 36 ~ 65 岁, 中位数 48.5 岁。根据 Essex - Lopresti 分型^[6], 舌型骨折 6 例、关节压缩型骨折 16 例。根据 Sanders 分型^[7], II 型 14 例 (II A 型 5 例、II B 型 7 例、II C 型 2 例)、III 型 8 例 (III AC 型 4 例、III AB 型 3 例、III BC 型 1 例)。所有患者均合并 2 型糖尿病, 1 例合并同侧闭塞性下肢动脉硬化, 2 例合并下肢周围神经病变。

2 方法

2.1 围手术期血糖管理 入院后详细了解患者伤前的生活能力及精神状态, 全面检查评估患者的身体健康状况、血糖控制情况。常规化验空腹血糖和餐后 2 h 血糖, 糖化血红蛋白 $< 7\%$ 视为既往血糖控制稳定。原来仅以饮食控制血糖者, 术前不需特殊处理; 原来口服降糖药者, 改成普通胰岛素三餐前皮下注

基金项目: 四川省医学会骨科 (尚安通) 专项科研课题 (2019SAT14)

通讯作者: 刘双 E-mail: 424120294@qq.com

射。待无足踝皮肤感染等严重并发症后再手术。术前 1 d 开始使用广谱抗生素预防感染。术后继续监测血糖、尿糖、酮体,对于血糖控制不佳的患者继续使用胰岛素控制血糖,并随时调整胰岛素用量;原来口服降糖药者,术后 7 ~ 14 d 可逐步停用胰岛素。

2.2 手术治疗 采用全身麻醉,健侧卧位,应用止血带,常规消毒铺巾。于外踝下约 1.5 cm(腓骨肌总腱鞘下缘)做长 1.2 ~ 1.8 cm 的横切口,依次分离皮肤、皮下组织,顺着次级骨折线冠状面将骨膜剥离器插入至跟骨内侧壁,向后下方撬拨,解除跟骨嵌插,大体恢复跟骨的长度、高度、宽度,并纠正内翻成角,同时扩大跟骨压缩的后跟距关节骨折块的复位空间,初步复位跟距关节压缩骨折块。

分别自外踝尖前方 1 cm、2 cm 及外踝尖后侧 1 cm 处用 20 mL 注射器针头插入距下关节内,以确定 2 个前外侧入路和 1 个后侧入路的位置。透视确认注射器针头位置满意后,先经 2 个前外侧入路分别置入 2.7 mm 关节镜和刨刀,清理跗骨窦的瘀血块,全面了解距下关节前侧关节面移位情况;再用 2.7 mm 关节镜于后跟距关节面后侧入路建立第 2 个关节面观测点。在距下关节镜双通道监视下,通过外踝下 1.5 cm 入路复位压缩的后跟距关节面(或舌型骨折后跟距关节面)。距下关节前、外、后缘对位满意后,使用 2 枚直径 1.5 mm 克氏针于压缩骨折块外侧壁向载距突方向临时固定。将直径 3.5 mm 斯氏针钻入跟骨后结节,通过撬拨复位恢复跟骨 Böhler 及内翻角,复位满意后先用 1 ~ 2 枚直径 2.0 mm 克氏针于跟骨后结节向距骨方向临时固定,再使用空心拉力螺钉或皮质骨螺钉经皮固定。透视确认骨折复位满意后,拔出临时固定的克氏针。通过关节镜再次确认骨折复位固定满意后,撤出关节镜设备,冲洗术野,放置引流条,缝合包扎,将患足固定于中立位。

术后常规给予预防感染、消肿、预防血栓等药物治疗。术后 24 ~ 48 h 视引流情况去除引流条。术后第 2 天开始行主动踝关节背伸训练,术后 6 周开始站立训练,术后 8 周在踝关节固定支具支撑下部分负重行走,术后 12 ~ 14 周开始完全负重行走。

2.3 疗效及安全性评价 在 X 线片上测量患者的跟骨高度、宽度、长度、Böhler 角、Gissane 角,采用 Burwell - Charnley 骨折复位放射学标准^[8]评定复位情况,采用美国足与踝关节协会(American Orthopedic

Foot and Ankle Society, AOFAS)踝与后足功能评分标准^[9]评定总体疗效。观察记录治疗及随访期间的并发症发生情况。

3 结果

所有患者均获得随访,随访时间 11 ~ 37 个月,中位数 13 个月。术后 3 d 拍摄的 X 线片显示,患侧的跟骨长度、跟骨高度、Böhler 角、Gissane 角均较术前增大,跟骨宽度较术前减小(表 1)。术后 1 周时,按照 Burwell - Charnley 骨折复位放射学标准评定,解剖复位 16 例(Sanders II 型 13 例、III 型 3 例),复位一般 5 例(Sanders II 型 1 例、III 型 4 例),复位差 1 例(Sanders III 型);复位评定为差的患者,随访期间未出现骨关节炎表现,未进行处理。末次随访时所有骨折均达到临床愈合标准;AOFAS 踝与后足功能评分为 (90.00 ± 2.18) 分;20 例糖化血红蛋白 $< 7\%$, 2 例糖化血红蛋白 $> 7\%$, 但均无糖尿病足表现。所有手术切口均愈合,其中 21 例 3 周内甲级愈合,1 例术后 6 周时乙级愈合。所有患者均未发生跟骨骨髓炎、跟腱挛缩、创伤性马蹄内翻足、踝关节僵硬等并发症。典型病例图片见图 1。

4 讨论

切口感染、延迟愈合是手术治疗合并糖尿病的跟骨骨折所面临的主要问题。对于合并糖尿病的跟骨骨折,扩大的跟骨外侧“L”形入路并发切口延迟愈合或不愈合的发生率较高,因此目前临床对此类患者实施手术时多选择微创技术,如跟骨跗骨窦入路、经皮撬拨复位内固定、外固定支架固定等^[10-12]。随着影像技术和关节镜技术的发展,距下关节镜在跟骨骨折中的应用越来越广泛,距下关节镜结合跗骨窦切口、经皮撬拨复位等技术的报道也越来越多,距下关节镜手术的适应证也由 Sanders II 型扩展到 III、IV 型,切口感染率明显低于开放手术,术后踝关节功能评分也达到了与开放手术类似的水平。Nehme 等^[13]报道采用距下关节镜辅助治疗 22 例跟骨关节内骨折患者,平均住院时间为 3 d,术后均未发生切口不愈合、神经损伤等并发症。Schuberth 等^[14]报道采用距下关节镜辅助下经跗骨窦切口治疗 24 例跟骨骨折,包括 Sanders II 型及 III 型,均取得了良好的临床疗效,且均未发生并发症。Majeed 等^[15]对比了距下关节镜和开放手术治疗跟骨骨折的疗效和安全性,结果显示 2 种手术方式的 AOFAS 踝与后足功能评分、关节面复位

表 1 22 例跟骨骨折患者的跟骨解剖形态测定结果

测定时间	样本量/例	跟骨长度/ ($\bar{x} \pm s$, mm)	跟骨宽度/ ($\bar{x} \pm s$, mm)	跟骨高度/ ($\bar{x} \pm s$, mm)	Böhler 角/ ($\bar{x} \pm s$, °)	Gissane 角/ ($\bar{x} \pm s$, °)
术前	22	73.41 ± 4.51	44.25 ± 2.50	32.34 ± 3.60	8.3 ± 2.1	91.1 ± 4.7
术后 3 d	22	81.21 ± 2.20	34.21 ± 2.10	41.21 ± 3.20	24.8 ± 3.2	112.2 ± 1.4
<i>t</i> 值		2.121	-3.112	1.945	3.931	2.224
<i>P</i> 值		0.031	0.011	0.021	0.008	0.040



(1)术前患足外观图片



(2)术前跟骨横断位CT片



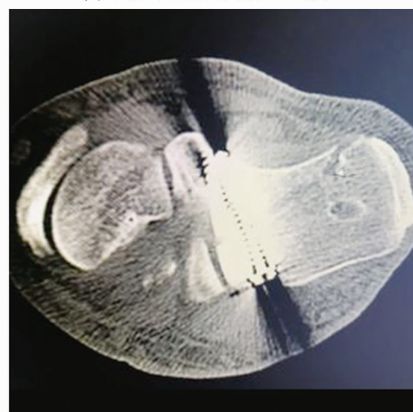
(3)术后即刻跟骨侧位X线片



(4)术后即刻跟骨轴位X线片



(5)术后1周跟骨矢状位CT片



(6)术后1周跟骨横断位CT片

图 1 跟骨骨折手术前后图片

注:患者,男,50岁,Sanders II B型跟骨骨折,合并2型糖尿病,患侧跟骨皮肤软组织烫伤(10年前),采用距下关节镜辅助下经皮撬拨复位内固定治疗。

质量及手术时间的差异无统计学意义,但采用距下关节镜辅助手术的并发症更少。

我们采用的术式具有以下特点:①采用了距下关节镜双通道监测技术。德国的 Rammelt 等^[16]曾报道过该技术,但目前临床多选择单通道技术。双通道技术的优势在于可以同时对比跟距关节面内侧及后外侧进行监测,术中能有效观测整个跟距关节面的复位情况,从而提高复位质量、缩短手术时间。②根据术前影像资料精准规划撬拨点和螺钉位置。通过术前精准规划撬拨点和螺钉位置,可避免因多次撬拨可能造成的医源性骨质丢失,以及螺钉位置不佳导致的内固定失败^[17-18]。③采用跟骨外侧壁辅助切口。经该切口能辅助后跟距关节面骨折块的复位,并精准固定

外侧壁骨折块^[19]。

本组患者的治疗结果提示,采用距下关节镜辅助下经皮撬拨复位内固定治疗合并糖尿病的跟骨骨折,可实现骨折的精准复位和有效固定,术后关节功能恢复好,并发症少。

参考文献

- [1] TAKASAKA M, BITTAR C K, MENNUCCI F S, et al. Comparative study on three surgical techniques for intra-articular calcaneal fractures: open reduction with internal fixation using a plate, external fixation and minimally invasive surgery[J]. Rev Bras Ortop, 2016, 51(3): 254-260.
- [2] YE K P, GASKO M V, TULYULYUK S V, et al. Results of surgical treatment of calcaneal fractures in patients with dia-

- betes mellitus[J]. World Science, 2019, 4(44): 4-6.
- [3] EVRAN M, SERT M, TETIKER T, et al. Spontaneous calcaneal fracture in patients with diabetic foot ulcer; four cases report and review of literature[J]. World J Clin Cases, 2016, 4(7): 181-186.
- [4] 姬广伟, 马磊, 滕学仁, 等. Ilizarov 外固定架联合 VSD 技术治疗 Gustilo II、III 型开放性跟骨骨折[J]. 中国矫形外科杂志, 2018, 26(20): 1840-1844.
- [5] SHARR P J, MANGUPLI M M, WINSON I G, 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.
- [6] 刘云鹏, 刘沂. 骨与关节损伤和疾病的诊断分类及功能评定标准[M]. 北京: 清华大学出版社, 2002: 104-105.
- [7] 范江荣, 蔡林, 郑勇. 跟骨骨折的分型和治疗进展[J]. 中国矫形外科杂志, 2010, 18(2): 124-127.
- [8] BURWELL H N, CHARNLEY A D. The treatment of displaced fractures at the ankle by rigid internal fixation and early joint movement[J]. J Bone Joint Surg Br, 1965, 47(4): 634-660.
- [9] 蒋协远, 王大伟. 骨科临床疗效评价标准[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2005: 231-232.
- [10] BIZ C, BARISON E, RUGGIERI P, et al. Radiographic and functional outcomes after displaced intra-articular calcaneal fractures; a comparative cohort study among the traditional open technique (ORIF) and percutaneous surgical procedures (PS)[J]. J Orthop Surg Res, 2016, 11(1): 92.
- [11] PASTOR T, GRADL G, KLOS K, et al. Displaced intra-articular calcaneal fractures; is there a consensus on treatment in Germany? [J]. Int Orthop, 2016, 40(10): 2181-2190.
- [12] SILVA L C, HECK J M, GUERRA M T. Surgical treatment of intraarticular fractures of the calcaneus: comparison between flat plate and calcaneal plate[J]. Rev Bras Ortop, 2016, 52(1): 29-34.
- [13] NEHME A, CHAMINADE B, CHIRON P, et al. Percutaneous fluoroscopic and arthroscopic controlled screw fixation of posterior facet fractures of the calcaneus[J]. Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot, 2004, 90(3): 256-264.
- [14] SCHUBERTH J M, COBB M D, TALARICO R H. Minimally invasive arthroscopic-assisted reduction with percutaneous fixation in the management of intra-articular calcaneal fractures; a review of 24 cases[J]. J Foot Ankle Surg, 2009, 48(3): 315-322.
- [15] MAJEED H, BARRIE J, MUNRO W, et al. Minimally invasive reduction and percutaneous fixation versus open reduction and internal fixation for displaced intra-articular calcaneal fractures; a systematic review of the literature[J]. EFORT Open Rev, 2018, 3(7): 418-425.
- [16] RAMMELT S, GAVLIK J M, BARTHEL S, et al. The value of subtalar arthroscopy in the management of intra-articular calcaneus fractures[J]. Foot Ankle Int, 2002, 23(10): 906-916.
- [17] 俞光荣, 周家钤, 燕晓宇, 等. 距下关节镜辅助下闭合复位经皮螺钉内固定治疗跟骨关节内骨折[J]. 中华骨科杂志, 2006, 26(2): 73-77.
- [18] 王加利, 宋飞远, 陈仲华, 等. 距下关节镜辅助下联合牵开器、复位器微创治疗 Sanders II、III 型跟骨骨折[J]. 中华创伤骨科杂志, 2020, 22(1): 20-26.
- [19] COTTOM J M, DOUTHETT S M, MCCONNELL K K. Intraoperative reduction techniques for surgical management of displaced intra-articular calcaneal fractures[J]. Clin Podiatr Med Surg, 2019, 36(2): 269-277.

(收稿日期: 2020-09-21 本文编辑: 李晓乐)