doi:10.11659/jjssx.07E018032

·临床研究·

顺势复位理论结合微创接骨板内固定术治疗关节内移位跟骨骨折

沈影超,王小超,蒋晓伟,缪逸鸣,陈 俊,王 强 (常熟市中医院骨科,江苏 常熟 215500)

[摘 要] **目的** 对移位需要切开复位内固定治疗的跟骨骨折运用"顺势复位"理论进行复位,结合微创接骨板内固定术(MIPO)及以桥接钢板内固定,探索提高此种类型跟骨骨折治疗效果的技巧。**方法** 将2014年12月至2017年2月涉及关节面的跟骨骨折如跟骰骨折、跟距关节面压缩骨折和舌形骨折的27例患者纳入观察,采取跟骨后外侧纵行切口、跟骨前方斜切口,运用"顺势复位"间接复位,以双小切口间软组织隧道技术和桥接钢板原理予以解剖锁定钢板内固定。观察骨折和软组织愈合情况,以AOFAS踝及足功能评分系统评价术后功能。**结果** 27例患者均获得随访,术后时间为12~16个月,AOFAS踝及足功能评分优17例、良8例、可2例,总优良率约92.5%。术后未出现切口感染、皮瓣坏死等软组织相关并发症。**结论** 运用"顺势复位"理论进行复位,结合MIPO技术及以桥接钢板内固定治疗关节内移位的跟骨骨折,可有效减少干预性次生损伤,是跟骨骨折切开复位内固定可选择的手术技巧。

[关键词] 跟骨骨折;顺势复位;微创接骨板内固定术;桥接钢板内固定;手术
[中图分类号] R681 [文献标识码] A [收稿日期] 2018-07-13

Homeopathic bidirection-traction reduction device combined with MIPO technology for intra-articular displacement of calcaneal fracture

SHEN Ying-chao, WANG Xiao-chao, JIANG Xiao-wei, MIAO Yi-min, CHEN Jun, WANG Qiang (Department of Orthopedics, Changshu Hospital of TCM, Changshu Jiangsu 215500, China)

Abstract: Objective To improve the curative effect of homeopathic bidirection- traction reduction device combined with minimally invasive bone plate fixation and bridging plate internal fixation for patients of calcaneal fracture with displacement. **Methods** From December 2014 to February 2017, a total of 27 patients with calcaneal fractures like calcaneocuboid joint, calcaneal talus joint and tongue fracture were selected as research object, patients with the appropriate type of calcaneal fractures adopt a longitudinal incision with posterolateral bone, calcaneal oblique incision ahead, with joint fracture with the method of homeopathic bidirection- traction reduction device with a double incision technology and principle of bridge steel tunnel anatomic locking plate internal fixation. The healing of fracture and soft tissue were observed, and the postoperative function with AOFAS ankle and foot function scoring system were evaluated. **Results** Postoperative follow-up of 12-16 months, 27 cases received follow-up. AOFAS ankle and foot function score result showed that 17 cases were excellent, 8 cases were good, 2 cases were fair, the excellent and good rate is about 92.5%. There was no postoperative complications such as incision infection, skin flap necrosis and so on. **Conclusion** Homeopathic bidirection-traction reduction device combined with MIPO and bridging plate internal fixation for calcaneal fracture with intra-articular displacement can significantly reduce related complication rate, which can be optional surgical technique of open reduction and internal fixation for calcaneal fracture.

Keywords: calcaneal fracture; homeopathic reduction; minimally invasive bone plate fixation; bridging plate internal fixation; surgery

切开复位内固定术是治疗关节内移位跟骨骨折的常用方法之一。跟骨的内侧因有血管和肌腱的走行,因而除了载距突骨折之外,通常以跟骨外侧作为手术入路。跟骨的外侧没有丰富的筋膜层,也缺乏肌肉层的衬垫,最经典的扩大L型外侧入路手术方法使软组织次生伤害高达20%~37%;其中伤口感染为1.3%~7%;切口皮缘坏死、皮瓣坏死为2%~11%[1]。因此,在保证骨折复位质量的同时,如何减少干预性次生损伤、保护软组织的血运一直是骨科医师们研究的热点。河北医科大学第三医院在创伤治疗领域提出了"顺势复位"理论,强调沿着肢体的自然轴线牵引,并利用周围组织的封套作用复位骨折[2]。"顺势复位"理论同样适用于足的创伤修复。而桥接钢板技术等微创接骨板内固定术(minimally invasive plate osteosynthesis, MIPO)可以避免大范围的组织切开[3-4]。因此,本研究对关节内移位的跟骨骨折患者,运用"顺势复位"理论进行复位,并进行有限的切开及以桥接钢板内固定,以期减少手术相关的软组织次生伤害、提高跟骨骨折的治疗疗效。

[通信作者] 王 强,E-mail:luntan100@sina.com

1 资料与方法

1.1 临床资料

选择2014年12月至2017年2月在南京中医药大学附属常熟医院骨科住院的27例跟骨骨折患者作为研究对象,其中男18例,女9例;年龄21~58岁,平均42.9岁;高处跌伤11例,车祸伤9例,重物砸伤7例。根据Sanders分型Ⅱ型12例、Ⅲ型10例、Ⅳ型5例;根据骨折形态分类,涉及跟骰关节面骨折2例、关节面压缩骨折16例、舌形骨折9例。入院时间为损伤后30 min至3 d;手术时间为损伤后3~6 d,平均4.1 d;住院时间为10~14 d,平均12.4 d。纳入标准:①涉及跟骰关节面、跟距关节面压缩和舌形骨折等类型的跟骨骨折;②受伤前双下肢可正常行走;③受伤至手术时间小于2周;④同意接受桥接钢板及软组织隧道技术治疗;⑤签署知情同意书。排除标准:①存在严重心脏病、凝血机制缺陷障碍、严重血管病等疾患;②合并胫前、胫后动脉等血管损伤;③合并其他下肢骨折。

1.2 手术方法

手术由同一组医师完成。采用腰硬联合麻醉,取俯卧位或者侧卧位,患肢大腿近端放置止血带。常规消毒、铺单。首先运用"顺势复位"理论进行骨折的间接复位,目的是恢复跟骨的基本形态,包括Gissane角、Bohler角及跟骨宽度。具体方法为:①1枚斯氏针横穿跟骨结节,并沿足纵弓轴线方向顺势牵引,同时助手压迫足底维持足纵弓形态;用另1枚斯氏针撬拨后轴向打入1枚φ3.5 mm斯氏针固定跟骨结节至距下关节面;多枚克氏针辅助固定各个骨折块。②复位完成后,在跟骨外侧面作"八"字形双小切口,使用软组织隧道技术,以跟骨前方斜切口暴露距下关节面,以跟骨后外侧纵行切口暴露跟骨后外侧,切口要求全层切开至骨面,形成"皮肤-皮下组织-深筋膜-骨膜"完整皮瓣。注意跟骨前方斜切口和跟骨后外侧纵行切口,每个切口长度不超过3.0 cm(图1)。在两个切口之间骨膜下以尖刀锐性潜行分离,从而在跟骨骨质的外侧形成宽敞的软组织隧道。③跟骨前方斜切口可以显露部分距下关节面,在这个窗口用窄的骨膜剥离子进一步压迫关节面移位的骨折块,并以移动X射线C型臂机透视辅助复位。④以桥接钢板原理在软组织隧道内置入跟骨解剖钢板,并以锁钉螺钉固定。

1.3 术后处理及疗效评定

术后患肢抬高,必要时局部冰敷;术后第2天创口换药,复查X射线片,开始进行踝关节踝泵训练。术后2周创口拆线。术后8周扶拐部分负重,术后12周完全负重行走。采用AOFAS踝-后足评分系统[5](ankle hindfoot scale,AOFAS)评定足踝功能,该评分系统分值为0~100分。评分标准为优:90~100分;良:75~89分;可:50~74分;差:50分以下。

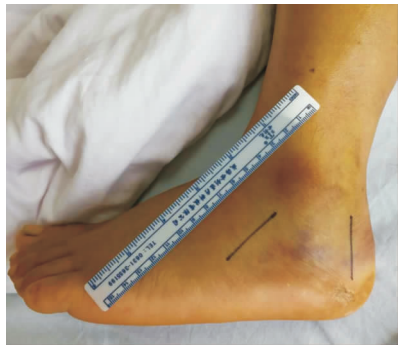


图1 跟骨前方斜切口和跟骨后外侧纵行切口术前划线

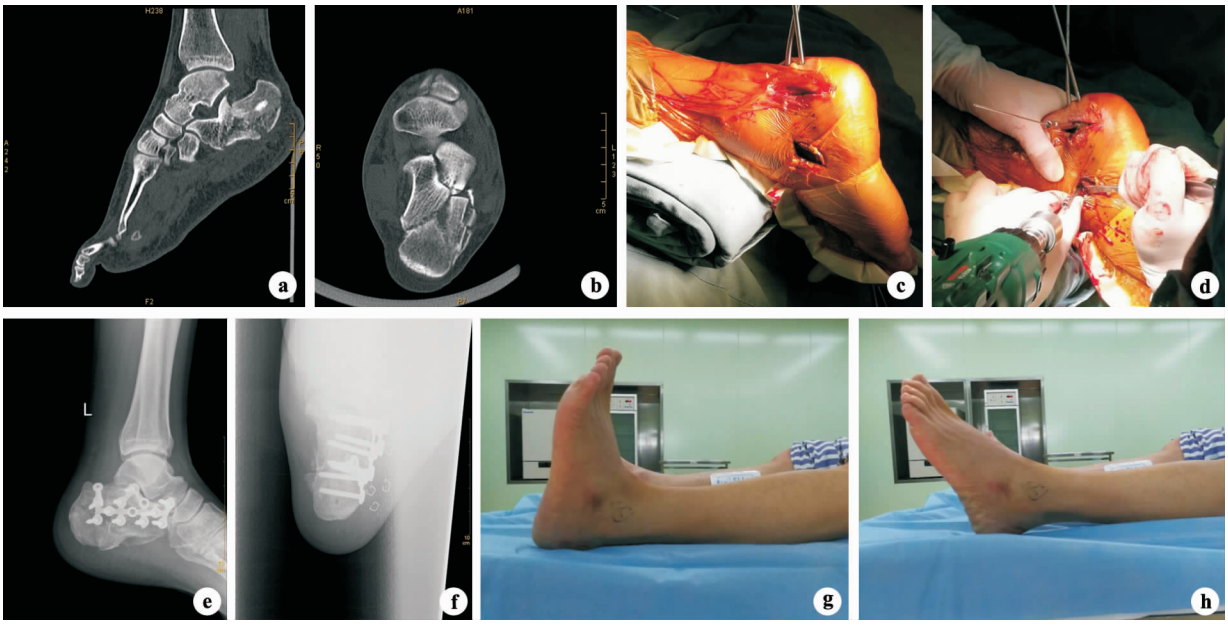
2 结果

术中跟距关节和跟骰关节可以得到满意的复位,纠正了跟骨增宽畸形和Gissane角、Bohler角等。对比术前、术后X射线片示骨折复位满意,接骨板及螺钉位置理想,所有患者均未发生术后感染、切口红肿、切口皮缘坏死等软组织次生伤害,也没有内固定失败等并发症。所有患者均获得随访,随访时间为12~16个月,平均13.4个月,结果显示骨折均愈合,足踝功能恢复满意,AOFAS踝及足功能评分优17例,良8例,可2例,总优良率约92.5%。术后可以不取出植入物。如果患者感觉不适或者要求,可在骨折愈合之后取出植入物。取出时间为术后12.7个月左右。

典型病例:患者,男,64岁,高处坠落致左侧跟骨骨折。术前跟骨CT矢状位、冠状位片示跟距关节面粉碎,采用跟骨前方斜切口和跟骨后外侧纵行切口,2枚斯氏针临时固定,插入钢板并予以螺钉固定。术后跟骨侧位、轴位X射线片示骨折复位良好,术后1年踝关节背伸功能满意、踝关节跖屈功能满意(图2)。

3 讨论

跟骨关节内骨折手术和非手术治疗的相对有效性一直存在争议,而最新的一项荟萃分析表明手术会有更好的临床效果,但是会相应带来更高的软组织并发症[3]。其中,跟骨外侧"L"形入路目前是切开复位内固定术最常用的术式。这项技术最困扰骨科医师们的问题还是软组织相关并发症[4]。这些并发症包括:切口边缘皮肤坏死、血肿、腓骨肌腱炎、神经炎、感染和大面积皮瓣坏死等。根本的解剖因素在于跟骨的外侧没有丰富的筋膜层,也缺乏肌肉层的衬垫[5]。原始暴力



a:术前跟骨 CT 矢状位片;b:术前跟骨 CT 冠状位片;c:跟骨前方斜切口和跟骨后外侧纵行切口,2 枚斯氏针临时固定;d:插入钢板并予以螺钉固定;e:术后跟骨侧位 X 射线片示骨折复位良好;f:术后跟骨轴位 X 射线片示骨折复位良好;g:术后 1 年踝关节背伸功能满意;h:术后 1 年踝关节跖屈功能满意

图 2 典型病例资料

损伤、手术操作对皮瓣的侵扰、植入物本身需要的额外容积都是出现问题的危险因素。使用术前软组织评估、全层皮瓣掀开、克氏针拉钩技术和术中精细操作可以改善这些情况,但是远远没有达到彻底解决的程度。一旦出现大面积的皮瓣坏死,结果将是灾难性的[6]。

目前已经有多项改良的微创技术,包括:撬拨复位内固定术、外固定器固定术、有限切开复位内固定术、经皮球囊扩张术及关节镜辅助复位技术等[7-9]。这些技术对软组织损伤小、并发症少,对部分类型跟骨骨折的治疗效果优于跟骨外侧"L"形入路切开复位内固定术。但都存在一定的缺陷,比如撬拨复位内固定术不能很好地进行关节面复位,外固定器固定术存在钉道口感染和护理困难等问题,经皮球囊扩张术只能进行局部复位,而关节镜辅助复位技术操作复杂。

跗骨窦切口技术也是用于治疗跟骨骨折的一项新术式,并有使用越来越广泛的趋势[10]。孙伟等[11]的 Meta 分析认为跗骨窦切口技术比跟骨外侧"L"形入路有更好的临床效果,因为经跗骨窦切口入路属于微创术式的一种,不仅可以直视下复位距下关节面,必要时还可延长切口显露跟骰关节、减少伤口并发症的发生率。空心螺钉固定技术可以避免使用外侧接骨板引起的撞击症,缺点在于只能进行点对点固定,无法对跟骨侧方进行加压。李来峰等[12]认为经跗骨窦切口因小切口无法精确观察跟骨整体形态,需要反复借助 C 型臂 X 射线机透视以纠正跟骨的内翻畸形复位效果,早期需要花费较多的手术时间,而熟悉这一技术后手术时间能显著缩短,其适应证也可以和"L"形切口基本相同。

吴旻昊等[13]经 Meta 分析发现经跗骨窦切口无法充分暴露跟骨后外侧面,增加了术中恢复跟骨高度和宽度的难度,在分离软组织和牵拉时容易损伤腓肠神经,其中腓肠神经损伤被认为是最常见的并发症。采用侧卧位进行跟骨复位操作时,由于内侧衬垫的使用不当、跟骨的重力影响等原因,还可能导致跟骨内翻畸形。因此需要手术医师更多的临床经验及手术技巧和更长的学习周期[14-15]。

本研究根据河北医科大学第三医院的"骨折顺势复位理论"间接复位联合直接复位,同时设计了采取跟骨后外侧纵行切口、跟骨前方斜切口,在复位完成后以双切口间软组织隧道技术和桥接钢板原理予以解剖锁定钢板内固定[16]。跟骨骨折的顺势复位强调沿足纵弓的轴线进行牵引,必要时在足底和中足侧方予以推挤,复位力量符合软组织与足部各个结构的运行轨迹;利用跟骨周围的肌肉、韧带和关节囊等软组织封套作用将牵引力转化为侧方挤压力和推顶力使骨折复位[17-18]。

目前跟骨骨折手术有多种选择[19]。跟骨前方斜切口不同于一般意义的"八"字形切口,可以很好地避开腓肠神经[20]。朱学敏等[21]对跟骨骨折复位质量与疗效评价的关系进行分析后认为,以间接复位联合直接复位可以弥补小切口暴露不充分、不能从跟骨整体

形态复位的问题。而双切口间软组织隧道技术可以充分避免软组织相关并发症,在手术中需要在骨膜下仔细分离,以期保持皮瓣的完整性,一般需要更换多块手术刀片才能完成,是手术中耗时较多的部分[22-23]。桥接钢板的原理是固定两个主要骨折端,而骨折区域不予干预,跟骨体部不涉及关节面的骨折不必解剖复位[22],因此,固定钢板时只需要在两个切口端予以适当螺钉固定,于距下关节予以适当支撑即可。

本组患者术后随访 12~16 个月,运用美国足踝外科协会踝后足评分评价[24],总优良率为 92.5%。相对于经典的跟骨外侧"L"形切口高达 20%~37% 的软组织并发症发生率,本研究术后未出现此类软组织相关并发症。

综上,以桥接钢板及软组织隧道技术放置解剖钢板固定治疗跟骨骨折,在保证骨折复位质量的同时有效减少了软组织相关并发症,本组患者无局部肿胀、切口延迟愈合和皮瓣坏死等软组织次生伤害发生。因此,运用顺势复位技术联合微创双切口钢板内固定是跟骨骨折切开复位内固定术值得选择的手术技巧。术者需掌握跟骨顺势复位的技术,同时熟知桥接钢板的原理和进行软组织隧道技术的方法,较跟骨外侧"L"形入路需要更复杂的手术步骤和更多的操作时间,但是相对于患者所获得的收益,还是值得进一步推广应用。

[参考文献]

[1] Potter MQ, Nunley JA. Long-term functional outcomes after operative treatment for intraarticular fractures of the calcaneus[J]. J Bone Joint Surg Am,2009,91(8): 1854-1860. doi:10.2106/JBJS.H.01475.

[2] 张英泽,韩志杰,刘 欢,等.河北医科大学第三医院骨折治疗理念与原则[J].河北医科大学学报,2017,38(9):1093-1095. doi: 10.3969/j.issn.1007-3205.2017.09.025.

[3] Wei N, Yuwen P, Liu W, et al. Operative versus nonoperative treatment of displaced intra-articular calcaneal fractures: A meta-analysis of current evidence base[J]. Medicine,2017,96(49):e9027. doi:10.1097/MD.0000000000009027.

[4] 周 俊,陈 武,谢贵杰,等.跟骨骨折内固定术后皮肤软组织并发症可能原因及预防[J].中国实验诊断学,2013,17(11):2085-2086. doi:1007-4287(2013)11-2085-02.

[5] 任 静,韩愚弟,白 云,等.足底内侧皮瓣修复足跟负重区组织缺损的疗效观察[J].解放军医学院学报,2017,38(8):738-740. doi:10.3969/j.issn.2095-5227.2017.08.008.

[6] 徐生根,肖 坚,吴维剑.软组织损伤评估处理对跟骨骨折术后感染的意义[J].中国中西医结合外科杂志,2016(1):21-23. doi:10.3969/j.issn.1007-6948.2016.01.006.

[7] Sanders R, Vaupel ZM, Erdogan M, et al. Operative treatment of displaced intraarticular calcaneal fractures: long-term (10-20 Years) results in 108 fractures using a prognostic CT classification[J]. J Orthop Trauma,2014,28(10):551. doi:10.1097/BOT.0000000000000169.

[8] Rammelt S, Amlang M, Barthel S, et al. Percutaneous treatment of less severe intraarticular calcaneal fractures[J]. Clin Orthop Relat Res, 2010,468(4):983-990. doi:10.1007/s11999-009-0964-x.

[9] 迪力夏提·多力坤,郑龙坡.顺势复位治疗胫骨平台骨折的临床研究[J/CD].中华老年骨科与康复电子杂志,2018,4(3):163-167. doi:10.3877/cma.j.issn.2096-0263.2018.03.008.

[10] Zhang F, Tian H, Li S, et al. Meta-analysis of two surgical approaches for calcaneal fractures: sinus tarsi versus extensile lateral approach[J]. Anz J Surg,2017,87(3):126-136. doi:10.1111/ans.13869.

[11] 孙 伟,黄国伟,韦 山,等.经跗骨窦切口空心螺钉内固定治疗舌型跟骨骨折[J].中华骨与关节外科杂志,2015,8(1):81-83. doi:10.3969/j.issn.2095-9958.2015.01-016.

[12] 李来峰,王 辉,赵仪云,等.跗骨窦切口联合经皮置钉技术微创治疗 Sanders Ⅲ型跟骨骨折[J].中国矫形外科杂志,2015,23(20):1850-1853. doi:10.3977/j.issn.1005-8478.2015.20.06.

[13] 吴旻昊,孙文超,闫飞飞,等.经微创跗骨窦切口入路与传统外侧 L 形切口入路比较治疗跟骨骨折的 Meta 分析[J].中国骨伤,2017,30(12):1118-1126. doi:10.3969/j.issn.1003-0034.2017.12.009.

[14] 俞光荣 ,燕晓宇.跟骨骨折治疗方法的选择[J].中华骨科杂志,2006,26(2):134-141. doi:10.3760/j.issn:0253-2352.2006.02.019.

[15] 曾宪涛,冷卫东,李 胜,等.如何正确理解及使用 GRADE 系统[J].中国循证医学杂志,2011,11(9):985-990. doi:10.3969/j.issn.1672-2531.2011.09.002.

[16] 张英泽.骨折顺势复位固定理论在创伤骨科中的应用[J].中华创伤杂志,2017,33(7):577-580. doi:10.3760/cma.j.issn.1001-8050.2017.07.001.

[17] 丛锐军,仇荣敏,刘俊峰,等.顺势牵引复位技术治疗股骨干骨折的前瞻性随机对照临床试验[J/CD].中华老年骨科与康复电子杂志,2018,4(4):193-197. doi:10.3877/cma.j.issn.2096-0263.2018.04.001.

[18] 陈 杰,曹立海,李绍光,等.粉碎性跟骨骨折手术切口的选择[J].中国骨与关节损伤杂志,2013,28(12):1206-1207. doi:10.14163/j.cnki.11-5547/r.2018.29.013.

[19] 叶丹丹,李 升,侯志勇,等.牵引复位器治疗四肢长骨骨折的生物力学特性分析[J].河北医科大学学报,2017,38(10):1229-1231. doi:10.3969/j.issn.1007-3205.2017.10.028.

[20] 马 骏,何 斌,姜曙祥,等."八"字微创入路内固定治疗跟骨骨折疗效观察[J].局解手术学杂志,2017,26(4):256-259. doi:10.11659/jjssx.09E016065.

[21] 朱学敏.跟骨骨折复位质量与疗效评价分析[J].中国矫形外科杂志,2014,22(6):524-527. doi:10.3977/j.issn.1005-8478.2014.06.10.

[22] 沈影超,王 强,顾云峰,等.桥接钢板技术治疗不稳定性髋臼骨折临床效果分析[J].局解手术学杂志,2016,25(12):883-886. doi:10.11659/jjssx.05E016066.

[23] 汤世斌.髂腹股沟联合髋关节后入路"隧道式会师"复位治疗复杂髋臼骨折[J].吉林医学,2011,32(23):4830-4831. doi:10.3969/j.issn.1004-0412.2011.23.076.

[24] 魏 民,刘玉杰,王志刚,等.距骨骨软骨损伤逆行钻孔的临床疗效分析[J].解放军医学院学报,2014,35(1):44-45. doi: 10.3969/j.issn.2095-5227.2014.01.014.

(编辑:杨 颖)