

# 改良小 L 形入路距下关节撑开植骨融合治疗 陈旧性跟骨骨折距下关节炎

李毅, 赵宏谋, 梁晓军, 刘诚, 赵恺, 杨杰

(西安交通大学医学院附属红会医院足踝外科, 陕西 西安 710054)

**【摘要】 目的:**观察改良跟腱旁后外侧小“L”入路距下关节撑开植骨融合治疗陈旧性跟骨骨折距下关节炎的疗效。**方法:**2009 年 3 月至 2012 年 9 月,应用改良小“L”入路距下关节撑开植骨融合术治疗 22 例跟骨骨折伴距下关节炎患者,男 13 例,女 9 例;年龄 22~49 岁,平均 35.3 岁。病程 11~32 个月,平均 21 个月。根据 Stephens-Sanders 分型,Ⅱ型 16 例,Ⅲ型 6 例。通过改良 AOFAS 踝与后足评分标准对手术前后患足功能进行评估,比较改善程度。**结果:**1 例出现皮缘坏死,无感染、螺钉断裂、植骨吸收及距骨坏死等情况发生。术后 21 例获随访,时间 18~46 个月,平均 29 个月。术后 4 个月融合处均获骨性愈合。末次随访时改良 AOFAS 评分由术前 32~65 分(平均 50.8 分)提高至末次随访 66~92 分(平均 82.6 分),与术前比较差异有统计学意义( $P<0.01$ )。**结论:**改良小“L”入路距下关节撑开植骨融合术是治疗陈旧性跟骨骨折并发性距下关节炎的一种有效方法,临床操作简单,并发症少,可矫正跟骨骨折畸形愈合的主要病理改变,恢复足部外形并改善后足功能。

**【关键词】** 跟骨; 骨折; 距下关节; 骨关节炎; 关节融合术; 骨移植

DOI:10.3969/j.issn.1003-0034.2014.07.002

**Modified limited L incision with distraction bone block arthrodesis for subtalar osteoarthritis** LI Yi, ZHAO Hong-mou, LIANG Xiao-jun\*, LIU Cheng, ZHAO Kai, and YANG Jie. Department of Foot and Ankle Surgery, Honghui Hospital, Xi'an Jiaotong University College of Medicine, Xi'an 710054, Shaanxi, Chinese

**ABSTRACT Objective:** To evaluate the functional outcomes of modified limited “L” incision beside the Achilles tendon with distraction bone block arthrodesis in treatment of subtalar osteoarthritis. **Methods:** From March 2009 to September 2012, a total of 22 cases of old calcaneus fractures with subtalar osteoarthritis were treated with modified limited “L” incision and distraction bone block arthrodesis including 13 males and 9 females with a mean age of 35.3 years old (ranged 22 to 49). The mean time from calcaneal fracture was 21 months (ranged 11 to 32). According to the Stephens-Sanders classification, 16 cases were type II and 6 were type III. The modified-AOFAS ankle-hindfoot score was used for functional outcomes evaluation. **Results:** There was one incision necrosis and no infection, implant failure, bone-graft absorbed or talus necrosis was note at the follow-up time. A total of 21 cases were followed up for a mean time of 29 months (ranged from 18 to 46 months). All of the cases reached a bony union within 4 months postoperation. The mean modified-AOFAS ankle-hindfoot score was 82.6 points (ranged from 66 to 92 points), reached a significantly improvement in comparing with the mean preoperative score (50.8 points, ranged from 32 to 65 points,  $P<0.01$ ). **Conclusion:** The modified limited “L” incision beside the Achilles tendon with distraction bone block arthrodesis is an acceptable and alternative treatment method for subtalar osteoarthritis. This method is easy to use and with less complication. It can correct the main pathological changes and reach good functional outcomes.

**KEYWORDS** Calcaneus; Fractures; Sbtalar joint; Osteoarthritis; Arthrodesis; Bone transplantation

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2014, 27(7): 536-539 www.zggszz.com

跟骨骨折占全身骨折的 1%~2%, 其中 75% 都存在距下关节损伤, 多由高处坠落或车祸引起, 因部分患者存在颅脑及内脏损伤, 跟骨骨折早期复位内固定往往被延迟治疗, 骨折易转为陈旧性, 并发严重畸形。骨折后无论采取保守或手术治疗, 距下关节创伤

性关节炎的发生不可避免<sup>[1]</sup>。临床表现为足部疼痛, 活动受限, 影响生活及工作。对保守治疗无效的距下关节炎患者, 临床多采用距下关节融合术治疗, 但传统扩大“L”切口的并发症较多, 而后侧直切口不易矫正外侧壁的病理畸形。2009 年 3 月至 2012 年 9 月, 笔者应用改良跟腱旁后外侧小“L”入路距下关节撑开植骨融合术治疗 22 例陈旧性跟骨骨折伴距下关节炎患者, 其中 21 例患者获得随访, 报告如下。

通讯作者: 梁晓军 E-mail: liangjun33369@163.com

Corresponding author: LIANG Xiao-jun E-mail: liangjun33369@163.com

## 1 资料与方法

**1.1 临床资料** 本组共 22 例患者, 其中男 13 例, 女 9 例; 平均年龄 35.3 岁(22~49 岁); 左侧 14 例, 右侧 8 例; 均高处坠落伤导致的波及后关节面的陈旧性跟骨骨折, 就诊时间为伤后 11~32 个月, 平均 21 个月。主要表现为足后跟外侧疼痛, 后足内外翻活动受限, 影响行走, 经半年以上保守治疗无效。查体可见足跟膨大、不同程度的跟骨内/外翻、扁平足及外踝下骨突, 距下关节外侧间隙压痛, 活动受限。所有病例行 X 线片及 CT 检查, 表现为跟骨增宽向两侧膨出, 距下关节间隙变小, 关节软骨下骨密度增高, 骨赘形成, 明确诊断为距下关节炎。根据 Stephens-Sanders<sup>[2]</sup>陈旧性跟骨骨折距下关节关节炎分型, II 型 16 例, III 型 6 例。

### 1.2 治疗方法

**1.2.1 手术方法** 采用侧卧位, 切口起于跟腱外侧与外踝后连线之间平面, 纵行向下至跟骨外侧皮肤红白交界之间向前延伸 2~3 cm, 依次切开皮肤、皮下直至跟骨表面, 切除跟腱前方部分脂肪组织, 切开距下关节后关节囊, 显露距下关节后外侧; 2 枚克氏针于距骨后外侧及跟骨外侧壁, 掀开跟骨外侧壁完整皮瓣, 2 枚克氏针分别沿跟骨及距骨长轴打入, 使用撑开器撑开充分显露隆起的跟骨外侧壁、塌陷的跟骨后关节面及距下关节后外侧。充分清理距下关节后关节间隙, 使用尖嘴咬骨钳及窄骨刀还可以去除部分距下关节中关节面, 处理关节面。在胫骨结节内侧或者在髂骨翼上取一楔形骨块, 根据术前 X 线片和 CT 片上关节塌陷和内外翻情况进行修整, 嵌入撑开的距下关节间隙内, 周围植以松质骨或同种异体骨, 撑开器维持下, 从足底向距骨颈方向植入 2 枚克氏针, 透视后跟骨高度及角度恢复满意后, 从足底用 2 枚空心钉固定距下关节。如果患者跟骨外侧凸出畸形明显, 腓骨肌腱卡压明显, 可以用摆锯切除跟骨骨突, 掀开骨皮质, 截取部分外侧壁松质骨作为植骨材料使用。如果患者有明显的内外翻畸形, 可以在同一切口下行跟骨结节斜形截骨内外翻截骨, 调整力线。用撑开器撑开已塌陷畸形的距下关节后关节面, 放置引流管, 关闭切口, 加压包扎, 不采用外固定, 并鼓励患者尽早活动踝关节。

**1.2.2 术后处理** 术毕放置引流管, 术后 24 h 拔除, 预防感染 24 h, 冷敷止痛对症处理, 指导患者足趾活动。石膏托制动 2 周后去除, 拆线, 行踝关节及足趾不负重活动。6 周后酌情部分负重 10~20 kg, 3 个月后根据 X 线片和临床检查判断愈合情况, 指导患者逐渐负重。

**1.3 观察指标与方法** 定期随访, 指导患者足趾和

踝关节的主、被动活动, 骨折愈合前每月随访 1 次, 愈合后每 6~12 个月随访 1 次, 随访拍摄患侧跟骨侧位和轴位 X 线片, 术前及末次随访时通过改良美国足踝骨科协会(American Orthopaedic Foot and Ankle Society, AOFAS)踝与后足评分(不包括后足内外翻角度测量)对患者进行功能评估, 总分 94 分<sup>[3]</sup>。并记录相关并发症情况。

**1.4 统计学处理** 采用 SPSS 17.0 统计软件(SPSS 公司, 美国)进行统计分析, 计量资料采用  $\bar{x} \pm s$  表示, 术前及术后末次随访时的功能评分变化采用配对 *t* 检验。检验水准  $\alpha=0.05$ 。

## 2 结果

本组手术时间 55~95 min, 平均 72 min。21 例患者伤口 I 期愈合, 1 例患者因术中植骨撑开过大术后出现切口皮缘轻度浅表坏死, 经换药愈合。所有患者无皮瓣坏死、无感染或骨髓炎发生。本组患者术后 21 例获得随访, 时间 18~46 个月, 平均 29 个月, 所有患者 4 个月内达到骨性融合, 无螺钉断裂、植骨吸收及距骨坏死等情况。改良 AOFAS 踝与后足评分从术前 32~65 分(平均 50.8 分)提高至末次随访的 66~92 分(平均 82.6 分)( $P<0.01$ , 表 1)。典型病例见图 1。

表 1 陈旧跟骨骨折伴距下关节炎 21 例患者术前及术后末次随访时改良 AOFAS 踝与后足评分比较( $\bar{x} \pm s$ , 分)

Tab.1 Comparison of modified AOFAS ankle-hindfoot scores of 22 cases with old calcaneus fractures with subtalar osteoarthritis between before operation and the last follow-up( $\bar{x} \pm s$ , 分)

| 术前      | 术后末次随访  |
|---------|---------|
| 32~65   | 66~92   |
| 平均 50.8 | 平均 82.6 |

## 3 讨论

目前对保守治疗无效的波及距下关节面的跟骨骨折后遗症患者常采用手术治疗, 最有效的方法是各种形式的距下关节融合术, 如距下关节原位融合术、距下关节牵开植骨块植入融合术及跟骨截骨丘部重建融合术。距下关节原位融合术对于单纯性距下关节创伤性关节炎疗效满意, 对伴发跟骨外侧壁增宽导致腓骨下撞击的患者, 配合跟骨外侧壁减压术也可以获得较好的疗效。但是距下关节原位融合不能恢复跟骨的高度和距骨倾斜角以及跟骨轴向对线异常, 对于陈旧性关节内骨折伴发严重跟骨塌陷畸形疗效有限。



图 1 患者,男,41 岁,跟骨骨折保守治疗 17 个月,距下关节骨关节炎(Stephens-Sanders II 型),行撑开植骨距下关节融合术 1a. 改良跟腱旁后外侧小“L”入路 1b. 距下关节植骨融合术中照片 1c. 术中透视片 1d,1e. 术前跟骨侧位及轴位 X 线片 1f. 术前 CT 片,提示距下关节骨关节炎 1g,1h. 术后 1 年的跟骨侧位及轴位 X 线片

Fig.1 A 41-year-old male patient with old calcaneal fracture for 17 months and with Stephens-Sanders type II subtalar joint osteoarthritis, and was treated with distraction bone block arthrodesis of subtalar joint

1a. The modified limited “L” incision beside the Achilles tendon 1b. The intra-operative photo of distraction bone block arthrodesis 1c. The intra-operative X-ray 1d,1e. Pre-operative lateral and axial X-ray films of left calcaneal 1f. CT showed arthrodesis of subtalar joint 1g,1h. Lateral and axial X-ray films of left calcaneal at 1 year after operation

Carr 等<sup>[4]</sup>于 1988 年首次报道应用距下关节牵开骨块植入融合术替代距下关节原位融合术。其优点是在距下关节融合的基础上,通过一次性牵开距下关节,在距下关节后关节面部位植入自体髂骨块,可以部分恢复跟骨的高度,从而改善足的功能。最初报道治疗 16 例跟骨关节内骨折后遗严重畸形患者,平均 19 个月随访结果显示 13 例获得满意疗效。Trnka 等<sup>[5]</sup>将其应用于跟骨骨折并发症、严重粉碎跟骨骨折、距下关节融合后不愈合、距骨缺血坏死及马蹄足畸形的治疗。其报道 37 例患者,32 (87%) 例获得骨性愈合,末次随访 AOFAS 评分由 21.1 分增加到 68.9 分。Rammelt 等<sup>[6]</sup>报道该方法治疗 31 例跟骨畸形愈合患者,平均随访 33 个月,术后 AOFAS 评分

平均为 73.2 分,较术前(23.5 分)显著升高。距下关节撑开植骨术要比原位融合术复杂,术前要详细检查评估,术后要仔细护理,方能取得满意疗效<sup>[7]</sup>。距下关节融合术的核心技术主要包括手术入路的选择,关节软骨面的处理,骨移植物的选择,后足畸形矫正和固定<sup>[8]</sup>。

传统的距下关节融合手术切口多采用后外侧弧形或扩大“L”形切口,术中需较大范围剥离,部分患者术后易发生皮肤坏死、切口感染及不愈合等并发症,局部皮肤挛缩与瘢痕形成,进一步影响后足功能,尤其对于跟骨骨折术后患者,或者距下关节外侧皮肤条件差者,此切口风险更大。同时术中切开后外侧关节囊影响了距跟骨的血供,术后距骨坏死的风

险增高。由于距下关节的解剖复杂,如果距下关节面的台阶或者硬化坏死区位于内侧,传统的外侧入路不易显露,清除全部关节软骨及软骨下硬化坏死区域困难且耗时。距下关节内侧入路对于关节的撑开及足跟畸形的矫正也难以操作。本组手术切口改良跟腱旁后外侧纵行入路,在跟腱后外侧纵行切口的基础上适当在足底向远端延长 2~3 cm,一刀见骨,显露距下关节后外侧及跟骨后外侧,松解腓骨长短肌腱卡压,还可以松解延长跟腱,切除隆起的跟骨外侧壁,留作植骨材料。撑开器撑开显露距下关节,充分清除关节间隙瘢痕组织,坏死软骨,硬化骨。根据跟骨结节内外翻畸形情况,行跟骨结节楔形截骨矫正内外翻畸形。临床资料显示,选择此切口暴露距下关节,解决了传统入路对于距下关节内侧暴露及处理困难的问题,术中可以更好地处理距下关节植骨床,以利于距下关节融合。在缝合时皮肤张力不大,易于缝合,术毕放置引流管,术后切口 I 期愈合,几乎没有并发症。

距下关节植骨多应用三面皮质的自体髂骨骨块,同种异体骨块<sup>[9]</sup>,许多文献报道关节融合术后愈合率达 100%,不过也有报道术后有 14% 不愈合率,回顾分析认为可能与使用异体骨植骨有关。Lee 等<sup>[10]</sup>使用同种异体骨移植 15 例患者,14 例 (93.33%) 愈合,与自体骨移植愈合率相似。清创矫形完成后,植入自体骨块或者同种异体植骨块。术中应注意透视距下关节克氏针进针位置、角度及深度,尽量一次成功,避免反复操作影响距下关节稳定及植骨块完整性,空心钉长度适当,针头不能突破距骨前方及外侧。为防止植骨块在双头加压螺钉拧入时塌陷,充分植骨后,拧入螺钉固定时用撑开器撑开距下关节保护植骨块,对骨质疏松较明显的患者可使用全螺纹螺钉以增加抗压能力;植骨块融合后才可完全负重行走。本组随访患者 16 例采用有 3 面皮质的髂骨骨块,5 例采用同种异体骨块,以直径 6.5 mm 空心钉固定,周围辅以松质骨植骨,未出现不愈合的现象,与文献报道相似<sup>[11]</sup>。

距下关节撑开植骨术中截骨可以矫正跟骨骨折主要的内外翻畸形,融合能消除疼痛,恢复了后足的正常解剖学形态和负重力线,改善外形和功能。此术式通过距下关节一次性植入骨块来恢复足跟高度,因此存在一定不足:增加了术后皮肤不愈合和皮肤坏死的风险;突然牵拉极易损伤周围神经,导致神经

牵拉痛;如取自体髂骨作为植骨材料,使患者受到更大的手术创伤;国内已有学者探索了外固定架牵张技术用于陈旧跟骨骨折的治疗<sup>[12]</sup>。

改良跟腱旁后外侧小“L”入路距下关节撑开植骨融合术是治疗陈旧性跟骨骨折并发距下关节炎的一种有效方法,临床操作简单,并发症少,可矫正跟骨骨折畸形愈合的主要病理改变,恢复足部外形并改善后足功能。

#### 参考文献

- [1] Radnay CS, Clare MP, Sanders RW. Subtalar fusion after displaced intra-articular calcaneal fractures: does initial operative treatment matter surgical technique[J]. J Bone Joint Surg Am, 2010, 92(Suppl 1 Pt 1): 32-43.
- [2] Stephens HM, Sanders R. Calcaneal malunions: results of a prognostic computed tomography classification system[J]. Foot Ankle Int, 1996, 17(7): 395-401.
- [3] Kitaoka HB, Alexander IJ, Adelaar RS, et al. Clinical rating systems for the ankle-hindfoot, midfoot, hallux, and lesser toes[J]. Foot Ankle Int, 1994, 15(7): 349-353.
- [4] Carr JB, Hansen ST, Benirschke SK. Subtalar distraction bone block fusion for late complications of os calcis fractures[J]. Foot Ankle, 1988, 9(2): 81-86.
- [5] Trnka HJ, Easley ME, Lam PW, et al. Subtalar distraction bone block arthrodesis[J]. J Bone Joint Surg Br, 2001, 83(6): 849-854.
- [6] Rammelt S, Grass R, Zawadzki T, et al. Foot function after subtalar distraction bone-block arthrodesis. A prospective study[J]. J Bone Joint Surg Br, 2004, 86(5): 659-668.
- [7] Baravarian B. Block distraction arthrodesis for the treatment of failed calcaneal fractures[J]. Clin Podiatr Med Surg, 2004, 21(2): 241-250.
- [8] Tuijthof GJ, Beimers L, Kerkhoffs GM, et al. Overview of subtalar arthrodesis techniques: options, pitfalls and solutions[J]. Foot Ankle Surg, 2010, 16(3): 107-116.
- [9] Chiang CC, Tzeng YH, Lin CF, et al. Subtalar distraction arthrodesis using fresh-frozen allogeneic femoral head augmented with local autograft[J]. Foot Ankle Int, 2013, 34(4): 550-556.
- [10] Lee MS, Talerico V. Distraction arthrodesis of the subtalar joint using allogeneic bone graft: a review of 15 cases[J]. J Foot Ankle Surg, 2010, 49(4): 369-374.
- [11] 孙庆鹏. 跟骨丘部重建加距下关节融合术治疗 Sanders III 型跟骨关节内陈旧性骨折[J]. 中国骨伤, 2013, 26(11): 897-900. Sun QP. Reconstruction of calcaneal thalamus and subtalar arthrodesis to treat old antequated intra-articular calcaneal fractures of Sanders type III [J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2013, 26(11): 897-900. Chinese with abstract in English.
- [12] Fan WL, Sun HZ, Wu SY, et al. Subtalar distraction osteogenesis for posttraumatic arthritis following intra-articular calcaneal fractures [J]. Foot Ankle Int, 2013, 34(3): 398-402.

(收稿日期: 2014-06-17 本文编辑: 王玉蔓)