

## 微创经皮内固定治疗复杂踝部骨折 53 例

李昌坤, 张斌, 杨先武, 程翔, 戴伟, 梁耘  
(四川省江油市人民医院骨科, 四川 江油 621700)

**【摘要】** 目的: 探讨微创内固定治疗复杂踝部骨折的手术方法和临床疗效。方法: 自 2007 年 1 月至 2011 年 12 月, 采用微创经皮内固定治疗 53 例复杂踝部骨折患者, 男 31 例, 女 22 例; 年龄 18~65 岁, 平均 38.2 岁。按 Lauge-Hansen 分型: 旋后外旋型 IV 度 32 例, 旋前外旋型 III、IV 度 13 例, 旋前外展型 III 度 5 例, 因腓骨骨折严重粉碎无法分类 3 例。Denis-Weber 分类: A 型 4 例, B 型 34 例, C 型 15 例。受伤至手术时间 2 h~14 d, 平均 5 d。骨折复位固定顺序为后踝、内踝、外踝和下胫腓联合。后踝骨折采用踝前切口间接复位固定, 内外踝骨折采用经皮螺钉、接骨板或张力带固定, 必要时螺钉固定下胫腓联合。术后采用 Baird-Jackson 评价系统进行疗效评价。结果: 48 例获随访, 时间 10~36 个月, 平均 13 个月。骨折全部愈合, 愈合时间 10~18 周, 平均 12 周。根据 Baird-Jackson 评价系统进行疗效评定, 术后踝关节功能平均 (94.7±4.2) 分, 其中优 28 例, 良 15 例, 可 3 例, 差 2 例。1 例发生皮肤浅表性感染, 经换药治愈; 2 例发生下胫腓联合固定螺钉断裂。结论: 采用微创经皮内固定治疗复杂踝部骨折可保证踝关节获得解剖复位, 保护骨折端血运及软组织覆盖, 最大限度地恢复踝关节功能, 获得满意的临床疗效。

**【关键词】** 踝关节; 骨折; 骨折固定术, 内; 外科手术, 微创性

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2014.02.016

**Minimally invasive percutaneous osteosynthesis for the treatment of 53 patients with complex ankle fractures** LI Chang-kun, ZHANG Bin, YANG Xian-wu, CHENG Xiang, DAI Wei, and LIANG Yun. Department of Orthopaedics, Jiangyou People's Hospital of Sichuan Province, Jiangyou 621700, Sichuan, China

**ABSTRACT** **Objective:** To explore the surgical method and its clinical effects of minimally invasive osteosynthesis on the treatment of complex ankle fractures. **Methods:** From January 2007 to December 2011, 53 patients with complex ankle fractures were treated with minimally invasive osteosynthesis. There were 31 males and 22 females, with an average age of 38.2 years old (ranged, 18 to 65). According to the system of Lauge-Hansen, 32 fractures were supination external rotation injury (grade IV), 13 fractures were pronation external rotation (grade III or IV), 5 fractures were pronation abduction (grade III); and 3 fractures can not be classified due to serious comminution fracture of fibula. According to the system of Denis-Weber, there were 4 cases with type A, 34 cases with type B and 15 cases with type C. Seven cases were open fractures. The duration from injuries to operation ranged from 2 hours to 14 days with an average of 5 days. The sequence of reduction and fixation of ankle fractures was firstly posterior malleolus, then medial malleolus and lateral malleolus, and inferior tibiofibular syndesmosis lastly. The fractures of posterior malleolus were reduced and fixed through anterior ankle approaches; the fractures of medial and lateral malleolus were percutaneously fixed with bolts or blade plate or tensile force band; and inferior tibiofibular syndesmosis were firmly fixed if necessary. Baird-Jackson scoring system was used to evaluate clinical effects. **Results:** Forty-eight patients were followed up from 10 to 36 months with an average of 13 months. The fractures got healing with an average time of 12 weeks (ranged, 10 to 18). According to the Baird-Jackson scoring system, the mean score of ankle function was 94.7±4.2, and 28 cases obtained excellent results, 15 good, 3 fair and 2 poor. One case experienced superficial infections and was cured by changing dressings, 2 cases experienced fixed syndesmosis screw breakage. **Conclusion:** The surgical method of minimally invasive osteosynthesis can ensure the anatomical joint restoration, protect the blood supply of fracture end, rebuild the function of ankle joint, obtain satisfactory clinical results in treating complex ankle fractures.

**KEYWORDS** Ankle joint; Fractures; Fracture fixation, internal; Surgical procedures, minimally invasive

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2014, 27(2): 157-160 www.zggszz.com

复杂踝部骨折是严重的关节内骨折, 也是创伤骨科中最常见的骨折之一, 常由直接暴力或间接的

旋转、传递及轴向暴力所致, 导致内外踝及后踝发生骨折, 距骨向后、向外侧移位。其治疗比较困难, AO/ASIF 强调关节内骨折解剖复位、坚强内固定, 特别是纠正腓骨的长度及旋转, 以恢复踝穴的匹配性, 从而减少关节内应力的异常分布, 降低创伤性关节炎

通讯作者: 李昌坤 E-mail: Lck380@sina.com

Corresponding author: LI Chang-kun E-mail: Lck380@sina.com

的发生率。笔者自 2007 年 1 月至 2011 年 12 月,采用微创经皮内固定治疗复杂踝部骨折 53 例,随访 48 例,平均 13 个月,临床疗效满意,报告如下。

### 1 临床资料

本组 53 例,男 31 例,女 22 例;年龄 18~65 岁,平均 38.2 岁;左侧 23 例,右侧 30 例。按照 Lauge-hansen 分型:旋后外旋型 IV 度 32 例,旋前外旋型 III、IV 度 13 例,旋前外展型 III 度 5 例,3 例因腓骨骨折严重粉碎无法分类。按照 Denis-Weber 分类:A 型 4 例,B 型 34 例,C 型 15 例。致伤原因:交通伤 21 例,运动伤 13 例,高处坠落伤 13 例,日常生活伤 6 例。开放性损伤 7 例,其中 Gustilo 分型 I 型 2 例,II 型 4 例,III A 型 1 例。受伤至手术时间 2 h~14 d,平均 5 d。术前常规摄正侧位及踝穴位 X 线片,全面了解骨折移位及分型情况;对包括后踝骨折的患者常规进行螺旋 CT 检查,以判断后踝骨折块的大小及位置。

### 2 治疗方法

**2.1 手术方法** 腰麻或连续硬膜外麻醉后,患肢抬高 5 min 后气囊止血带充气。手术复位固定顺序为后踝、内踝、外踝、下胫腓联合。后踝骨折采用踝关节偏内的前侧入路,长 2~3 cm,显露踝穴,将骨膜剥离器或 Steinmann 针插入胫距关节间隙,C 形臂 X 线机透视下,在背伸踝关节的同时通过骨膜剥离器将距骨向前下方撬拨,通过踝关节后关节囊、韧带等组织牵拉后踝骨折块复位。复位满意后,根据术前 CT 所示的后踝骨折块位置,由前向后穿入 2 枚克氏针临时固定,撤出骨膜剥离器,C 形臂 X 线机透视踝关节侧位及外旋 50°侧位证实后踝解剖复位后,根据后踝骨块大小采用 AO 加压技术置入 1~2 枚螺钉固定,如后踝骨折块较小则保留克氏针作为固定。同一切口内显露内踝骨折线前缘及踝穴内上角,在直视及 C 形臂 X 线机透视下复位,达到解剖复位后,用

点式复位钳临时固定,用 2 枚踝部螺钉或克氏针张力带固定,如果内踝骨折块较小,也可采用 1 枚螺钉加 1 枚克氏针固定,防止骨折旋转。闭合经皮以点式复位钳复位腓骨骨折,恢复腓骨长度及旋转,然后以小切口插入重建钢板固定骨折;对斜形骨折,另以 1 枚螺钉采用加压技术垂直骨折线固定骨折,然后行钢板固定;如果骨折粉碎则采用标准腓骨切口解剖复位腓骨,恢复腓骨长度及旋转,重建钢板固定骨折。三踝骨折固定后,术中行腓骨牵拉试验及外旋应力下透视以判断下胫腓联合是否存在残余不稳定;如有不稳定,则使用 1 枚皮质骨螺钉经钢板或钢板外四皮质固定下胫腓联合。固定完成后,行踝部正侧位及踝穴位透视,复位满意的标准为:①踝穴的正常关系恢复;②踝关节的负重排列与下肢纵轴呈直角;③关节面的外形轮廓光滑。

**2.2 术后处理** 术后小腿石膏托固定踝关节于功能位 3~4 周,以利于踝部韧带及软组织修复。去石膏后逐渐进行踝关节功能锻炼,8~10 周后保护下逐步负重行走,待骨折愈合后完全负重。完全负重前局麻下取出下胫腓螺钉。典型病例见图 1。

### 3 结果

**3.1 疗效评价标准** 术后采用 Baird-Jackson<sup>[1]</sup>评价系统从疼痛(0~15 分)、踝关节的稳定性(0~15 分)、行走能力(0~15 分)、跑步能力(0~10 分)、工作能力(0~10 分)、踝关节活动范围(0~10 分)以及放射学结果(0~25 分)等方面进行评价。总分 96~100 分为优,91~95 分为良,81~90 分为可,0~80 分为差。

**3.2 结果** 本组 48 例获随访,时间 10~36 个月,平均 13 个月,5 例失访。骨折全部愈合,愈合时间 10~18 周,平均 12 周。根据 Baird-Jackson 评价系统进行疗效评定,术后踝关节功能评分见表 1,其中优 28 例,良 15 例,可 3 例,差 2 例。本组患者 1 例发生皮肤浅表性感染,经换药治愈;2 例发生下胫腓联合



图 1 患者,男,42 岁,Denis-Weber C 型骨折,行微创经皮内固定手术 1a. 术前正侧位 X 线片 1b. 术中透视图 1c. 术后 1 年侧位及正位 X 线片显示骨折解剖复位,踝穴关系匹配

Fig. 1 A 43-year-old male patient with type C fracture of Denis-Weber was treated by minimally invasive osteosynthesis 1a. AP and lateral X-ray films before operation 1b. View of fluoroscopy during operation 1c. Lateral and AP X-ray films at 1 year after operation showed that the fracture was anatomically reduced, relation of ankle mortise was matched

表 1 48 例复杂踝部骨折患者术后踝关节功能评分( $\bar{x}\pm s$ , 分)

项目	评分
疼痛	13.7±0.6
关节稳定性	14.5±0.7
行走能力	14.2±0.5
跑步能力	9.3±0.5
工作能力	9.4±0.4
关节活动范围	9.4±0.7
放射学结果	24.2±1.4
总分	94.7±4.2

固定螺钉断裂;未发生感染、骨不连、骨折畸形愈合、创伤性关节炎等并发症。

#### 4 讨论

**4.1 微创技术在踝部骨折中的应用** 踝部骨折属于关节内骨折,治疗中最重要的是关节面的可持续稳定的解剖复位,以最大限度地恢复踝关节功能,减少创伤性关节炎的发生<sup>[2]</sup>。关节周围骨折的治疗策略是恢复关节面的平整并维持复位后的稳定,以能耐受术后早期功能锻炼<sup>[3]</sup>。目前,对关节周围骨折临床上多采用切开复位内固定,但踝关节周围软组织覆盖少,皮肤延展性差,损伤后组织张力高,容易形成水泡或血泡,术后容易发生皮肤感染或坏死等问题<sup>[4]</sup>。所以,对于复杂的踝部骨折应争取采用微创治疗,要尽可能减少对软组织覆盖的损伤。微创理念应贯穿于手术的全过程,体现在术者自始至终保护机体的组织血运,尽可能保护损伤部位的血运。

**4.2 后踝骨折的处理原则** 后踝骨折的处理主要依据骨折块的大小及移位情况。多数学者<sup>[5-6]</sup>建议,后踝骨折累及关节面>25%时需行切开复位内固定以稳定踝关节,避免距骨半脱位、踝关节不稳及创伤性关节炎的发生。由于后踝骨折块常为胫骨后外侧通过下胫腓联合后韧带造成的撕脱骨折,因此后踝骨折块上的下胫腓联合后韧带常保持完整。有研究表明<sup>[7]</sup>,复位及固定后踝骨折有利于外踝的解剖复位及下胫腓联合的稳定。因此,笔者通常在处理内外踝骨折及下胫腓联合损伤前,首先复位和固定后踝骨折,然后依次固定内外踝及下胫腓联合。

对后踝骨折的显露及复位最常采用 Gatellier-Chastang 后外侧入路,该入路显露及复位后踝骨折常需要剥离骨折块上附着的软组织<sup>[8]</sup>。笔者采用踝前入路,通过骨膜剥离器向远端撬拨距骨近端关节面,以增加胫骨远端关节面与距骨近端的间隙,从而可以较清晰地显露胫骨远端关节面上后踝骨折块的复位情况。后踝骨折块的解剖复位和可靠的固定可

以极大地改善治疗结果并可以有效地降低创伤性关节炎的发生率<sup>[9]</sup>。

**4.3 外踝骨折的处理原则** 在复杂踝部骨折的处理中,距骨的稳定性尤其重要,而其稳定性取决于外踝的正确复位和有效固定。踝关节的功能取决于踝穴的一致性。Ramsey 等<sup>[10]</sup>研究证实,距骨残留 1 mm 的向外移位,胫距关节的接触面积将减少 42%~51%。因此,腓骨外踝骨折必须解剖复位以确保恢复腓骨的长度及旋转,笔者对 B、C 型骨折常规选用重建钢板固定腓骨骨折,钢板置于外侧,下段向外预弯成 10°~15°,适合外踝解剖,避免踝穴压力过大。腓骨外踝骨折的复位要点是:①恢复腓骨长度,避免外踝上移使踝穴增宽;②恢复腓骨干轴线与外踝轴线 10°~15°夹角,避免踝穴变窄;③完全纠正外踝旋转移位。

**4.4 下胫腓联合损伤的处理** 通常认为,腓骨和内踝固定后仍存在明显的下胫腓联合分离或不稳定是固定下胫腓联合的指征<sup>[11]</sup>。笔者认为,下胫腓联合是否需要进一步处理取决于其稳定性。腓骨复位固定、内侧结构重建后,此时若下胫腓联合仍不稳定,则需进一步固定。判断下胫腓联合是否稳定取决于术中牵拉试验。此外,术中应做外旋应力试验,如果内踝关节间隙增大 2 mm 以上,提示下胫腓联合不稳定。

下胫腓螺钉的方向为由后向前倾斜 25°~30°,平行于胫骨关节面,螺钉恰好位于胫腓关节的近端。由于螺钉无须加压,所以要完全持住腓骨和胫骨,在下胫腓解剖复位的情况下用位置螺钉(非加压技术)固定。在固定过程中,踝关节应置于背伸或中立位。

关于下胫腓螺钉选择三皮质固定还是四皮质固定,目前的观点仍不统一。Nousiainen 等<sup>[12]</sup>对 9 对踝关节 Weber C 型骨折的尸体模型进行生物力学测试,结果发现螺钉穿过的皮质数对踝关节的活动度、下胫腓联合的宽度没有影响。而 Wikerøy 等<sup>[13]</sup>研究表明,2 枚三皮质螺钉与 1 枚四皮质螺钉固定的疗效相当。笔者通常对下胫腓联合进行四皮质固定。这样,即使发生断钉,可通过内侧小切口取出,较为容易。

关于下胫腓螺钉的去除目前仍有争议。徐向阳<sup>[14]</sup>主张螺钉应于术后 3 个月取出,没有症状也可以不取。而笔者认为去除下胫腓螺钉的时间为骨折愈合以后,与 Moore 的观点一致<sup>[15]</sup>。过早去除下胫腓螺钉可造成下胫腓联合再次发生分离,而后期的下胫腓分离比断钉造成的临床问题更难处理。

**4.5 疗效不佳原因分析** 本组患者疗效可 3 例,差 2 例,主要是术后踝关节活动范围差导致行走能力及跑步能力下降所致。分析其原因:部分患者住院期

间未进行正规康复锻炼, 医生未对其进行有效的康复指导。出院后未进行正规的康复锻炼。可见康复锻炼及指导对患者最终的踝关节功能恢复极其重要, 应予以足够重视。

参考文献

[1] Baird RA, Jackson ST. Fractures of the distal part of the fibula with associated disruption of the deltoid ligament. Treatment without repair of the deltoid ligament [J]. J Bone Joint Surg Am, 1987, 69(9): 1346-1352.

[2] Lo EY, Lee MA. New concepts in the surgical management of ankle fractures [J]. Orthopedics, 2008, 31(9): 868-872.

[3] 姜保国. 关节周围骨折的治疗策略 [J]. 中华创伤杂志, 2007, 23(2): 81-82.

Jiang BG. Strategies for fractures around the joint [J]. Zhonghua Chuang Shang Za Zhi, 2007, 23(2): 81-82. Chinese.

[4] Thangarajah T, Prasad PS, Narayan B. Surgical site infections following open reduction and internal fixation of ankle fractures [J]. Open Orthop J, 2009, 3: 56-60.

[5] Fitzpatrick DC, Otto JK, McKinley TO, et al. Kinematic and contact stress analysis of posterior malleolus fractures of the ankle [J]. J Orthop Trauma, 2004, 18(5): 271-278.

[6] 徐叶青, 占蓓蕾, 何飞熊, 等. 旋前旋后外旋型三踝骨折的手术治疗 [J]. 中国骨伤, 2008, 21(4): 300-301.

Xu YQ, Zhan BL, He FX, et al. Surgical treatment of pronation and supination external rotation trimalleolar fractures [J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2008, 21(4): 300-301. Chinese with abstract in English.

[7] Gardner MJ, Brodsky A, Briggs SM, et al. Fixation of posterior malleolar fractures provides greater syndesmotiic stability [J]. Clin Orthop Relat Res, 2006, 447: 165-171.

[8] 于晓辉, 方庆山, 姬洪全. 经腓骨入路显露后踝治疗三踝骨折 [J]. 中国骨伤, 2009, 22(2): 138-139.

Yu XH, Fang QS, Ji HQ. Treatment of trimalleolar fracture by fibular approach for exposing post malleolus [J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2009, 22(2): 138-139. Chinese.

[9] 韩明涛, 谭振华, 谭远超. 改良前入路治疗复杂踝关节骨折脱位的临床观察 [J]. 中国中医骨伤科杂志, 2008, 16(7): 42-43.

Han MT, Tan ZH, Tan YC. Clinical observation of treating complex ankle fracture dislocation through improved anterior approach [J]. Zhongguo Zhong Yi Gu Shang Ke Za Zhi, 2008, 16(7): 42-43. Chinese.

[10] Ramsey PL, Hamilton W. Changes in tibiotalar area of contact caused by lateral talar shift [J]. J Bone Joint Surg Am, 1976, 58(3): 356-357.

[11] Stark E, Tornetta P 3rd, Creevy WR. Syndesmotiic instability in Weber B ankle fractures: a clinical evaluation [J]. J Orthop Trauma, 2007, 21(9): 643-646.

[12] Nousiainen MT, McConnell AJ, Zdero R, et al. The influence of the number of cortices of screw purchase and ankle position in Weber C ankle fracture fixation [J]. J Orthop Trauma, 2008, 22(7): 473-478.

[13] Wikerøy AK, Høiness PR, Andreassen GS, et al. No difference in functional and radiographic results 8.4 years after quadricortical compared with tricortical syndesmosis fixation in ankle fractures [J]. J Orthop Trauma, 2010, 24(1): 17-23.

[14] 徐向阳. 踝关节骨折治疗中的几点新认识 [J]. 中国骨伤, 2009, 22(12): 881-882.

Xu XY. Several new views on the treatment of ankle fractures [J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2009, 22(12): 881-882. Chinese.

[15] Moore JA Jr, Shank JR, Morgan SJ, et al. Syndesmosis fixation: a comparison of three and four cortices of screw fixation without hardware removal [J]. Foot Ankle Int, 2006, 27(8): 567-572.

(收稿日期: 2013-08-04 本文编辑: 李宜)

### 第 14 届全国经椎弓根内固定学习班暨脊柱固定新理念研讨会通知

中华医学会骨科分会脊柱学组、《中华骨科杂志》、《中国脊柱脊髓杂志》、《脊柱外科杂志》和海军总医院骨科拟定 2014 年 4 月中旬在北京联合举办第 14 届全国经椎弓根内固定学习班暨脊柱固定新理念研讨会, 届时将邀请国内著名脊柱外科专家做专题报告, 同时安排学员进行尸体标本(或模型)操作训练。

1. 时间: 2014 年 4 月 18~22 日

2. 地点: 北京

3. 报名及征文: 北京阜成路 6 号海军总医院骨科何勃主任收, 邮编 100048。截止日期: 2014 年 3 月 31 日, 有意大会发言者请寄 500~800 字摘要。联系电话: 010-68780323, 010-66958486。E-mail: nghortho@163.com

4. 费用: 参加学习班及研讨会的学员每人交会务费资料费 1 000 元, 同时参加标本操作者每人另交材料费 500 元(标本数量有限, 按报名顺序先后优先安排)。统一安排食宿, 费用自理。本学习班属继续医学教育一类项目, 学习结束颁发结业证书, 记 6 学分。