

# 延期联合入路三钢板内固定治疗 Pilon 骨折合并腓骨骨折

赵海洋

(北京北亚骨科医院创伤骨科, 北京 102445 E-mail: 11566910@qq.com)

**【摘要】** 目的: 探讨采用踝关节前内侧入路联合后外侧入路延期内固定治疗 Pilon 骨折合并腓骨骨折的临床疗效。方法: 自 2016 年 12 月至 2018 年 12 月采用踝关节前内侧入路联合后外侧入路三钢板复位固定治疗 18 例 Pilon 骨折合并腓骨骨折患者, 男 12 例, 女 6 例; 年龄 38~51(44.00±3.45) 岁; 根据 Rüedi 和 Allgöwer 分型, II 型 9 例, III 型 9 例。所有病例为闭合性骨折。术后 7 d 采用 Burwell-Charnley 标准对关节面骨折复位情况进行评价, 比较术后 9、12 个月 Mazur 踝关节评分以评价术后踝关节功能改善情况。结果: 18 例患者均获随访, 时间 12~18(14.00±1.57) 个月。术后 7 d 根据 Burwell-Charnley 标准对关节面骨折复位质量进行评定: 优 13 例, 良 5 例。所有骨折愈合, 愈合时间 9.5~15(12.00±1.43) 个月。所有患者术后无感染、皮肤坏死、内固定松动断裂及骨折复位丢失等并发症。根据 Mazur 踝关节评分标准, 术后 12 个月(92.11±5.28) 分较术后 9 个月(89.33±5.20) 分明显提高( $t=7.976, P<0.001$ )。结论: 延期踝关节前后联合入路三接骨板内固定治疗 Pilon 骨折合并腓骨骨折, 术中操作便捷, 复位满意, 固定持续可靠, 术后并发症少, 踝关节功能恢复满意。

**【关键词】** 胫骨骨折; 腓骨; 骨折固定术, 内

中图分类号: R683.42

DOI: 10.12200/j.issn.1003-0034.2020.03.014



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

**Delayed combined approach with three plates internal fixation for Pilon fracture with fibula fracture** ZHAO Hai-yang. Department of Orthopaedics, Beijing Beiya Orthopaedic Hospital Trauma, Beijing 102445, China

**ABSTRACT Objective:** To explore clinical effect of delayed internal fixation through anteromedial and posterolateral approach of ankle joint in treating Pilon fracture combined with fibula fracture. **Methods:** From December 2016 to December 2018, 18 patients with Pilon and fibula fracture treated by internal fixation through anteromedial and posterolateral approach of ankle joint with three plates, including 12 males and 6 females, aged from 38 to 51 years old with an average of (44.00±3.45) years old. According to classification of Rüedi and Allgöwer, 9 patients were type II and 9 patients were type III. All patients were closed fractures. Burnell Charnley standard was used to evaluate reduction of articular surface fracture at 7 days after operation, and Mazur ankle evaluation grading system was used to compare the improvement of ankle function between 9 and 12 months after operation. **Results:** All patients were followed up for 12 to 18 months with an average of (14.00±1.57) months. According to standard of Burwell Charnley at 7 days after operation, 13 patients got excellent results and 5 patients good. All fracture healed well from 9.5 to 15 months with an average of (12.00±1.43) months. No infection, skin necrosis, loosen and broken of internal fixation, loosening of fracture reduction occurred. Mazur ankle joint score at 12 months(92.11±5.28) scores was higher than 9 months (89.33±5.20) scores ( $t=7.976, P<0.001$ ). **Conclusion:** Delayed internal fixation through anteromedial and posterolateral approach of ankle joint for Pilon fracture combined with fibula fracture has advantages of simple operation, satisfied reduction, stable fixation, less postoperative complications and satisfied ankle joint function.

**KEYWORDS** Tibial fractures; Fibula; Fracture fixation, internal

Pilon 骨折是一种累及胫骨远端关节面和干骺部的骨折, 多并存腓骨骨折, 占有下肢骨折的 1%<sup>[1]</sup>, 在青壮年男性中比率更高。由于骨折复位困难和相关的软组织并发症, Pilon 骨折的治疗仍然具有挑战性<sup>[2]</sup>。精细缜密的治疗手段也常会出现不良的并发症及较差的预期。如何在众多的治疗方案中筛选出最佳的个性化治疗方案成为临床医生的棘手选择。合并腓骨骨折的 Pilon 骨折, 无疑又增加了治疗

的难度。自 2016 年 12 月至 2018 年 12 月采用延期联合入路三钢板内固定手术治疗 18 例 Pilon 骨折合并腓骨骨折患者, 临床疗效明确, 现报告如下。

## 1 临床资料

纳入标准: (1) 均为 Pilon 骨折合并腓骨骨折。(2) 均为闭合骨折。(3) 骨折根据 Rüedi 和 Allgöwer<sup>[3]</sup> 分型, 均为 II 型和 III 型。排除标准: (1) 单纯 Pilon 骨折及开放性 Pilon 骨折合并腓骨骨折。(2) 伴有

糖尿病、营养不良、周围神经病等影响愈合的患者。  
(3)伴有神经、血管损伤、下肢深静脉血栓的患者。

本组 18 例,男 12 例,女 6 例;年龄 38~51(44.00±3.45)岁;左侧 6 例,右侧 12 例;根据 Rüedi 和 Allgöwer 分型,Ⅱ型 9 例,Ⅲ型 9 例。

## 2 治疗方法

### 2.1 术前准备

术前处理包括制动、消肿、评估皮肤完整性及挫伤情况、完善各项辅助检查。术前 30 min 预防性应用抗生素。采用 CT 三维重建以提高 Rüedi 和 Allgöwer<sup>[4]</sup>分型的可靠性。

### 2.2 手术方法

患者取仰卧位,患侧大腿根部放置气压止血带,待硬膜外阻滞麻醉生效后,患肢常规络合碘消毒 3 遍,铺单展巾。先在外踝后缘和跟腱的外缘之间做腓骨平行切口,长约 10 cm。逐层切开皮肤、皮下组织及筋膜,在腓骨长肌与拇长屈肌之间充分暴露后胫骨和腓骨,显露腓骨骨折段。将腓骨骨折手法复位后巾钳临时固定,选择合适长度的直型或解剖型钢板与临时固定的腓骨外侧皮质嵌合紧密后螺丝钉铆牢。C 形臂 X 线透视骨折复位满意,腓骨长度恢复,下胫腓关节无分离。查看下胫腓关节周围韧带,如有损伤可用 3-0 可吸收线修复。待胫骨骨折固定后一并关闭切口。再自内踝顶点起,在胫距关节内 1/3 与内踝之间斜行向上,沿胫骨前缘向近端延续至踝上 10 cm。由远端向近端做前内侧纵行切口,与踝外侧切口之间存有约 7 cm 宽的前侧皮桥。切开皮肤、皮下组织及伸肌支持带,深达骨膜,不做皮下分离,显露胫骨下关节面,查看距骨及胫骨远端关节面损伤情况。用距骨顶作为模板,手法复位粉碎的关节面及胫骨远干骺端,临时用克氏针固定。C 形臂 X 线透视胫骨远端骨折复位满意,直型钢板及螺丝钉支撑胫骨远干骺端内侧骨皮质,如胫骨远干骺端骨质压缩明显,可在胫骨远干骺端行自体松质骨填充缺损。植

骨后在胫骨前外侧行“L”形解剖钢板及螺丝钉胫骨干骺端固定。拔除临时固定的克氏针,再次 C 形臂 X 线下透视,如无骨折移位及下胫腓分离,冲洗后修复伸肌支持带,同时关闭内外侧切口,切口内置引流装置。

### 2.3 术后处理

术后 12 h 内追加抗生素 1 次。术后引流管放置 48 h 后,引流量<25 ml 时拔除。术后第 3 天开始进行踝泵功能练习。术后 7 d 内复查患肢 X 线片,术后 14 d 视切口愈合情况决定是否拆线。

## 3 结果

### 3.1 疗效评价

术后 7 d 采用 Burwell-Charley 标准<sup>[5]</sup>对关节面骨折复位情况进行评价:优,解剖复位,纵向移位(短缩或分离)<1 mm 或后踝骨折块移位<2 mm,无距骨脱位;良,内外踝无侧方移位,无成角移位,外踝向后移位 2~5 mm,后踝骨折块移位 2~5 mm,无距骨脱位;差,内外踝侧方移位,外踝向后移位>5 mm 或后踝骨折块移位>5 mm,距骨脱位。采用 Mazur 踝关节评分系统<sup>[6]</sup>评价术后 9、12 个月踝关节功能恢复情况,满分 100 分;总分>92 分为优,87~92 分为良,65~86 分为可,<65 分为差。

### 3.2 治疗结果

18 例患者均获随访,时间 12~18(14.00±1.57)个月。术后 7 d 根据 Burwell-Charley 标准对疗效进行评定,结果优 13 例,良 5 例。所有骨折愈合,时间 9.5~15(12.00±1.43)个月。所有患者术后无感染、皮肤坏死、内固定松动断裂及骨折复位丢失等并发症。术后 12 个月 Mazur 踝关节评分优于术后 9 个月( $t=7.976, P<0.001$ );术后 12 个月,本组优 12 例,良 4 例,可 2 例。结果见表 1。典型病例图片见图 1。

## 4 讨论

### 4.1 延期联合入路多钢板治疗的优缺点

延期联合入路多钢板治疗的优点大致有以下几

表 1 Pilon 骨折合并腓骨骨折患者 18 例术后 9 个月和 12 个月 Mazur 踝关节评分比较( $\bar{x}\pm s$ ,分)

Tab.1 Comparison of Mazur ankle evaluation and grading system in 18 Pilon fracture patients with fibular fractures between 9 and 12 months after operation ( $\bar{x}\pm s$ , score)

时间	疼痛	功能	行走距离	拐杖或支具	登山	下山	上楼	下楼	提踵	跑步	活动范围		总分
											中立位背屈	跖屈	
术后 9 个月	47.50±2.57	5.11±1.02	4.56±0.92	5.28±0.75	2.44±0.51	2.72±0.46	2.50±0.51	2.50±0.51	4.56±0.86	3.78±1.00	4.56±0.51	4.17±0.38	89.33±5.20
	47.78±2.56	5.44±0.92	5.11±1.02	6.44±0.51	2.72±0.46	2.78±0.43	2.67±0.49	2.61±0.50	4.44±0.92	4.56±0.86	4.61±0.50	4.33±0.49	92.11±5.28
<i>t</i> 值	1.000	1.374	2.557	1.374	2.557	1.374	1.844	1.458	1.000	2.715	1.000	1.844	7.976
<i>P</i> 值	0.331	0.187	0.020	0.187	0.020	0.187	0.083	0.163	0.331	0.015	0.331	0.083	0.001



**图 1** 患者,男,39 岁,右 Pilon 骨折合并腓骨骨折 **1a,1b**. 术前正侧位 X 线片示胫骨远端粉碎骨折,骨折线波及关节,伴腓骨骨折 **1c,1d**. 术后 7 d 正侧位 X 线片示骨折解剖复位,内固定可靠,关节面恢复平整 **1e,1f**. 术后 3 个月正侧位 X 线片示骨折线模糊,愈合良好 **1g,1h**. 术后 14 个月正侧位 X 线片示关节面平整,关节间隙良好

**Fig.1** A 39 years old male patient with right Pilon fracture with fibula fracture **1a,1b**. Preoperative AP and lateral X-rays showed comminuted fracture of distal tibia, the fracture line involved with joint and combined with fibula fracture **1c,1d**. Postoperative AP and lateral X-rays at 7 days showed anatomical reduction, stable internal fixation, and articular surface recovered smooth **1e,1f**. Postoperative AP and lateral X-rays at 3 months showed fracture line was fuzzy, and fracture healed well **1g,1h**. Postoperative AP and lateral X-rays at 14 months showed articular surface was flat with good joint space

点:(1)延期手术提高了手术的安全性,减少了因软组织损伤所带来的术后皮肤坏死,骨外露的风险。(2)联合入路操作便捷,联合入路的后外侧入路,在腓骨肌前方可暴露整个腓骨及下胫腓前韧带,在腓骨肌后方可暴露后踝至踝管的外侧<sup>[7]</sup>。骨折复位好,固定可靠。后外侧入路提供了足够进入后踝的途径,允许其解剖复位和稳定的固定,采用这种方法可减少并发症发生,有利于术后早期功能练习<sup>[8]</sup>。(3)切开复位能证实更多辅助检查不能明确的损伤,如韧带的损伤、距骨面软骨的损伤程度,可以处理胫骨远干骺端骨质压缩所带来的缺损,胫骨远端关节面小的软骨剥离。(4)3 钢板同时固定胫腓骨骨折可协调胫腓骨骨折后复位匹配不一致,关节间隙不均等难

题。双钢板可使高度粉碎的胫骨远端关节碎片更稳定。腓骨单钢板复位固定即可防止踝部外翻畸形。

延期联合入路多钢板的缺点总结大致有以下几点:(1)创伤后的血液高凝状态会随着卧床时间的延长而增加,下肢深静脉血栓形成的概率大,延时的具体时机无具体的量化标准,只能通过术者的经验。(2)联合入路切口多,对于术前皮肤软组织损伤评估不准确的患者极易造成皮肤切缘坏死,骨与钢板外露,如破坏穿支血管,Ⅱ期行穿支皮瓣修复皮肤缺损难度大。(3)切开复位术后瘢痕增生,软组织粘连,可造成踝关节及趾间关节活动受限。(4)多钢板内固定造成应力过于集中,术后胫骨远干骺端骨质疏松,增加术后再骨折风险。

## 4.2 注意事项和手术技巧

注意事项:(1)手术时机的选择。手术时机的选择常会影响术后并发症的发生概率。对高能量 Pilon 骨折早期开放的干预治疗多会导致严重的软组织并发症。Bear 等<sup>[9]</sup>评估了 Pilon 骨折手术治疗,软组织并发症的发生率较高,其中包括伤口破裂、深部软组织感染、骨髓炎及浅表伤口感染等。手术时机应在皮肤出现褶皱即可施行。(2)术前可适当牵引。如跟骨牵引或外固定架支撑,但多应用于严重开放性 Pilon 骨折或合并软组织损伤严重的患者,避免术中复位困难<sup>[10-11]</sup>。(3)早期的消肿治疗。在软组织水肿高峰期时行手术治疗会使伤口张力较高,缝合困难,导致坏死率和感染率大为增加<sup>[12]</sup>。术前冰敷有助于消肿和减少骨筋膜室综合征的发生。(4)术后早期功能锻炼可避免出现急性骨萎缩。

手术技巧:(1)术中尽量不要做过多的钝性分离,以免造成术后粘连过多。(2)对于胫骨远端关节面过于粉碎,骨性标志压缩或丢失的患者可先将胫骨远端内侧骨折块复位,保持连续性后,再复位寻找胫骨远端关节面碎块。(3)尽可能采用细克氏针复位骨块,以免造成粉碎骨块的进一步损伤。(4)放置钢板时应尽量偏离切口,以免影响切口愈合。

## 4.3 治疗体会

(1)胫骨远端的粉碎骨折先将优势骨块复位,确立基本的轮廓外形。(2)对于碎块化的软骨损伤,细节的处理更重要。(3)术后康复的重要性不亚于手术本身,及时的随访能帮助患者解决遇到的实际问题。(4)术后镇痛能帮助患者早期功能锻炼,减少心理恐惧及相关并发症。(5)延期切开复位内固定为软组织损伤修补提供了时间,规避了不必要的风险及再损伤,已成为治疗高能量 Pilon 骨折合并腓骨骨折的主要趋势<sup>[13]</sup>。

综上所述,延期踝关节前后联合入路三接骨板内固定治疗 Pilon 骨折合并腓骨骨折,术中操作便捷,复位满意,固定持续可靠,术后无皮肤坏死、钢板外露等并发症发生,便于早期功能练习,踝关节功能恢复满意,远期踝关节功能改善明显,体现了个性化的治疗方案在治疗特殊类型骨折中的显著优势。

### 参考文献

[1] Tomás-Hernández J. High-energy pilon fractures management: state

of the art[J]. EFORT Open Rev, 2017, 1(10):354-361.

- [2] Guan J, Huang M, Wang Q, et al. Treatment of AO/OTA 43-C3 Pilon fracture: be aware of posterior column malreduction[J]. Biomed Res Int, 2019, 14:4265782.
- [3] Rüedi TP, Augöwer M. Fracture of the lower end of the tibia into the ankle-joint[J]. Injury, 1969, 1(1):92-99.
- [4] Keiler A, Riechelmann F, Thöni M, et al. Three-dimensional computed tomography reconstruction improves the reliability of tibial pilon fracture classification and preoperative surgical planning[J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2019, 140(2):187-195.
- [5] Covey DC. Combat orthopaedics: a view from the trenches[J]. J Am Acad Orthop Surg, 2006, 14:S10-S17.
- [6] Bacon S, Smith WR, Morgan SJ, et al. A retrospective analysis of comminuted intra-articular fractures of the tibial plafond: open reduction and internal fixation versus external Ilizarov fixation[J]. Injury, 2008, 39(2):196-202.
- [7] 张健, 蒋协远, 王满宜, 等. 后外侧入路在 Pilon 骨折治疗中的应用[J]. 中国骨伤, 2013, 26(1):59-63.  
ZHANG J, JIANG XY, WANG MY, et al. Application of posterolateral approach in the treatment of Pilon fracture[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2013, 26(1):59-63. Chinese with abstract in English.
- [8] Gao M, Liu N, Cheng Y, et al. Treatment outcomes of the posterolateral approach of plate fixation for posterior pilon fractures[J]. Exp Ther Med, 2019, 17(5):4267-4272.
- [9] Bear J, Rollick N, Helfet D. Evolution in management of tibial Pilon fractures[J]. Curr Rev Musculoskelet Med, 2018, 11(4):537-545.
- [10] Harada S, Teramoto T, Takaki M, et al. Ankle joint reconstruction by circular frame external fixator for a severely comminuted and contaminated open tibial pilon fracture (AO 43-C3.3). case report[J]. Trauma Case Rep, 2019, 23:100234.
- [11] 宋俊生, 王林. 术前跟骨牵引在治疗 Rüedi-Allgöwer II 型和 III 型 Pilon 骨折中的作用[J]. 中国骨伤, 2013, 26(6):512-514.  
SONG JS, WANG L. Preoperative traction of calcaneus in the treatment of Rüedi-Allgöwer II and III Pilon fracture[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2013, 26(6):512-514. Chinese with abstract in English.
- [12] 龚晓峰, 许毅博, 吕艳伟, 等. Pilon 骨折手术疗效的相关因素分析[J]. 中华骨科杂志, 2016, 36(21):1380.  
GONG XF, XU YB, LYU YW, et al. Analysis of the related factors of the operative effect of Pilon fracture[J]. Zhonghua Gu Ke Za Zhi, 2016, 36(21):1380. Chinese.
- [13] Cui X, Chen H, Rui Y, et al. Two-stage open reduction and internal fixation versus limited internal fixation combined with external fixation: a meta-analysis of postoperative complications in patients with severe Pilon fractures[J]. J Int Med Res, 2018, 46(7):2525-2536.

(收稿日期:2020-02-07 本文编辑:李宜)