

# 经改良后内侧入路支撑钢板内固定治疗后 Pilon 骨折

解冰, 田竞, 周大鹏, 薛海鹏, 杨超, 张昊, 田帅, 王源伟, 胡汉  
(沈阳军区总医院骨科, 辽宁 沈阳 110016)

**【摘要】** 目的: 探讨采用改良后内侧入路支撑钢板固定治疗后 Pilon 骨折的临床疗效。方法: 自 2014 年 7 月至 2015 年 1 月手术治疗 10 例后 Pilon 骨折患者, 其中男 3 例, 女 7 例, 年龄 31~54 岁。根据俞光荣等提出的后 Pilon 骨折分型, I 型 1 例, II 型 3 例, III 型 6 例。所有患者采用改良后内侧入路支撑钢板内固定治疗。记录患者术后并发症、骨愈合及复位情况, 并于术后 1 年采用美国足踝外科协会(American Orthopedic Foot and Ankle Society, AOFAS)踝与后足功能评分评价临床疗效。**结果:** 10 例患者均获随访, 时间 12~18 (14.1±3.2) 个月。患者术后切口均 I 期愈合, 无切口感染、血管神经损伤及屈肌腱挛缩发生。术后根据 Burwell-Charlley 影像学评价标准判定骨折复位, 后踝解剖复位 8 例, 复位良好 2 例。所有骨折均获得愈合, 时间 12~16 (13.2±1.8) 周。术后 1 年根据 AOFAS 评分评定临床疗效, 优 8 例, 良 2 例。患者术后 3~6 (4.7±1.4) 个月重返原工作岗位。**结论:** 改良后内侧入路支撑钢板固定治疗后 Pilon 骨折临床疗效肯定, 并发症少, 患者可以早期负重功能锻炼。

**【关键词】** 胫骨骨折; 骨折内固定术, 内; 外科手术

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2018.07.013

## Clinical outcomes of buttress plating in treating posterior Pilon fractures through modified posteromedial approach

XIE Bing, TIAN Jing, ZHOU Da-peng, XUE Hai-peng, YANG Chao, ZHANG Hao, TIAN Shuai, WANG Yuan-wei, and HU Han. Department of Orthopaedics, Shenyang Military Region General Hospital, Shenyang 110016, Liaoning, China

**ABSTRACT Objective:** To explore clinical outcomes of buttress plating in treating posterior Pilon fracture by a modified posteromedial approach. **Methods:** From July 2014 to January 2015, 10 patients with posterior Pilon fracture were respectively analyzed, including 7 females and 3 males, aged from 31 to 54 years old. One patient were type I, 3 patients were type II and 6 patients were type III according to classification of Pilon fracture by YU Guang-rong. All patients were treated by buttress plating through a modified posteromedial approach. Postoperative complications, fracture healing and reduction were observed, AOFAS score were used to evaluate function recovery at 1 year after operation. **Results:** All patients were followed up for 12 to 18 months with an average of (14.1±3.2) months. All incisions were primarily healed at stage I without wound complication, neurovascular injuries or musculus flexor contracture. According to Burwell-Charlley imaging scoring, 8 patients got anatomical reduction and 2 patients got moderate reduction. All fracture got healing from 12 to 16 weeks with an average of (13.2±1.8) weeks. According to AOFAS score at 1 year after operation, 8 got excellent results and 2 moderate. All patients returned to work at about (4.7±1.4) months (ranged from 3 to 6 months) after operation. **Conclusion:** Buttress plating using a modified posteromedial approach in treating posterior Pilon fractures is an effective method, has less complications, and could recovery early weight-bearing functional exercise.

**KEYWORDS** Tibial fractures; Fracture fixation, internal; Surgical procedure, operative

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2018, 31(7):656-660 www.zggszz.com

后 Pilon 骨折是一种既不适用于 Lauge-Hansen 分型, 又无法完全用 Pilon 骨折来解释的一种特殊类型的累及后踝的关节内骨折<sup>[1]</sup>。尽管近年来学者们对后 Pilon 骨折越来越关注, 但由于后 Pilon 骨折的

概念并未得到很好的阐述, 很多骨科医师甚至足踝外科医师对后 Pilon 骨折尚存在认识不足。与经典的后踝骨折关节面>25%为手术指征不同, 关节面的解剖重建与否相比后踝骨块大小对后 Pilon 骨折预后更为重要。研究表明, 当后 Pilon 骨折后侧骨块>10%关节面或存在踝关节不稳定时, 就需要行手术治疗<sup>[2]</sup>。然而, 对于后 Pilon 骨折的手术入路选择、复位以及固定方式仍存在争议。

目前临床上较为常用的手术方式是根据后踝骨

基金项目: 2014 年全军后勤重大项目 (编号: AWS14C003)

Fund program: 2014 Military Logistics Major Project (No. AWS14C003)

通讯作者: 周大鹏 E-mail: me3210@163.com

Corresponding author: ZHOU Da-peng E-mail: me3210@163.com

折块的部位和形态,通过后外侧或后内侧入路,或者两者联合入路来显露并复位固定后踝骨块<sup>[3-5]</sup>。然而,当后踝骨块较大或者后踝分裂成后外侧、后内侧骨折块时,传统单一手术入路可能存在无法同时显露、固定整个骨折区域,而联合入路又可能增加切口并发症风险等问题。笔者自 2014 年 7 月至 2015 年 1 月采用改良后内侧入路支撑钢板内固定治疗后 Pilon 骨折 10 例,疗效满意,现报告如下。

## 1 临床资料

纳入标准:年龄 18~60 岁;符合 Pilon 骨折<sup>[6]</sup>的诊断标准;后踝存在较大的骨折块(可为 1 块或多块),且主要骨折线平面接近于冠状面;后踝骨块向近端移位,骨块边缘压缩、碎裂或存在 Die-punch 骨块,伴或不伴有距骨后方半脱位。排除标准:年龄 <18 岁;开放性骨折;合并难以控制的内科疾病。患者术前均拍摄踝关节正侧位及踝穴位 X 线片,并同时行 CT 三维重建检查,评估骨折情况。根据以上标准,最终纳入 10 例患者,其中男 3 例,女 7 例,年龄 31~54 岁。右侧 6 例,左侧 4 例。致伤原因:平地扭伤 6 例,下楼扭伤 4 例。根据俞光荣等<sup>[7]</sup>提出的后 Pilon 骨折分型,其中 I 型(后外侧斜型)1 例,II 型(内侧延伸型,单一后踝骨块)3 例,III 型(内侧延伸型,后内侧与后外侧双骨块)6 例。9 例合并外踝骨折(均为斜型骨折),5 例合并内踝骨折。患者就诊时均给予石膏固定并抬高患肢,合并踝关节半脱位者给予闭合复位,2 例内踝骨折端顶压皮肤者行跟骨结节牵引。4 例伤后出现张力性水泡。所有患者待软组织条件改善后行手术治疗,术前等待时间 6~13 d。

## 2 治疗方法

### 2.1 手术方法

硬膜外麻醉或全麻后,患者取俯卧位,患侧大腿根部上气囊止血带。取改良后内侧入路,切口下方起自跟腱跟骨止点水平,距离跟腱内侧缘 0.5~1.0 cm,向近端延伸约 12 cm。纵向切开浅筋膜,显露跟腱及近端的比目鱼肌,连同腱鞘将跟腱向外侧牵开,同时将胫后肌腱向内侧牵开。钝性分离并纵向切开横向的肌间隔(该肌间隔分离后方深、浅间室),显露拇长伸肌腱。在拇长伸肌腱与胫神经之间进行分离,将拇长伸肌腱向外侧牵开,将胫神经向内侧牵开,这时可以显露整个胫骨远端干骺端区域,包括后踝关节囊、下胫腓后韧带以及内外踝后方结构。一般先复位并固定后踝骨折块,再复位并固定合并的内外踝骨折。将后踝骨折块翻开(如后 Pilon 骨折块为两部分,则翻开后内侧骨块),显露压缩、移位的关节软骨面,将关节软骨面复位并固定(骨块较小时,采用 1.5 mm 克氏针临时固定,克氏针从踝关节前方穿出,不影响

后踝骨块复位;骨块较大时,可采用 2 枚 2.0 mm 螺钉固定),缺损部分填充少量人工骨占位,而后复位后踝骨折块,透视确认关节面复位满意后于骨块正后方安放支撑钢板(Synthes 公司,3.5 mm 系统)固定。此外,视骨块大小及锁定钢板螺钉固定情况,可于钢板外再行 1~2 枚 4.0 mm 拉力螺钉固定。对于合并外踝骨折,可通过该切口在拇长屈肌腱与腓骨长短肌肌腱之间显露外踝骨折,复位后安放后方解剖钢板(3 例)。如安放后方钢板困难,可于外侧另行切口复位并固定外踝骨折(6 例)。对 5 例合并内踝骨折患者,复位后可采用 2 枚 4.0 mm 拉力螺钉或小型(2.7 mm)钢板进行固定。最后透视确认骨折复位及固定良好后,冲洗并逐层缝合关闭切口。常规放置负压引流。

### 2.2 术后处理

围术期常规应用抗生素,术后 2 周切口愈合后拆除缝线。术后 2 周内嘱患者进行主动足趾活动,3~4 周可进行主动踝关节屈伸活动。术后 6 周内避免负重。术后 6 周允许患者下床开始负重练习,并根据患者耐受情况逐渐增加负重重量。术后 3 个月可完全负重,6 个月内禁止参加体育活动。

## 3 结果

### 3.1 疗效评价标准

术后半年内每月足踝外科门诊随访 1 次,而后每年随访 1 次。随访内容包括影像学评价和临床疗效评估。影像学评价常规拍摄踝关节正侧位及踝穴位 X 线片,根据 Burwell-Charnley<sup>[8]</sup>影像学评价标准判定骨折复位质量评估。解剖复位(优):无内外踝侧方移位,无成角畸形,<1 mm 的内外踝纵向移位,后侧较大骨块<2 mm 的近侧移位,无距骨移位;一般(良),无内外踝的侧方移位,无成角畸形,2~5 mm 的外踝后方移位,后侧较大骨块(<2.5 mm)的近侧移位,无距骨移位;差,任何内外踝侧方移位,>5 mm 的外踝后方移位或后侧较大骨块(>2.5 mm)的近侧移位。临床疗效评估包括围术期切口并发症、血管神经及肌腱损伤情况,术后 1 年时采用美国足踝外科协会(American Orthopedic Foot and Ankle Society, AOFAS)踝与后足功能评分进行评价<sup>[9]</sup>,包括疼痛(40 分)、功能(50 分)和对线(10 分),总分 100。其中优 90~100 分;良 75~89 分;可 50~74 分;差<50 分。

### 3.2 治疗结果

本组患者手术时间 76~137 min,术中失血量 70~210 ml。术后切口均 I 期愈合,术后无切口感染、血管神经损伤及屈肌腱挛缩发生。10 例患者均获随访,时间 12~18(14.1±3.2)个月。术后 1 周根据 Burwell-Charnley 影像学评价标准,后踝解剖复位 8 例,

复位良好 2 例。随访期间关节面复位无丢失。所有患者获得骨愈合,愈合时间 12~16(13.2±1.8)周,未出现骨折畸形愈合情况。术后 1 年随访时根据 AOFAS 评分,优 8 例,良 2 例。结果见表 1。患者术后 3~6(4.7±1.4)个月重返原工作岗位。典型病例见图 1。

#### 4 讨论

##### 4.1 后 Pilon 骨折的特点及常用手术入路

通过观察本组 10 例患者的术前三维 CT 结果发现,本组患者主要骨折线均位于或接近于冠状面,并且后踝骨折块均不同程度地向近端移位,且均存在较小的关节面压缩骨块,而后踝关节面无明显碎裂。与 Pilon 骨折不同,后 Pilon 骨折相对较低的垂直暴力是由足过度跖屈时距骨体撞击胫骨远端后侧产生,后侧骨块有足够的空间向近端移位,所以后 Pilon 骨折并不像大多数 Pilon 骨折一样存在较严重的关节面粉碎<sup>[10]</sup>。Gardner 等<sup>[11]</sup>通过对 AOFAS 和创伤骨科协会的医师进行调查发现,绝大多数的医师选择后外侧入路来对后 Pilon 骨折进行复位固定。Klammer 等<sup>[12]</sup>认为单纯后外侧入路足以复位大多数后 Pilon 骨折的后外侧骨块,而对于同时存在的后内侧骨块以及内侧压缩关节面,则可以通过“开卷样技术”实现复位。Weber<sup>[3]</sup>研究发现,相比单纯后外侧入路,后内侧入路联合后外侧入路可以更好地纠正后内侧移位的骨块。俞光荣等<sup>[7]</sup>也推荐对于骨折线累及内踝的后 Pilon 骨折应采用后内侧与后外侧联合入路。后内侧入路在处理后内侧骨块以及内侧压缩关节面上显然较后外侧入路更具优势,但选择手术入路同时也应该考虑后 Pilon 骨折合并的其他损伤(如内、外踝骨折)。笔者认为,对于主要骨折线位于后内侧或合并内踝骨折的后 Pilon 骨折可单纯采用后内侧入路,而对于主要骨折线位于后外侧或合并

外踝骨折的后 Pilon 骨折可单纯采用后外侧入路,当两种情况都存在时可采用联合入路。

##### 4.2 改良后内侧入路支撑钢板固定的优势

通过对本研究结果的观察,笔者认为改良后内侧入路支撑钢板固定的优势主要体现在以下 3 个方面:(1)完全显露整个胫骨远端后侧结构,便于骨折复位操作及复位质量评估,并且重要结构损伤风险小。尽管常用的后内侧或后外侧入路可以很好地进行复位固定,但对于累及整个后踝甚至内外踝的骨折,单一常规入路很难获得充分术区显露。联合入路固然可以很好地显露后方结构,但增加重要结构损伤风险的同时也增加了切口皮桥坏死的风险。本组患者术后切口均 I 期愈合,无切口感染、坏死及重要结构损伤发生,表明改良后内侧入路可以降低术中损伤重要结构的危险,良好的术区显露也避免了单一切口为显露术区造成对皮肤过度牵拉,证实了该手术入路的安全性。(2)支撑钢板固定坚强可靠,允许患者早期负重锻炼,降低了复位丢失的风险。考虑到后 Pilon 骨折的损伤机制,单纯螺钉可能无法有效对抗轴向剪切力,术后容易出现复位丢失,特别是对于老年骨质疏松患者。本文采用的是胫骨远端后方支撑钢板进行固定,其优势在于避免了非解剖钢板(1/3 管型、重建钢板、桡骨钢板)因塑形不佳导致的复位丢失,而且多向锁定可以更加稳固地固定后方骨块,可以允许患者早期进行功能锻炼,降低了术后关节僵硬、下肢静脉血栓以及创伤后关节炎的发生风险,提高了患者的生活质量。改良后内侧入路提供的良好操作视野可以将支撑钢板正中放置,避免了单纯后内侧切口钢板偏心放置的可能性,也避免了对胫后肌腱的激惹。本组患者术后复查 X 线片证实 8 例解剖复位,2 例复位良好,并且随访期间无复位

表 1 后 Pilon 骨折患者 10 例术后 AOFAS 踝与后足功能评分情况  
Tab.1 Postoperative AOFAS score in 10 patients with posterior Pilon fractures

患者序号	性别	年龄(岁)	骨折分型	致伤原因	合并伤	AOFA 评分(分)			
						疼痛	功能	对线	总分
1	男	31	II	下楼扭伤	外踝骨折	40	48	10	98
2	女	38	I	平地扭伤	外踝骨折	40	45	10	95
3	女	39	II	平地扭伤	--	40	39	10	89
4	女	44	III	平地扭伤	内外踝骨折	40	38	10	88
5	男	47	III	下楼扭伤	内外踝骨折	40	36	10	86
6	女	50	III	平地扭伤	内外踝骨折	30	44	10	84
7	女	43	II	平地扭伤	外踝骨折	40	39	10	89
8	女	54	III	平地扭伤	内外踝骨折	40	38	10	88
9	女	43	III	下楼扭伤	内外踝骨折	30	47	10	87
10	男	40	III	平地扭伤	外踝骨折	40	39	10	89



**图 1** 患者,女,54 岁,下楼扭伤致左侧后 Pilon 骨折 **1a**. 术前正位 X 线片示内踝双廓征 **1b**. 术前 X 线侧位片示后踝骨折 **1c,1d**. 术前 CT 示后踝骨折线位于冠状面,将后踝分为后外侧骨块与后内侧骨块,后踝骨折块向近端移位,关节面不平整,并可见压缩关节面骨块 **1e,1f**. 术中 X 线片示支撑钢板固定后踝骨块,同时钢板螺钉固定内外踝骨块,关节面复位良好 **1g,1h**. 术后 1 年正侧位 X 线片示骨折愈合良好,复位无丢失

**Fig.1** A 54-year-old female patient with left posterior Pilon fracture by falling downs **1a**. Preoperative AP X-ray showed double contour sign of medial malleolus **1b**. Preoperative lateral X-ray showed posterior ankle fracture **1c,1d**. Preoperative CT showed fracture line was located on the coronal plane which divided posterior malleolus into posterolateral fragment and posteromedial fragment. Posterior ankle fracture fragment moved proximally and a compressed articular fragment could also be seen **1e,1f**. Intraoperative X-ray showed posterior malleolus fragment fixed well by buttress plate, and inside and outside ankle fixed well by screw plate, articular surface were well **1g,1h**. Postoperative AP and lateral X-rays at 1 year showed fracture healed well without loss of reduction

丢失,说明了改良后内侧切口支撑钢板固定无论在复位显露以及固定强度上均具有显著优势。(3)对于合并外踝骨折,改良后内侧入路配合外侧切口术后切口并发症小,便于复位操作。尽管有文献报道腓骨后侧或后外侧抗滑钢板固定较外侧钢板固定更具生物力学优势,而改良后内侧入路可能不便于在外踝后方安置钢板<sup>[13]</sup>。但外踝后方钢板可能引起术后腓骨长短肌腱激惹,同时考虑到后外侧入路重要结构损伤风险及切口并发症问题,因此对于合并外踝骨折的后 Pilon 骨折,经改良后内侧入路固定后踝骨块后另做外侧或前外侧切口固定外踝仍是一种不错的选择。本组 9 例合并外踝骨折的患者中有 7 例通过外侧切口进行复位固定。相比后内侧与后外侧联合

切口,尽管均为双切口,但后者增加了切口间间距,降低了术后切口皮肤坏死的风险,而且外侧切口更容易显露外踝骨折,甚至可以同时处理合并的下胫腓韧带的损伤,更加便于手术的操作。

#### 4.3 本文治疗体会与不足

目前,后 Pilon 骨折的定义还尚未得到很好的阐述,临床骨科医师对于该骨折的认识仍不十分充分,对于其治疗标准也并不统一。尽管如此,临床上后 Pilon 骨折并不少见,理解其致伤机制、分型、合并损伤以及复位顺序对于确定治疗方案至关重要。手术入路的选择对骨折复位和固定均可产生重要影响。笔者通过本研究证实了改良后内侧入路在显露及复位后 Pilon 骨折上具有一定优势。同时,由于后 Pilon

骨折的骨折线和胫骨干轴线的夹角小, 后踝骨折向近端移位明显, 难以实现间接复位, 螺钉固定无法获得足够的固定强度, 早期负重易导致复位丢失, 而支撑钢板固定可获得足够的固定强度, 允许早期负重锻炼, 降低了术后复位丢失风险。

本文的不足之处在于观察病例少, 缺乏改良后内侧入路与传统单一入路或联合入路的疗效对比研究。尽管如此, 改良后内侧入路可以通过单一切口完全显露整个后方结构, 可同时复位后外侧、后内侧骨块, 以及便于支撑钢板同时固定重要骨块, 有利于患者早期负重锻炼, 临床疗效满意。

参考文献

[1] 俞高峰, 马江涛, 俞敏, 等. 后方 pilon 骨折特征及治疗的临床观察[J]. 中国骨伤, 2016, 28(6): 527-530.  
YU GF, MA JT, YU M, et al. Clinical observation of characteristic and treatment of posterior Pilon fractures[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2016, 28(6): 527-530. Chinese with abstract in English.

[2] Ruokun H, Ming X, Zhihong X, et al. Postoperative radiographic and clinical assessment of the treatment of posterior tibial plafond fractures using a posterior lateral incisional approach[J]. J Foot Ankle Surg, 2014, 53(6): 678-682.

[3] Weber M. Trimalleolar fractures with impaction of the posteromedial tibial plafond: implications for talar stability[J]. Foot Ankle Int, 2004, 25(10): 716-727.

[4] Tornetta P 3rd, Ricci W, Nork S, et al. The posterolateral approach to the tibia for displaced posterior malleolar injuries[J]. J Orthop Trauma, 2011, 25(2): 123-126.

[5] 贾少华, 黄成龙, 徐红伟, 等. 后 Pilon 骨折应用后外侧入路治疗

体会[J]. 中国骨伤, 2016, 29(6): 557-560.  
JIA SH, HUANG CL, XU HW, et al. Surgical treatment for posterior Pilon fracture through posterolateral approach[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2016, 29(6): 557-560. Chinese with abstract in English.

[6] Topliss CJ, Jackson M, Atkins RM. Anatomy of pilon fractures of the distal tibia[J]. J Bone Joint Surg Br, 2005, 87(5): 692-697.

[7] 俞光荣, 陈大伟, 赵宏谋, 等. 支撑钢板固定后侧 Pilon 骨折的疗效分析[J]. 中华创伤杂志, 2013, 29(3): 243-248.  
YU GR, CHEN DW, ZHAO HM, et al. Treatment outcomes of buttress plating in treatment of posterior pilon fractures[J]. Zhonghua Chuang Shang Za Zhi, 2013, 29(3): 243-248. Chinese.

[8] Burwell HN, Charnley AD. 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] 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.

[10] Wang L, Shi ZM, Zhang CQ, et al. Trimalleolar fracture with involvement of the entire posterior plafond[J]. Foot Ankle Int, 2011, 32(8): 774-781.

[11] Gardner MJ, Streubel PN, McCormick JJ, et al. Surgeon practices regarding operative treatment of posterior malleolus fractures[J]. Foot Ankle Int, 2011, 32(4): 385-393.

[12] Klammer G, Kadakia AR, Joos DA, et al. Posterior pilon fractures: a retrospective case series and proposed classification system[J]. Foot Ankle Int, 2013, 34(2): 189-199.

[13] Hallbauer J, Klos K, Rausch S, et al. Biomechanical comparison of a lateral polyaxial locking plate with a posterolateral polyaxial locking plate applied to the distal fibula[J]. Foot Ankle Surg, 2014, 20(3): 180-185.

(收稿日期: 2017-08-18 本文编辑: 李宜)

·读者·作者·编者·

本刊关于参考文献著录的要求

按 GB/T 7714-2015《信息与文献 文后参考文献著录规则》采用顺序编码著录, 依照其在文中出现的先后顺序用阿拉伯数字标出, 并将序号置于方括号中, 排列于文后。中文参考文献要求用英汉双语著录; 用汉语拼音书写的人名, 姓全大写, 其名缩写, 取每个汉字拼音的首字母; 刊名用汉语拼音拼写。参考文献中的作者, 1~3 名全部列出, 3 名以上只列前 3 名, 后加“等”。外文期刊名称用缩写, 以 Index Medicus 中的格式为准。每条参考文献均须著录起止页。①期刊: [序号]作者. 题名[J]. 刊名, 年, 卷(期): 起止页码。②专著: [序号] 著者. 书名[M]. 版次. 出版地: 出版者, 出版年: 起止页码。③专著中析出文献: [序号]作者. 题名[M]//编者. 书名. 版次. 出版地: 出版者, 出版年: 起止页码。

《中国骨伤》杂志社