

- (15): 1656-1661.
- [9] 尹帅领. 替罗非班对急性进展性脑梗死的疗效观察[J]. 中国实用神经疾病杂志, 2018, 21(21): 2373-2377.
- [10] CHEN C, LI T, ZHAO Y, et al. Platelet glycoprotein receptor 1b blockade ameliorates experimental cerebral ischemia-reperfusion injury by strengthening the blood-brain barrier function and anti-thrombo-inflammatory property[J]. Brain Behav Immun, 2018, 69: 255-263.
- [11] 张光妍, 高俊杰, 陈文荣, 等. 小剂量替罗非班联合抗血小板治疗进展性脑梗死的疗效观察[J]. 广东医科大学学报, 2018, 36(3): 285-287.
- [12] 刘玲, 陶瑞明, 杨亚东, 等. 替罗非班治疗急性脑梗死患者的疗效及对炎症因子的影响[J]. 心脑血管病防治, 2018, 18(1): 39-41.
- [13] 杨直堂, 苏进营, 刘志军, 等. 替罗非班在脑梗死不同时期的安全性及对血小板活化的影响[J]. 中国实用神经疾病杂志, 2018, 21(20): 2217-2221.

单切口的改良前外侧入路治疗胫骨 Pilon 骨折及腓骨远端骨折

罗洪斌¹, 朱春城¹, 温建强^{2*} (1. 广东省佛山市中医院三水医院骨科, 广东佛山 528100; 2. 广东省佛山市中医院骨科, 广东佛山 528000)

摘要: **目的** 观察单切口的改良前外侧入路治疗胫骨 Pilon 骨折及腓骨远端骨折的疗效。 **方法** 56 例胫骨 Pilon 骨折合并腓骨远端骨折患者分别经单切口的改良前外侧入路(观察组, $n=29$)或双切口的胫骨前内侧入路联合腓骨后外侧入路(对照组, $n=27$)进行切开复位内固定术, 比较两组手术时间、切口愈合率、住院时间、骨折愈合时间、AOFAS 评分。 **结果** 全部病例完成术后 15~42 个月随访。观察组手术时间和住院时间短于对照组, 切口愈合率高于对照组 ($P<0.01$ 或 0.05)。两组骨折愈合时间及 AOFAS 评分差异无统计学意义 ($P>0.05$)。 **结论** 单切口的改良前外侧入路治疗胫骨 Pilon 骨折和腓骨远端骨折的近期效果优于双切口手术, 远期功能均恢复良好。

关键词: 胫骨 Pilon 骨折; 腓骨远端骨折; 内固定

中图分类号: R 683.42

文献标志码: A

文章编号: 2096-3610(2020)04-0413-04

Single-incision anterolateral approach for tibial pilon fracture with distal fibula fracture

LUO Hong-bin¹, ZHU Chun-cheng¹, WEN Jian-qiang^{2*} (1. Department of Orthopedics, Sanshui Hospital, Foshan Hospital of Traditional Chinese Medicine, Foshan 528100, China; 2. Department of Orthopedics, Foshan Hospital of Traditional Chinese Medicine, Foshan 528100, China)

Abstract: **Objective** To observe the clinical efficacy of single-incision anterolateral approach for tibial pilon fracture (TPF) with distal fibula fracture (DFF). **Methods** Fifty-six patients with TPF and DFF were treated with open reduction and internal fixation using single-incision anterolateral approach (observation group, $n=29$) or double-incision anteromedial and posterolateral approach (control group, $n=27$). Operative time, wound healing, hospital stay, fracture healing and AOFAS scores were compared between two groups. **Results** All patients were followed up for 15-42 months. Compared with control group, operation time and hospital stay were shorter, while wound healing was higher in observation group ($P<0.01$ or 0.05). There was no significant difference in fracture healing and AOFAS scores between two groups ($P>0.05$). **Conclusion** The short-term outcomes of single-incision anterolateral approach are superior to those of double-incision approach, but long-term functional recovery is excellent between two approaches.

Key words: tibial pilon fracture; distal fibula fracture; internal fixation

胫骨 Pilon 骨折累及踝关节面的胫骨干骺端, 常

伴有复杂的软组织伤情^[1-2]。为避免出现切口愈合不良甚至软组织感染, 胫骨 Pilon 骨折治疗多采用延期或分期手术^[3-4]。由于同时合并腓骨、内踝骨折, 胫骨 Pilon 骨折需进行多个入路切口手术, 如何使软组织损害有限化却同时获得稳妥的骨折复位固定是该

收稿日期: 2019-12-16; 修订日期: 2020-03-10

作者简介: 罗洪斌 (1978-), 男, 本科, 副主任医师

通信作者: 温建强, 男, 本科, 副主任医师

类型骨折治疗的主要矛盾^[5]。既往认为7 cm的切口间距是保护皮桥血供的安全底线,但这一结论的实际效果存在争议^[4, 6-7]。理论上单一切口治疗胫骨Pilon骨折可使软组织损伤最大程度降低,但单一切口能否有效重建关节面、恢复关节功能存在争议^[8]。2014年1月至2017年12月,笔者采用改良的胫骨下段前外侧入路切口治疗胫骨Pilon骨折及腓骨中下段骨折,旨在评价该入路的治疗效果。

1 资料和方法

1.1 病例资料

纳入标准:(1)Rüedi-Allgöwer分型 I 或 II 型胫骨Pilon骨折;(2)合并腓骨中下段骨折。排除标准:(1)开放性骨折;(2)筋膜间室综合征;(3)重要神经血管损伤;(4)年龄<18岁;(5)孕妇或妊娠期妇女。符合上述纳入和排除标准的病例共56例,男41例,女15例;年龄18~54岁。损伤原因:高处坠落11例,车祸伤10例,跌倒伤35例。Rüedi-Allgöwer分型 I 型24例, II型32例。左侧22例,右侧34例。合并内踝骨折17例。患者入院后评估患肢肿胀情况,尽早行早期临时固定,可选择石膏托外固定或跟骨牵引,等待伤侧踝关节肿胀消退至出现皮纹后进行择期内固定手术。先采用中立位石膏托固定23例,进行跟骨牵引33例。56例按切口数量分为2组,采用前外侧入路(单切口)治疗29例,腓骨后外侧切口联合胫骨前侧切口(双切口)治疗27例。两组患者一般基线特征分布均衡,具有可比性($P>0.05$),见表1。

1.2 方法

1.2.1 观察组 采用胫骨远端前外侧切口,沿中下段腓骨的内前侧缘,作一处长约15 cm的纵行切口,远端稍向踝关节间隙以下延长约3 cm。随后纵行切开、分离皮下组织、深筋膜,显露伸肌上支持带并纵行切开至可辨认第三腓骨肌,用拉钩将第三腓骨肌腱和趾长伸肌腱向内侧牵开,操作时注意辨认和保护胫前动脉及腓神经。显露远端胫骨及踝关节囊后,切开骨膜及关节囊,沿骨膜下剥离可见胫骨远端前外侧面的骨折块及下胫腓关节前面,此时应注意辨认和保护下胫腓前韧带。为确定胫骨长度,先进行腓骨复位内固定。向外显露腓骨骨折端后,直视下复位腓骨骨折,使用克氏针或点状复位钳临时固定,选择合适长度的钢板及配套的螺钉稳妥固定腓骨骨折。针对胫骨远端关节面的塌陷、劈裂骨折,可通过向胫骨前外侧面劈裂胫骨的骨折线,将前外侧骨折块连同下胫腓韧带向外侧掀开,必要时

可用骨刀对部分游离的骨折块分离掀起,充分显露关节面内塌陷、劈裂的骨折部位。依据距骨上关节面及腓骨长度为参照标志进行直视下复位,复位后在关节面软骨下骨骨质压缩塌陷形成的空隙内打压植入自体髂骨或同种异体骨。随后复位前外侧骨块并用克氏针临时固定后,直视下见关节面平整无明显台阶,选择合适的解剖型锁定钢板及配套螺钉固定,必要时可沿软骨下骨部位从前外侧向内后侧打入1枚拉力螺钉固定。合并后踝骨折时,从后内侧作一处长约4 cm切口,撬拨或钳夹复位,C臂透视满意后,选择合适长度的空心螺钉固定。合并内踝骨折,则从内踝尖向上作一长约3 cm切口,撬拨复位满意后,用克氏针、拉力螺钉或钢板螺钉系统固定。冲洗缝合关闭术口。

1.2.2 对照组 腓骨中下段骨折选用腓骨后外侧切口,胫骨Pilon骨折选用前方或前内侧切口,注意两切口间距不小于7 cm。首先行腓骨骨折的复位固定,然后根据腓骨长度及距骨上关节面复位胫骨关节面骨折块,并用克氏针临时固定。C臂透视复位满意后,改用钢板螺钉系统固定。

1.2.3 术后处理 所有患者围手术期给予积极的止痛治疗,术后第2天可扶拐下地,但需避免用术肢负重。术后2周给予切口拆线,术后第3周可以进行不负重的踝关节屈伸活动。术后第6周开始负重锻炼。

1.2.4 观察指标 记录患者切口并发症发生情况、骨折愈合情况及评价足踝功能。骨折愈合采用影像学愈合测量工具(the radiographic union scale)^[9]评价,在踝关节穴位及侧位片观察骨折处的外、内、前、后侧,根据骨折处是否存在连续骨痂、骨折线各赋予1~3分,随后计算总分,取值为4~12分,7分以上可诊断为骨折愈合。足踝功能采用美国足踝外科协会(AOFAS)评分。其他评价指标包括手术时间、住院时间、复位质量、关节面台阶高度、不良反应等。采用Burwell-Charnley影像学评价标准(Burwell-Charnley radiological evaluation criteria)^[10]评估复位质量。

1.3 统计学处理

采用SPSS17.0软件进行统计学处理。计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,组间比较采用独立样本 t 检验;计数资料采 χ^2 检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

56例均获随访,随访时间15~42个月,平均 (29.73 ± 8.22) 个月。两组的手术时间、住院时间、

关节面台阶高度、术后第14天切口愈合率差异有统计学意义($P<0.01$ 或 0.05),骨折愈合时间及末次随访时的AOFAS评分差异无统计学意义($P>0.05$),见表2。典型病例X线片见图1。

3 讨论

本文观察组应用了基于胫骨远端前外侧切口,同时实现腓骨远端骨折及胫骨Pilon骨折复位固定手术的方法。改良前外侧入路的局部软组织套相对较厚,兼顾了胫骨骨折和腓骨骨折的操作需求。通过该入路内实现腓骨远端骨折的稳妥复位固定难度不大。在显露胫骨远端及关节面时,可利用原始的胫骨远端骨折线将前方碎裂的骨块掀起后,直视下复位塌陷的软骨下骨,充分打压植骨。本文对照组沿用了针对合并腓骨远端骨折的胫骨Pilon骨折所采用的踝关节前方入路联合腓骨后外方入路的方法^[11]。结果显示,观察组的手术时间短于对照组($P<0.01$),提示单一的踝关节前外侧入路有助于简化手术操作。胫骨Pilon骨折复位质量与躯体功能预后关

系密切,理论上单切口可能增加骨折块显露难度而降低复位质量。而且为降低对局部软组织套血运的破坏程度,双切口手术操作中需要时刻维持皮桥宽度,使得双切口各自的长度受到限制,实际上增加了术野显露难度。而单一的长切口,不需要考虑皮桥宽度,借助原始骨折线可掀开阻挡深部显露的骨折块,反而降低了术野显露难度。但本文结果表明,两组患者的AOFAS评分差异无统计学意义,提示单切口入路和双切口入路治疗Pilon骨折患者的复位效果相近。本文两组的关节面台阶高度和AOFAS评分差异均无统计学意义($P>0.05$),显示单切口入路术式的复位效果不亚于双切口入路术式。

胫骨Pilon骨折的重要治疗理念是实施有限但有效的骨折复位前提下,尽可能保护软组织套和骨组织的血运^[12-13]。胫骨Pilon骨折多由高能量损伤引起,本身即可造成局部软组织损伤,出现软组织肿胀,形成缺血-肿胀恶性循环^[14-15]。此外,切口内骨折复位固定操作需要对软组织进行剥离,加重损伤和缺血^[16]。胫骨远端前方是皮肤肿胀、瘀斑、出现

表1 两组基线特征比较

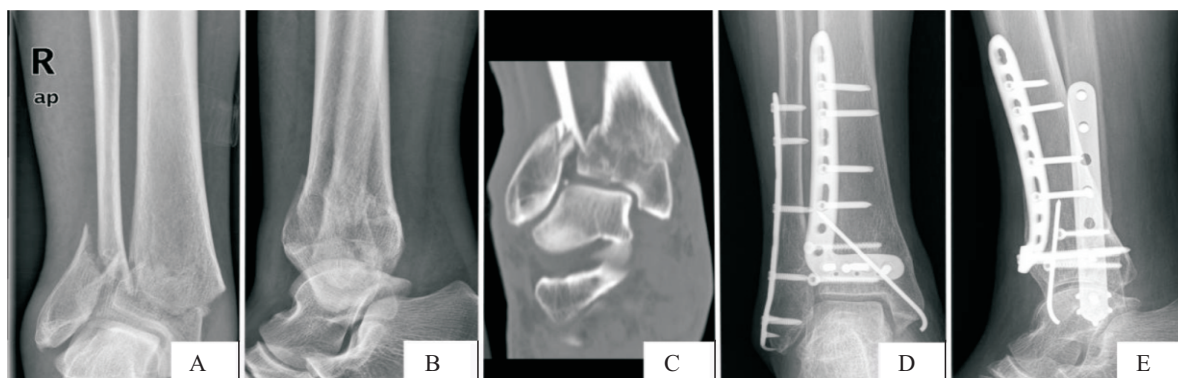
组别	n	性别		年龄/岁	致伤原因/例			Rüedi-Algöwer分型/例		术前等待时间/d
		男	女		高处坠落	车祸	跌倒	I型	II型	
对照组	27	19	8	34.0±11.1	3	7	17	15	12	7.56±1.62
观察组	29	22	7	37.0±10.5	8	3	18	9	20	8.17±1.81

两组各项比较:均 $P>0.05$

表2 两组观察指标比较

组别	n	手术时间/min	住院时间/d	关节面台阶高度/cm	骨折愈合时间/周	AOFAS评分/分	术后第14天切口愈合/例
对照组	27	66.81±11.42	15.04±3.41	0.17±0.09	11.22±2.88	91.37±5.47	19
观察组	29	55.66±10.22 ^a	12.07±3.10 ^a	0.12±0.07 ^b	10.55±2.78	91.90±5.26	27 ^b

与对照组比较:^a $P<0.01$,^b $P<0.05$



男, 34岁, 右胫骨Pilon骨折, Rüedi-Algöwer I型, 合并腓骨远端骨折及内踝骨折。A、B: 术前X线正侧位片显示胫腓骨远端骨折, 严重畸形; C: 术前CT检查显示累及胫骨远端骨折累及关节面; D、E: 术后X线正侧位片显示骨折复位满意, 内固定位置良好

图1 典型病例X线片

水疱(血疱)的主要部位,提示前方软组织皮套血运受到严重损害。在7~14 d的缓冲期内是否已经完成了局部血运的重建,是否已能够承受在该部位作手术切口带来的二次创伤,影响着切口是否能如期愈合。本文观察组采用的单切口手术,避免了在胫骨远端前方的危险区切开,从而降低了切口延期愈合概率。本文观察组的术后第14天切口愈合率高于对照组($P<0.05$),骨折愈合时间与对照组相近($P>0.05$),提示单切口手术不增加骨折不愈合的风险。

单切口入路手术依赖原骨折线,间接显露深部骨折移位处的操作策略,具有减少手术难度和医源性损伤的优点。手术操作中,需要格外注意的是要沿骨膜行剥离操作,以保护腓深神经和胫前动脉。此外由于拟通过掀离浅处骨折块以暴露深部骨折移位处,其切口应适当延长,以减少显露难度。最后由于掀离了浅处骨折块,造成医源性骨折移位,应注意从关节面检查骨折复位效果,并通过术中透视确认关节面是否平整。我们认为,改良胫骨前外侧单一切口入路的适应证是主要移位骨折块位于胫骨远端关节面前外侧部分的Pilon骨折。禁忌证是:(1)合并前外侧软组织严重损伤或缺损;(2)胫骨远端关节面广泛碎裂的Pilon骨折;(3)合并后踝粉碎骨折的Pilon骨折。

总而言之,对于合并腓骨骨折的Rüedi-Algöwer I型和II型Pilon骨折,采用单一的改良胫骨前外侧切口,能够达到同时治疗胫骨骨折和腓骨骨折的手术目的,远期随访的躯体功能恢复结局一致,但具有缩短手术时间和住院时间、降低切口不愈合发生率的近期优势。

参考文献:

- [1] BUSEL G A, WATSON J T, ISRAEL H. Evaluation of fibular fracture type vs location of tibial fixation of pilon fractures[J]. *Foot Ankle Int*, 2017, 38(6): 650-655.
- [2] KOTTMEIER S A, MADISON R D, DIVARIS N. Pilon fracture: preventing complications[J]. *J Am Acad Orthop Surg*, 2018, 26(18): 640-651.
- [3] 林国叶, 刘航涛, 黄玉栋. 切开复位内固定术治疗Pilon骨折的手术时机选择[J]. *中国骨与关节损伤杂志*, 2014, 29(8): 844-845.
- [4] BEAR J, ROLLICK N, HELFET D. Evolution in management of tibial pilon fractures[J]. *Curr Rev Musculoskelet Med*, 2018, 11(4): 537-545.
- [5] 朱伟, 张柳. 损伤控制骨科临床应用的进展[J]. *中国煤炭工业医学杂志*, 2015, 18(1): 163-167.
- [6] RIECHELMANN F, KAISER P, ARORA R. Primary soft tissue management in open fracture[J]. *Oper Orthop Traumatol*, 2018, 30(5): 294-308.
- [7] 王云华. Pilon骨折127例治疗体会[J]. *广东医学院学报*, 2010, 28(1): 51-52.
- [8] HICKERSON L E, VERBEEK D O, KLINGER C E, et al. Anterolateral approach to the pilon[J]. *J Orthop Trauma*, 2016, 30(Suppl 2): S39-40.
- [9] KARTHAS T A, COOK J J, MATTHEWS M R, et al. Development and validation of the foot union scoring evaluation tool for arthrodesis of foot structures[J]. *J Foot Ankle Surg*, 2018, 57(4): 675-680.
- [10] SILLUZIO N, De SANTIS V, MARZETTI E, et al. Clinical and radiographic outcomes in patients operated for complex open tibial pilon fractures[J]. *Injury*, 2019, 50(Suppl 2): S24-S28.
- [11] 李建鹏, 高翔, 陈玉宏, 等. 前外侧联合内侧微创入路治疗AO-C型Pilon骨折[J]. *中国矫形外科杂志*, 2019, 27(6): 486-490.
- [12] 胡钢锋, 马海涛, 陈江涛, 等. 影响Pilon骨折手术疗效的相关因素分析[J]. *中医正骨*, 2010, 22(3): 56-58.
- [13] ASSAL M, RAY A, STERN R. Strategies for surgical approaches in open reduction internal fixation of pilon fractures[J]. *J Orthop Trauma*, 2015, 29(2): 69-79.
- [14] GARDNER M J, HIGGINS T A, HARVIN W H, et al. What is important besides getting the bone to heal? Impact on tissue injury other than the fracture[J]. *J Orthop Trauma*, 2018, 32(Suppl 1): S21-S24.
- [15] 潘铭辉, 石通和, 郝仕强. 34例合并腓骨下段骨折的闭合性PILON骨折的手术治疗体会[J]. *广东医科大学学报*, 2019, 37(4): 420-424.
- [16] LIU Y, WANG D, WU X Q, et al. Ischemia Injury: A new method accelerates bone healing in a rat tibia fracture model[J]. *Biomed Res Int*, 2019, 2019: 6592464.