

· 临床研究 ·

# 延期微创经皮锁定钢板治疗 II、III 型 Pilon 骨折的病例对照研究

张智达<sup>1</sup>, 叶秀益<sup>1</sup>, 尚立勇<sup>1</sup>, 徐荣明<sup>2</sup>, 朱彦昭<sup>2</sup>

(1.余姚市人民医院创伤骨科, 浙江 余姚 315400; 2.宁波市第六医院骨科, 浙江 宁波 315040)

**【摘要】目的:**探讨延期微创锁定钢板内固定治疗 II、III 型 Pilon 骨折的疗效。**方法:**2007 年 1 月至 2009 年 9 月, 采用切开复位解剖型钢板内固定(AP 组)和微创经皮锁定加压钢板内固定(LCP 组)治疗胫骨 II、III 型 Pilon 骨折共 32 例, 其中 AP 组 17 例, 男 11 例, 女 6 例, 年龄 19~55 岁, 平均(37.4±13.3)岁; LCP 组 15 例, 男 10 例, 女 5 例, 年龄 21~56 岁, 平均(34.6±11.3)岁。比较 2 组的手术时间、骨折愈合时间、骨折成角及踝关节功能情况。**结果:**32 例均获随访, 时间 12~25 个月, 平均(15.0±1.7)个月。AP 组与 LCP 组平均手术时间分别为(76.5±8.3) min 和(58.3±3.4) min, 骨折愈合时间分别为(20.5±0.4)周和(15.7±0.2)周, 正侧位成角之和分别为(6.6±0.5)°和(3.6±0.2)°, LCP 组的上述指标均优于 AP 组( $P<0.05$ )。按照 Kofoed 踝关节功能评分标准, LCP 组踝关节疼痛、行走功能、活动度 3 方面均优于 AP 组( $P<0.05$ )。**结论:**延期微创经皮 LCP 内固定治疗 Pilon 骨折效果尚可, 具有手术创伤小、固定强度高、骨折愈合快、踝关节功能恢复好等优点, 是治疗 II、III 型 Pilon 骨折较好的手术方式之一。

**【关键词】** 骨折; 踝关节; 骨折固定术, 内; 病例对照研究

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2011.12.010

**Case-control study on minimally invasive percutaneous locking compression plate internal fixation for the treatment of type II and III Pilon fractures** ZHANG Zhi-da, YE Xiu-yi, SHANG Li-yong, XU Rong-ming, ZHU Yan-zhao\*. \*Department of Orthopaedics, the 6th Hospital of Ningbo, Ningbo 315040, Zhejiang, China

**ABSTRACT Objective:** To explore the clinical efficacy of delayed open reduction and internal fixation with minimally invasive percutaneous locking compression plate for the treatment of type II and III Pilon fractures. **Methods:** From January 2007 to September 2009, 32 patients with type II and III Pilon fractures were treated with open reduction and anatomic plate fixation (AP group) and minimally invasive percutaneous locking compression plate osteosynthesis (LCP group). There were 11 males and 6 females in AP group, with an average age of (37.4±13.3) years (ranged, 19 to 55 years). And there were 10 males and 5 females in LCP group, with an average age of (34.6±11.3) years (ranged, 21 to 56 years). The operating time, fracture healing time, aligned angulation and ankle function were compared between the two groups. **Results:** All the patients were followed up, and the during ranged from 12 to 25 months, with a mean of (15.0±1.7) months. The average operation time was (76.5±8.3) min for AP group and (58.3±3.4) min for LCP group; the average time of fracture healing was (20.5±0.4) weeks for AP group and (15.7±0.2) weeks for LCP group; the total angulation between anterior posterior film and lateral film was averaged (6.6±0.5)° for AP group and (3.6±0.2)° for LCP group. As to above index, the results of LCP group were better than those of AP group ( $P<0.05$ ). According to Kofoed criteria for ankle joint, the results of LCP group were better than those of AP group in ankle joint pain, walking and ankle joint function ( $P<0.05$ ). **Conclusion:** The method of minimally invasive percutaneous locking compression plate internal fixation is effective in the treatment of Pilon fracture with less invasion, faster bone union, more stabilized fixation, quicker recovery of ankle function and fewer complications, which is more advantaged for type II and III Pilon fractures.

**KEYWORDS** Fractures; Ankle joint; Fracture fixation, internal; Case control studies

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2011, 24(12): 1010-1012 www.zggszz.com

II、III 型 Pilon 骨折(Ruedi-Allgower 分型)胫骨远端粉碎严重, 关节面或干骺端爆裂嵌压, 负重轴线损坏, 在临床上治疗极其困难。自 2007 年 1 月至 2009 年 9 月, 采用切开复位解剖型钢板内固定(AP

组)和延期微创经皮锁定钢板内固定(LCP 组)治疗闭合性 II、III 型 Pilon 骨折 32 例, 报告如下。

## 1 资料与方法

**1.1 临床资料** 本组 32 例, 男 20 例, 女 12 例; 年龄 19~56 岁, 平均 36.5 岁。左侧 13 例, 右侧 19 例。交通伤 15 例, 坠落伤 11 例, 滑倒摔伤 6 例。合并同

通讯作者: 朱彦昭 E-mail: allyssess@163.com

侧腓骨骨折 22 例,其他部位骨折 8 例,下胫腓联合分离 9 例,合并脑震荡 3 例,肺挫伤 3 例。Ruedi-Allgower 骨折分型: II 型 22 例, III 型 10 例。受伤距手术时间为 10~14 d,平均 12 d。本组均行标准踝关节正侧位 X 线检查,其中 CT 三维重建 10 例。2 组患者性别、年龄、骨折分型等一般资料比较差异无统计学意义,具有可比性,见表 1。

**1.2 手术方法** 入院后均抬高患肢,行跟骨牵引,使用甘露醇消肿及抗炎治疗,并积极处理合并损伤。待肿胀消退、皮肤出现皱缩、张力性水疱消退、可触及踝部明显的骨性标志后确定手术时机。对伴有腓骨骨折,须先整复后重建钢板固定。下胫腓联合分离复位后拉力螺钉固定。AP 组:行踝关节前内侧切口,显露胫骨下端关节面,利用距骨顶为对照,复位并临时用克氏针内固定,复位后骨缺损区以自体髂骨植入,术中透视复位满意后行解剖型钢板或结合克氏针及螺钉内固定。LCP 组:采用经皮微创钢板内固定技术 (minimally invasive percutaneous plate osteosynthesis, MIPPO),先在胫骨前内侧做关节复位切口及骨折近端切口,建立深筋膜下骨膜外的软组织隧道,通过关节复位切口打开前侧关节囊,直视下撬拨恢复胫骨远端关节面的解剖及下肢的力线,并克氏针或螺钉辅助固定。骨缺损充填自体髂骨,选用适宜的经皮锁定钢板经隧道横跨骨折端,透视骨折复位及钢板位置满意后以皮外相同钢板为参照进行螺钉固定。所有病例给予皮片引流,常规关闭伤口。

术后处理:术后常规将患肢置于 Brown 架上,静滴 20%甘露醇 4~7 d,并鼓励患者行踝关节及足趾的屈伸活动。6~10 周开始患肢部分负重练习,以后依据骨折类型及骨折愈合情况决定康复训练计划。

**1.3 观察项目与方法** 观察项目包括手术时间、骨

折愈合时间、骨折成角、关节面平整、下肢力线及踝关节功能恢复情况。术后及每 4 周复查 X 线片了解骨线愈合及骨折愈合后的成角情况。术后 12 个月,按照 Kofoed<sup>[1]</sup>评分标准从疼痛、行走功能、活动度 3 方面对踝关节功能进行评价。

**1.4 统计学处理** 应用 SPSS 13.0 进行统计分析,数据以均数±标准差( $\bar{x}\pm s$ )表示,采用两样本 *t* 检验对数据进行分析, $P<0.05$  为差异有统计学意义。

**2 结果**

AP 组 2 例伤口局部渗出较多,经换药后痊愈,其他患者伤口均 I 期愈合。32 例均获随访,时间 12~25 个月,平均(15.0±1.7)个月。AP 组 5 例出现关节面塌陷或不平整,LCP 组未发现关节面塌陷。手术时间、骨折愈合时间、正侧位成角之和、踝关节功能情况见表 2。LCP 组在手术时间、骨折愈合时间、正侧位成角之和以及踝关节功能评估方面均优于 AP 组 ( $P<0.05$ )。典型病例见图 1。

**3 讨论**

**3.1 延期微创经皮 LCP 的理论基础** 高能量 II、III 型 Pilon 骨折最常见的损伤机制为轴向负荷及随之而来的距骨被压缩入胫骨远端关节面内,造成关节面塌陷,干骺端松质骨的压缩。常伴有严重的软组织损伤<sup>[2]</sup>。治疗的挑战不仅包括关节面的解剖复位,还需要治疗损伤严重的软组织。手术切口常需通过 CT 扫描结果确定,CT 片不仅能够很好地显示骨折形态、骨折块数量、移位程度以及胫腓骨之间的关系,判断前方和后方下胫腓韧带是否断裂,矢状位和冠状位重建图像能够显示出更为复杂的骨折情况,同时还能观察极小的骨折片,诊断意义重大。术前 CT 扫描还有助于制定治疗方案或更改手术计划,确定切口部位和钢板、螺钉固定位置,大大节省了手术

表 1 2 组患者一般资料比较

Tab.1 Comparison of clinical data between two groups

组别	病例数(例)	性别(例)		年龄 ( $\bar{x}\pm s$ ,岁)	骨折分型(例)		受伤至手术时间 ( $\bar{x}\pm s$ ,d)
		男	女		II 型	III 型	
AP 组	17	11	6	37.4±13.3	12	5	11.8±2.8
LCP 组	15	10	5	34.6±11.3	10	5	12.3±1.9
检验值	-	$F=0.381$		$t=2.058$	$F=0.281$		$t=1.256$
<i>P</i> 值	-	0.611		0.143	0.711		0.233

表 2 2 组患者手术时间、骨折愈合时间、骨折成角和踝关节功能情况比较

Tab.2 Comparison of operating time, healing time, aligned angulation and ankle function among the two groups

组别	例数 (例)	手术时间 ( $\bar{x}\pm s$ ,min)	骨折愈合时间 ( $\bar{x}\pm s$ ,周)	正侧位成角之和 ( $\bar{x}\pm s$ ,°)	术后 12 个月 Kofoed 评分( $\bar{x}\pm s$ ,分)			
					疼痛	行走功能	关节活动度	总分
AP 组	17	76.5±8.3	20.5±0.4	6.6±0.5	39.5±4.0	19.5±2.0	15.5±1.0	78.3±9.2
LCP 组	15	58.3±3.4	15.7±0.2	3.6±0.2	45.5±3.0	22.5±1.0	18.5±2.0	92.8±7.6
<i>t</i> 值	-	2.171	2.324	2.465	2.387	2.513	3.012	2.433
<i>P</i> 值	-	0.042	0.036	0.018	0.034	0.016	0.007	0.026



图 1 男,48 岁,左侧 Pilon 骨折 1a,1b. 术前正侧位 X 线片示骨折为 Ruedi-Allgower III 型 1c,1d. 术后正侧位 X 线片示骨折复位固定良好, 胫骨远端关节面恢复平整

Fig.1 A 48-year-old male patient with type III Pilon fracture of left distal tibia 1a,1b. Preoperative AP and lateral X-rays showed fractures of type III according to Ruedi-Allgower classification 1c,1d. Postoperative AP and lateral X-rays showed the restoration and fixation of the fractures were good with a smooth articular surface

时间,治疗效果也明显提高。手术时机的选择与预后密切相关<sup>[3]</sup>,本组选择骨折后 10~14 d 为最佳手术时间,软组织并发症发生率较低。随着骨科医生对生物学内固定概念的日益加强,微创手术技术(MIPPO)已在临床广泛应用。MIPPO 是指经皮微创钢板接骨术,是在生物学基础上发展起来的一种新型钢板内固定技术,其核心是避免直接暴露骨折端,维持适当稳定的固定,最大程度保护骨折断端及其周围血供,为骨折愈合提供良好的生物学环境<sup>[4-5]</sup>。LCP 与螺钉形成的“内固定支架”将骨折断端牢固地固定为一个整体,有利于踝关节的早期功能锻炼<sup>[6]</sup>,同时,LCP 与螺钉的成角稳定机制使接骨板和骨皮质无须紧密接触,最大程度减少了对骨膜损伤。结合对胫骨远端撬拨后形成松质骨空腔植骨进一步促进了骨愈合,同时降低了植骨量<sup>[7]</sup>。由于 LCP 固有的成角稳定机制,极大降低了早期负重导致内固定失效后引起的骨折端成角、关节面塌陷、踝关节运动功能恢复不良的发生率。

**3.2 手术的注意事项和体会** ①对合并腓骨骨折先做腓骨固定以恢复腓骨长度,再做小腿前内侧弯向内踝的切口,两切口至少相距 7 cm,以避免皮肤坏死。②复位胫距关节面应打开前侧关节囊,按照由外向内、由后向前的顺序进行复位,力求使关节面达到解剖复位。对干骺端粉碎严重伴关节面塌陷时,可掀起前方骨块,撬拨后方塌陷关节面复位后用克氏针或拉力螺钉固定,同时足量植骨压实干骺端的骨质缺损区恢复解剖复位,再复位固定前方及内踝骨块。③胫骨远端粉碎严重难以复位,可采用自体大块髂骨做成近似内外侧骨皮质,紧贴钢板内侧和腓侧面作为支持板防止成角。

参考文献

- [1] Kofoed H. Comparison of ankle arthroplasty and arthrodesis prospective series with long term follow-up[J]. Foot, 1994, 4(11): 6-9.
- [2] 陆军,陈辉,李永刚. 延期切开复位内固定治疗胫骨 Pilon 骨折[J]. 中华骨科杂志,2004,24(1): 40-43.  
Lu J, Chen H, Li YG. Clinical evaluation of delayed open reduction and internal fixation for Pilon fracture[J]. Zhonghua Gu Ke Za Zhi, 2004, 24(1): 40-43. Chinese.
- [3] 郑荣强,周静怡. 手术时机选择对胫骨 Pilon 骨折手术疗效的影响[J]. 中国骨伤,2009,22(10): 770-772.  
Zheng RQ, Zhou JY. Influence of operative time on effect of the Pilon fracture[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2009, 22(10): 770-772. Chinese.
- [4] 陆建伟,宋红浦,余铮,等. 开放性 Pilon 骨折分期微创治疗[J]. 中国骨伤,2008,21(2): 85-86.  
Lu JW, Song HP, Yu Z, et al. Minimally invasive surgical treatment according to stage for open Pilon fracture[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2008, 21(2): 85-86. Chinese.
- [5] 姚念东,王飞龙. 延期分步手术治疗高能量 Pilon 骨折[J]. 中国骨伤,2011,24(3): 256-258.  
Yao ND, Wang FL. Delayed operation on treatment of high-energy distal tibia Pilon fracture[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2011, 24(3): 256-258. Chinese.
- [6] 孙辽军,陈华. 延期锁定加压接骨板加植骨治疗高能量 Pilon 骨折[J]. 中国骨伤,2009,22(1): 56-58.  
Sun LJ, Chen H. Lock compression plate combined with bone transplantation for the treatment of high energy Pilon fractures at a delayed-stage[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2009, 22(1): 56-58. Chinese.
- [7] 夏洪刚,李杰,吕德成. II-III 型 Pilon 骨折治疗与影响疗效因素分析[J]. 中国矫形外科杂志,2009,17(2): 88-90.  
Xia HG, Li J, Lü DC. Discussion and analysis of the treatment of Pilon fractures (Ruedi-Allgower type II-III)[J]. Zhongguo Jiao Xing Wai Ke Za Zhi, 2009, 17(2): 88-90. Chinese.

(收稿日期:2011-09-13 本文编辑:王宏)