

有限切开内固定联合超踝外固定架治疗在 Ruedi-Allgower Ⅲ型 Pilon 骨折治疗中的应用

刘鸣江*, 胡兵兵, 张 彬, 黄雄杰

(南华大学附属南华医院创伤修复科, 湖南 衡阳 421002)

摘要: **目的** 探讨有限切开内固定联合超踝外固定架在治疗 Ruedi-Allgower Ⅲ型 Pilon 骨折中的临床疗效。**方法** 2014 年 3 月~2015 年 3 月 30 例Ⅲ型 Pilon 骨折患者均接受了有限切开内固定联合超踝外固定架治疗。支架远端螺钉固定于距骨颈或跟骨, 近端螺钉固定于胫骨骨折近端, 使踝关节可以距下关节为中心活动。术后 4~6 周调节万向关节开始踝关节功能锻炼。**结果** 术后 24 例切口Ⅰ期愈合; 6 例切口经相应治疗后Ⅱ期愈合; 切口Ⅰ期愈合率为 80%。30 例患者均获随访, 随访时间 8~12 个月, 平均 11 个月。骨折均愈合, 愈合时间 16~24 周, 平均 21 周。踝关节症状和功能评分为: 优 8 例、良 14 例、可 6 例、差 2 例, 优良率为 73.3%。**结论** 有限切开内固定联合超踝外固定架治疗Ⅲ型 Pilon 骨折可减少切口不愈合的发生, 有利于踝关节早期活动, 较好恢复踝关节功能, 是治疗Ⅲ型 Pilon 骨折的有效方法。

关键词: Pilon 骨折; 有限内固定; 外固定架; 踝关节功能

中图分类号: R683. 42 **文献标识码:** A

The Application of External Fixator Combined with Limited Internal Fixation in Treating Pilon Fractures of Ruedi-Allgower Type III

LIU Mingjiang, HU Bingbing, ZHANG Bing, et al

(Department of Orthopaedic Surgery, Affiliated Hospital of University of South China, Hengyang, Hunan 421001, China)

Abstract: **Objective** To explore the clinical effects of external fixator combined with limited internal fixation in treating pilon fractures of Ruedi-Allgower type III. **Methods** From March 2014 to March 2015, 30 patients with pilon fractures of Ruedi-Allgower type III were treated with an external fixator combined with limited internal fixation in our department. The fixator was placed across the ankle joint, and the fixation of fracture was enhanced by a combined use of limited internal fixation. The distal 2 pins were inserted into the talus and the tuberosity of calcaneus so that the subtalar joint was treated as axis during ankle movement. At approximately postoperative 4 or 6 weeks, the articular hinge was released and the patient began with ankle exercise. **Results** Healing of incision by first intention was obtained in 24 cases, and healing by second intention was obtained in 6 cases after related treatment. The rate of healing by first intention was 80%. 30 patients were followed up 8~12 months (mean, 11 months). All the fractures healed within 16 to 24 weeks (mean, 21 weeks). According to Tornetta ankle joint scoring system, clinical results were excellent in 8, good in 14, fair in 6 and poor in 2, and the excellent and fine rate was 75.5%. **Conclusions** The treatment of using external fixator combined with limited internal fixation is an effective method to treat pilon fractures of Ruedi-Allgower type III, which can effectively decrease complications of wound healing, and preferably restore the function of ankle joint by allowing ankle joint motion early.

Key words: Pilon fractures; limited internal fixation; external fixators; function of ankle joint

Pilon 骨折是指累及胫距关节面的胫骨远端骨折, 约占下肢骨折的 1%。最常发生于高处坠落、车祸骤停、滑雪或绊脚前摔。常合并有腓骨下段骨折(约 75%

~85%) 和严重软组织挫伤。I、II 型 Pilon 骨折的治疗效果目前已较为满意, III 型 Pilon 骨折因其干骺端的粉碎性骨折、高度不稳定及常合并有严重的软组织损伤, 给临床治疗带来了很大难度。本科 2014 年 3 月 ~ 2015 年 3 月应用有限切开内固定联合超踝外固定架治疗 30 例 III 型 Pilon 骨折, 效果满意, 现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 将 2014 年 3 月 ~ 2015 年 3 月本院 30 例接受了有限内固定联合超踝外固定架治疗的 III 型 Pilon 骨折患者作为研究对象。纳入标准: 年龄 ≥ 18 岁; 新鲜骨折。排除标准: 陈旧性骨折; 具有踝关节骨折史; 近期应用过免疫抑制剂; 合并严重脏器病变; 合并糖尿病。入院后患者均行 X 线和 CT 检查, 结果示 Ruedi-Allgower III 型 Pilon 骨折。男性患者 19 例, 女性患者 11 例。年龄 18 ~ 62 岁, 平均 31.20 ± 3.54 岁。右侧 18 例, 左侧 12 例。高处坠落伤 16 例; 重物砸伤 2 例; 车祸受伤 12 例。开放性骨折 12 例, Gustilo 软组织损伤分类为: II 型 2 例, III 型 6 例, IV 型 4 例; 闭合性骨折 18 例, Tscherne 软组织损伤分类为: 2 级 14 例, 3 级 4 例。合并有腓骨骨折 9 例, 跟骨骨折 2 例, 股骨骨折 1 例。急诊手术 16 例; 择期手术 14 例。

1.2 手术方法 开放性骨折伤口均严格按照清创原则及步骤进行, 并用生理盐水、双氧水、洗必泰反复冲洗伤口。8 例患者清创后直接缝合伤口; 1 例患者伤口清创后使用 VSD 覆盖。

患者取仰卧位, 上止血带, 常规术野消毒、铺巾。腓骨骨折需要固定的患者, 以腓骨骨折处为中心做腓骨外侧切口, 一次切开皮肤、皮下组织及深筋膜, 沿腓骨肌前方钝性分离 (注意保护腓浅神经), 暴露骨折端, 复位后予以钢板固定, 恢复下肢长度。取踝关节前方入路, 依次切开皮肤、皮下组织及深筋膜 (注意保护腓浅神经), 于胫前肌肌腱长伸肌间隙显露踝关节前方及胫骨远端 (注意保护血管神经束), 清理骨折段端, 复位内踝、后踝骨折块, 撬拨复位内陷骨折块, 以距骨关节面为参照恢复胫骨关节面结构, 根据具体情况选择拉力螺钉或克氏针固定骨折块, 骨质有缺损者行植骨术。C 型臂透视正侧位, 满意后安放踝关节活动器, 胫骨内侧面置入 schanz 钉 2 枚, 跟骨置入 schanz 钉 1 枚, 中足置入 schanz 钉 1 枚, 内侧安装踝关节活动器并将踝关节固定于功能

位 (见图 1)。检查骨折复位良好, 固定牢固, 生理盐水冲洗伤口, 放置引流, 对张力较大者做减张缝合。

1.3 术后处理 所有患者均于术前半小时内应用抗生素 1 次, 术后常规预防性使用抗生素 3 天, 术后患肢抬高、冰敷、予以甘露醇、七叶皂苷钠减轻患肢肿胀。根据骨折粉碎程度和内固定的牢靠程度, 在术后 4 ~ 6 周开始调节外固定架的万向关节, 指导患者进行踝关节主动和被动的跖屈、背伸锻炼。8 周后依据 X 线片上骨折愈合的情况决定踝关节是否部分负重。

1.4 疗效评价标准 踝关节功能评价参 Tornetta^[1] 踝关节功能临床评价标准, 从有无疼痛、踝关节活动范围、有无成角畸形等三方面来评价, 分为优、良、中、差。

2 结 果

术后 24 例切口 I 期愈合 (见图 1); 4 例切口浅表感染, 经抗感染、局部换药后均 II 期愈合; 2 例胫前区皮肤软组织缺损患者, 行游离股前外侧皮瓣修复术后 2 周 II 期愈合; 切口 I 期愈合率为 80%。30 例患者均随访 8 ~ 12 个月, 平均 11 个月。术后复查 X 片示: 骨折复位满意, 固定可靠 (见图 1)。骨折愈合时间 16 ~ 24 周, 平均 21 周。踝关节强直 1 例, 踝关节内翻 $> 5^\circ$ 1 例, 无骨不连及内固定物断裂发生。末次随访时参照踝关节 Tornetta 功能临床评价标准对患者踝关节功能进行评估, 本组病例中优 8 例、良 14 例、可 6 例、差 2 例, 优良率为 73.33%。

3 讨 论

Ruedi-Allgower^[2] 将 Pilon 骨折分为三型。I 型为关节面无明显移位的劈裂骨折, II 型为骨折线明显移位的中度粉碎性骨折, III 型为胫骨远端关节面及干骺端严重粉碎的压缩性骨折。胫骨远端皮肤软组织菲薄, 轴向暴力作用下骨折块向四周移位的过程中对周围软组织的挤压, 再加上外力的直接作用, III 型 Pilon 骨折常伴有严重的皮肤软组织损伤。本组病例中均有不同程度的软组织损伤, Gustilo II 型 2 例、III 型 6 例、IV 型 4 例; Tscherne 2 级 14 例、3 级 4 例。对于简单 Pilon 骨折, 传统的切开复位钢板螺钉内固定治疗方法, 因其疗效肯定被迅速推广。但在 III 型 Pilon 骨折的治疗过程中, 此方法效果欠佳,



图1 典型病例右下肢照片 A:术前外观,软组织损伤为Tscherne 2级;B:术前正位X线片;C:术前侧位X线片;D:术前冠状位CT片;E:术前矢状位CT片;F:术后正位X线片;G:术后侧位X线片;H:术后切口I期愈合

术后伤口感染、皮肤软组织坏死、钢板外露等并发症的发生率较高。Babis^[3]报道传统的AO切开复位内固定治疗复杂Pilon骨折满意率为40%~52%,并发症达35%~42%。Bourne^[4]报道应用切开复位钢板螺钉内固定的手术方式治疗17例I、II型Pilon骨折满意率为82%,但同一方法治疗16例III型Pilon骨折满意率仅为37%。这主要是因为:(1)复杂Pilon骨折端局部血供遭到破坏并常伴有严重软组织损伤,再加上切开复位内固定的过程中对软组织的剥离,会使骨折端供血进一步减少,更加不利于切口及骨折的愈合;(2)内置物对切口周围皮肤软组织的激惹,加重局部的炎症反应;(3)内固定钢板占据一定的软组织空间,增加皮肤张力,术后切口勉强缝合易发生皮肤坏死,内固定物外露。随着骨折内固定技术的发展和治疗理念的更新,90年代,Gerber等^[5]提出了骨折治疗的BO原则,强调对骨、周围软组织血运的保护及微创术式的应用。在这一新的治疗理念的影响下,Wyrseh等^[6]认为面对复杂Pilon骨折,应提倡有限内固定联合外固定支架的治疗方法。但是传统的外固定支架限制了踝关节的早期活动,超踝外固定支架,较好的解决了这一困难。其设计理念为:固定于距骨和跟骨的螺钉使距骨和跟骨成为一个整体,当距骨在踝穴中活动时,支架的

下方关节也以距下关节为中心活动,与踝关节运动轴保持一致。Fitzpatri^[7]研究表明:超踝外固定架可允许术后踝关节以距下关节为中心早期活动,从而减少关节僵硬和跖屈挛缩,有利于踝关节功能的恢复。Bottlang等^[8]对30例Pilon骨折患者进行为期平均16个月的随访,也发现用超踝外固定支架结合有限切开复位内固定方法治疗严重Pilon骨折,可降低早期并发症的发生率。本组病例中,患者切口I期愈合率为80.0%,踝关节功能优良率达73.33%。应用有限切开内固定联合超踝关节外固定架治疗高能量Pilon骨折可减少并发症发生,并显示出明显的优越性:(1)手术过程中,骨折整复时不需过多扩大创口,避免过多剥离软组织,有利于创口的愈合;(2)有限内固定通过小切口用克氏针或螺钉固定主要骨折块,既可有效避免内置物过多导致的局部血液循环破坏和空间占用,又有助于关节面的解剖复位与固定;(3)微创的手术方式,可节约手术时间、减少暴露范围、降低手术部位的感染率;(4)术后依据切口愈合情况及复查X线片,调节外固定架万向关节活动范围,加强踝关节早期功能锻炼,有效恢复踝关节功能。

高能量Pilon骨折的手术治疗时机选择非常重要。一般认为手术的最佳时机取决于软组织的状

况,应将软组织损伤风险尽可能的降低到最小。开放性骨折均早期手术治疗,早期彻底清创,闭合创面,可以有效降低伤口感染及骨髓炎的发病率。闭合性骨折,熊杰^[9]认为最佳手术时机是伤后 6 h 内或伤后 6~12 天,林国叶等^[10]认为手术不宜延期过长否则骨块间复位更加困难,势必增加并发症的发生率。本组病例中开放性骨折均行急诊手术,2 例闭合性骨折在受伤后 6 h 内急诊手术,余均暂时行患肢跟骨牵引、冰敷、脱水治疗,注意观察血运,预防筋膜室综合征的发生,待 5~8 天局部肿胀减轻后手术治疗。

手术过程中须注意的操作细节:(1)骨折块复位:关节面的重新组装按由外向内、由后向前的顺序进行,重建胫骨远端关节面要找出关键的骨折块,前外侧的 Chpaut 结节通常有胫腓前韧带附着,该结节复位后可据此恢复胫骨长度。关节面压缩、嵌插的骨折块可用克氏针撬拨复位,必要时可在骨折块处行小切口,以更清楚地暴露关节面的复位情况,复位良好后用克氏针临时固定,术中多次 C 型臂透视检查复位情况。(2)植骨:在复杂 Pilon 骨折中,面对胫距关节面严重粉碎、缺失,植骨在所难免。殷渠东等^[11]强调早期植骨是预防术后关节面塌陷、骨折延迟愈合的方法之一,还发现早期胫骨远端外侧植骨可减少踝关节外翻畸形。本组病例中共有 18 例植骨,8 例患者取自体髂骨植骨,10 例患者行同种异体骨充分植骨,以增加复位后骨折端的稳定性,预防复位后关节面回缩及骨不连的发生。(3)三角韧带及关节囊的修复:三角韧带损伤尤其是其深支的损伤,对踝关节的稳定性起到关键的作用,它可以防止距骨向外侧脱位和旋转。Heim 等^[12]发现三角韧带浅深两层完全断裂时,距骨倾斜度增加到 14°,踝关节严重不稳,影响踝关节功能的恢复。破损的关节囊使关节内、外相通,外周血液渗入关节囊内形成纤维粘连,直接导致术后踝关节僵硬,同时囊内关节滑液外漏,将增加关节面之间的摩擦,出现晚期创伤性关节炎,严重影响踝关节的功能活动。因此术中发现关节囊破裂应严密关闭,如关节囊损伤严重无法修复,可利用切口周围的深筋膜及脂肪组织进行修复^[13]。

在本研究中,应用有限切开内固定联合超踝外固定架在治疗Ⅲ型 Pilon 骨折中虽取得了较为满意的疗效,但由于存在样本量较小、未设立对照组进行对比分析等缺陷,暂时仍未能作为Ⅲ型 Pilon 骨折的

首选治疗方法,对于Ⅲ型 Pilon 骨折的治疗仍需不断探索,其关键是要找到保护软组织、复整关节面、早期功能锻炼这三者间的平衡。

参考文献:

- [1] Tornetta P 3rd, Weiner L, Bergman M, et al. Pilon fractures: treatment with combined internal and external fixation[J]. Orthop Trauma, 1993, 7(6): 489-96.
- [2] Ruedi TP, Allgower M. The operative treatment of intra-articular fractures of the lower end of the tibia[J]. Clin Orthop Relat Res, 1979, (138): 105-10.
- [3] Babis GC, Vayanos ED, Papaioannou N, Pantazopoulos T. Results of surgical treatment of tibial plafond fractures[J]. Clin Orthop Relat Res, 1997, (341): 99-105.
- [4] Bourne RB, Rorabeck CH, Macnab J. Intra-articular fractures of the distal tibia: the pilon fracture[J]. J Trauma, 1983, 23(7): 591-596.
- [5] Gerber C, Mast JW, Ganz R. Biological internal fixation of fractures[J]. Arch Orthop Trauma Surg, 1990, 109(6): 295-303.
- [6] Wyrsh B, McFerran MA, McAndrew M, et al. Operative treatment of fractures of the tibial plafond. A randomized, prospective study[J]. J Bone Joint Surg Am, 1996, 78(11): 1646-57.
- [7] Fitzpatrick DC, Marsh JL, Brown TD. Articulated external fixation of pilon fractures: the effects on ankle joint kinematics[J]. J Orthop Trauma, 1995, 9(1): 76-82.
- [8] Bottlang M, Marsh JL, Brown TD. Articulated external fixation of the ankle: minimizing motion resistance by accurate axis alignment[J]. J Biomech, 1999, 32(1): 63-70.
- [9] 熊杰. 胫骨 Pilon 骨折 37 例手术治疗[J]. 骨与关节损伤杂志, 2004, 19(7): 486-487.
- [10] 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.
- [11] 殷渠东, 顾三军, 孙振中, 吴永伟, 孔友谊. 植骨在预防四肢骨折术后骨不连的价值[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2013, 29(5): 431-433.
- [12] Heim D, Schmidlin V, Ziviello O. Do type B malleolar fractures need a positioning screw[J]. Injury, 2002, 33(8): 729-34.
- [13] 孔庆华, 胡永军. 应用解剖钢板治疗胫骨远端骨折 68 例体会[J]. 中国矫形外科杂志, 2007, 15(18): 1439.

(此文编辑: 蒋湘莲)