

锁定加压钢板接骨术治疗胫骨 Pilon 骨折

郭明君 赵海恩 胡运生 马保安 张 勇[△]

(第四军医大学唐都医院骨科 陕西 西安 710038)

摘要 目的:评估锁定加压钢板接骨术治疗胫骨 Pilon 骨折的应用价值。方法:2006 年 4 月-2010 年 12 月,对 48 例胫骨 Pilon 骨折患者,采用锁定加压钢板(LCP)治疗的结果进行总结。手术前后运用 AOFAS(美国足与踝关节协会)踝与后足功能评分(Ankle-Hindfoot Scale)系统进行治疗效果的评估。结果:本组按 AOFAS 踝与后足功能评分系统,术前平均为(67.6±7.4)分,可 18 例,差 30 例,术后评分改善到平均为(90.9±7.2)分,优 19 例,良 21 例,可 5 例,差 3 例,踝与后足功能评分术前与术后比较,差异有统计学意义($P<0.05$)。结论:用锁定加压钢板接骨术治疗胫骨 Pilon 骨折,有利于踝关节功能恢复,疗效确切,适应症广泛,较其他内固定器而言,锁定加压钢板在临床上更适用。

关键词 锁定加压钢板;接骨术;切开复位内固定;胫骨 Pilon 骨折

中图分类号:R683.42 文献标识码:A 文章编号:1673-6273(2012)05-900-04

Osteosynthesis with Locking Compression Plate in the Treatment of Tibial Pilon Fractures

GUO Ming-jun, ZHAO Hai-en, HU Yun-sheng, MA Bao-an, ZHANG Yong[△]

(Department of Orthopedic Surgery, Tangdu Hospital of the Fourth Military Medical University, Xi'an Shanxi, 710038, Xian, China)

ABSTRACT Objective: To evaluate the feasibility and value of locking compression plate osteosynthesis in the treatment of tibial Pilon fracture. **Methods:** Between April 2006 and December 2010, the results of treatment of tibial pilon fracture with locking compression plate osteosynthesis in 48 patients were reviewed. By AOFAS Ankle-Hindfoot Scale System determine the preoperative and postoperative therapeutic effect of locking compression plate osteosynthesis for the treatment of tibial pilon fractures. **Results:** The ankle-hindfoot function were evaluated by AOFAS Ankle-Hindfoot Scale System: The ankle-hindfoot score of preoperative was 69.6 ± 7.3 (mean± standard deviation), fair in 18 cases and poor in 30 cases; the ankle-hindfoot score of postoperative were 90.2 ± 7.8 (mean± standard deviation), excellent in 19 cases, good in 21 cases, fair in 5 cases and poor in 3 case, the preoperative and postoperative ankle-hindfoot function score were showed significant difference ($P<0.05$). **Conclusions:** Osteosynthesis with locking compression plate is an effective treatment for tibial pilon fracture for good effects of ankle-hindfoot functional recovery and more extensive indications than using other internal fixators, so it is more commonly used in clinic.

Key words: Locking compression plate; Osteosynthesis; Open reduction and internal fixation; Tibial pilon fractures

Chinese Library Classification(CLC): R683.42 **Document code:** A

Article ID:1673-6273(2012)05-900-04

胫骨 Pilon 骨折又称为 Hammer 或 Tibial plafond 骨折,是波及负重关节面与干骺端的胫骨远端骨折,约占下肢骨折的 1%,占胫骨骨折的 3%~10%。干骺端不同程度的压缩、粉碎性骨折,骨折高度不稳定及关节软骨的原发性损伤是 Pilon 骨折的特征^[1]。随着生物材料及手术技术的不断发展,其治疗手段不断更新^[2],但鉴于胫骨远端解剖结构的特殊性,加之本骨折往往合并严重的软组织损伤^[3],因此仍有一些难题有待解决。现选取我院 2006 年 4 月至 2010 年 12 月期间,应用锁定加压钢板接骨术治疗胫骨 Pilon 骨折的具有完整随访资料的患者 48 例,进行分析,以评价此法的现实意义。

1 临床资料

作者简介 郭明君(1975-),男,博士研究生,主治医师,主要研究方向:创伤骨科与关节外科

电话:02984777591 E-mail: gmj1q1016@163.com

[△] 通讯作者 张勇 E-mail: tdk09@fmmu.edu.cn

(收稿日期:2011-06-09 接受日期:2011-07-20)

1.1 一般资料

本组 48 例,男 28 例,女 20 例,年龄 20~67 岁,平均 42.1 岁。根据 Rüedi-Allgower 分型法进行分型:其中 A 型 9 例, B 型 25 例, C 型 14 例。其中开放性损伤 8 例, Gustilo 分型 I 型 6 例, II 型 2 例。均有以踝关节为中心的胫骨远端标准正侧位片进行初步评估及石膏固定或牵引后 CT 扫描进行补充分析资料。术前进行 AOFAS(美国足与踝关节协会)踝与后足功能评分(Ankle-Hindfoot Scale)进行评分^[4],这一标准满分 100 分。结果:优,90~100 分;良,75~89 分;可,50~74 分;差,<50 分。

1.2 手术方法

所有闭合性损伤患者均行跟骨结节牵引,开放性损伤患者常规清创后跟骨牵引或外固定架临时固定,抬高患肢,使用甘露醇、七叶皂苷钠消肿,开放性骨折患者术前预防性应用抗生素。密切观察患肢皮温、血运及感觉变化,谨防小腿筋膜间室综合症的发生。受伤到手术治疗的时间为 2 h~15 d,平均 7.8 d。若腓骨骨折则首先取标准后外侧入路行腓骨切开准确复位,采用 1/3 管型钢板、腓骨远端解剖钢板或重建钢板固定,恢复腓

骨长度。其次取标准前内侧或前外侧入路行胫骨开放复位,重建胫骨下关节面。前内侧切口采用平行胫骨前缘外侧旁开 5 mm 做一纵行切口,向下延长,远端弧形直达内踝。切口的弧形部分尽可能圆滑,如切口显露不满意,必要时可向第一跖骨平行延长。为避免边缘坏死,注意一刀切开软组织直达骨质,并于骨膜下向两侧轻柔剥离牵开^[9]。尽可能少剥离骨膜,利用间接复位方法达到骨折复位。显露胫骨下端关节面骨折,以距骨关节面为参照,尽量恢复胫骨关节面平整,前外侧及后唇骨折块可用螺钉固定。根据术中骨折缺损情况决定是否植骨,术中 C 臂透视监测保证骨折复位满意。复位后根据术前的 X 线片和手术中实际显露的骨折线走行情况,选择胫骨远端内侧或者外侧锁定钢板内固定。必要时胫骨远端锁定加压钢板(LCP)可塑形,钢板远端可用克氏针临时固定,偏近端可用复位钳固定。若为斜形骨折可先垂直骨折线拉力螺钉固定,螺钉位置需不影响钢板位置,否则需尝试通过钢板以拉力螺钉的方式固定。远端钻孔测深后选择合适长度的锁定螺钉拧入并锁定(一般选 3 枚锁定螺钉)。应用同样的锁定方法,接骨板远端再用 3~4 枚锁定螺钉固定。钢板螺钉内固定完成后取走远端的克氏针,生理盐水大量冲洗,严密缝合深筋膜层覆盖钢板,关闭切口,术毕不需要放置引流。合并内踝骨折的患者,同时手术内踝行拉力螺钉或者克氏针张力带内固定。

注意事项:复位过程中踝关节的位置十分重要。术后在麻醉未醒时,可用托架将踝关节置于 90° 位,以防跖屈畸形^[9]。

1.3 术后处理

术后一般不需要外固定,小腿可放置于舒适的软枕上抬高。术后积极使用甘露醇、七叶皂苷钠消肿,应用抗生素预防感染,换药时局部切口处酒精纱布湿敷。术后第 2d 即开始不负重下的踝关节主动、被动屈伸训练,股四头肌肌力训练,循序渐进增加主动训练的次数和时间。有部分术后软组织肿胀明显的患者,术后 2 周内辅助石膏托制动。功能训练于术后第 1d 开始,每天取下石膏托被动性踝关节屈伸运动数次。一般于术后 6 周骨折初步愈合,可开始部分负重下活动,从负重 20~30 kg 开始,一般术后 12~16 周根据复查情况可过渡到完全负重。

1.4 临床随访及疗效评价标准

全部 48 例患者均获临床随访,采用门诊定期预约随访的方法。主要观察皮肤切口愈合、骨折愈合时间、关节面复位及踝关节功能恢复等,并根据 AOFAS(美国足与踝关节协会)踝与后足功能评分对术后疗效进行评定。

1.5 统计学分析

应用 SPSS16.0 统计软件进行统计学分析,对 48 例有完整随访资料的患者术前、术后的 AOFAS(美国足与踝关节协会)功能评分进行计量资料的配对样本 t 检验, $P < 0.05$ 被认为差异具有统计学意义。

2 结果

本组手术时间 50~105 min, 平均 86 min; 术中出血量 100~500 ml, 平均 255 ml。除 8 例开放性损伤患者伤口所有病例伤口 I 甲愈合。术后随访 5 个月~5 年, 平均 2.8 年。骨折无延迟愈合, 无畸形愈合, 一般 1 个月后骨折线已变模糊, 周围已有少量骨痂形成, 骨折平均临床愈合时间 2.7 个月, 无内固定物断裂。根据 AOFAS 踝与后足功能评分, 术前平均为(67.6±

7.4) 分, 可 18 例, 差 30 例。术后评分改善到平均为(90.9± 7.2) 分, 优 19 例, 良 21 例, 可 5 例, 差 3 例, 优良率 83 %。其中关节面修复良好者均为优 / 良。根据随访结果, 对术前、术后的 AOFAS(美国足与踝关节协会)功能评分进行统计学分析, 配对样本 t 检验示 $P < 0.001$, 术前、术后的评分具有统计学意义。

3 典型病例

患者闫××, 男, 33 岁, 2009 年 1 月 27 日上午 10 时不慎从 3 米左右坠落, 右足着地, 致右踝关节肿胀、疼痛、活动受限, 遂在当地医院拍片示右胫骨远端干骺端粉碎骨折。给予石膏外固定, 患者为求进一步治疗, 于受伤后 4 天来我院就诊, 查体:右踝部肿胀明显, 可见数个张力性水泡形成, 局痛, 可触及骨擦音。X 片示:右胫骨远端干骺端粉碎骨折, 关节面粉碎, 移位明显。右腓骨远端粉碎骨折。诊断:右胫骨 Pilon 骨折(Rüedi-Allgower 型)。入院后给予抬高患肢, 消毒后抽取张力性水泡内的组织液, 茶黄酊(唐都医院自制剂)外敷, 20 %甘露醇 250 ml 静滴, 每日两次, 注射用七叶皂苷钠 20 mg 静滴, 每日一次。5 天后, 踝关节局部肿胀逐渐消退, 遂于 2009 年 2 月 4 日在连续性硬膜外麻醉下行右胫骨 Pilon 骨折切开复位、自体腓骨植骨、锁定钢板内固定术。采用标准腓骨后外侧入路及胫骨前内侧入路, 腓骨常规切口显露后复位, 解剖钢板固定, 胫骨前内侧切口沿着胫骨嵴外侧 5 mm 平行切开, 在关节面上方约 1 根处, 此切口沿内踝转向后方, 充分暴露胫骨远端骨折面, 在直视下进行骨折整复, 将较大的骨折复位并用克氏针临时固定, 整复胫骨下端关节面时, 用骨凿插入移位关节面的上方, 然后连同部分松质骨一起向下整体撬拨整复, 取自体腓骨, 填充撬拨后干骺端遗留的空腔并夯实。用锁定钢板固定胫骨远端, 前侧较大骨折块用两枚松质骨螺钉固定。透视下检查对位良好, 关闭切口。术后给予石膏托外固定, 应用抗生素预防感染, 切口术后 14 天 I 期愈合。早期踝关节功能锻炼, 预防关节粘连, 改善软骨营养, 促进软骨修复。术后 3 月、5 月及 18 月复查示踝关节功能评价为良, 骨折复位评价为良, 随访 25 个月, 未见踝关节创伤性关节炎发生。患者已于 2011 年 4 月 9 日取出内固定。



图 1 术前右胫骨 pilon 骨折 X 片(左 正位 右 侧位)
Fig.1 Preoperative X-ray check of the tibia pilon fracture
(anteroposterior and lateral radiographs)



图2 术后右胫骨 pilon 骨折 X 片(左 正位, 右 侧位)

Fig.2 Postoperative X-ray check of the tibia pilon fracture(anteroposterior and lateral radiographs)

4 讨论

4.1 应用解剖

胫骨远端前内侧面呈一半径约为 20 cm 凹面,并向内侧旋转 25°,这种旋转近端比远端明显,前方比后方明显。保持胫骨的力线与旋转取决于对其复杂的解剖结构的理解。胫骨远端的外侧面组成一四边形切迹,与腓骨形成下胫腓关节。胫骨与腓骨通过许多附着于其骨突的韧带与骨间膜而坚强连接,任何骨突在损伤中均有可能骨折,其复位与固定对于保持踝关节的稳定性与重建胫骨远端是必需的。胫骨远端的关节面呈四边形,与距骨滑车形成关节,关节面在前方较宽,在冠状面与矢状面上呈上凹,与内踝关节面相延续,内踝关节面与胫骨穹隆呈约 90°,并向远侧延续 1.5 cm。腓骨与距骨的外侧面形成关节。胫骨远端周围软组织的血供主要来自于胫后动脉、胫前动脉及腓动脉的分支穿动脉。下肢的浅静脉系统包括大隐静脉,大隐静脉与隐神经伴行,经内踝前方,沿小腿内侧至膝部。小隐静脉经过外踝的后方,沿小腿后面上行,经腓肠肌两侧头之间至腘窝,注入腘静脉^[9]。手术或损伤中破坏大隐静脉和或小隐静脉会导致静脉淤积性皮肤改变、慢性肿胀及溃疡。

4.2 致伤机制

Pilon 骨折多继发于高能损伤,比如高处坠落伤或高速机动车事故伤,导致明显的骨与软组织损伤。这种损伤主要是高能量的轴向压缩暴力所致,可伴有旋转暴力。在胫骨远端干骺端爆裂骨折的同时,周围的软组织同时会吸收相当的能量,常伴有严重的软组织损伤。在伤后早期的软组织病理改变是:出现细胞和软组织结构破裂、肿胀、血管损伤。破损组织内和周围区域淤血,引起链锁的炎症反应,表现为疼痛、肿胀、发红和局

部温度上升,并出现水肿和渗出物堆积,水肿和缺氧会导致前 24 h 之内细胞破坏和死亡,从遭到破坏的细胞中释放出的蛋白质破碎产物会导致进一步水肿、组织缺氧和细胞死亡。出血和水肿越多,炎症反应则越严重,炎症反应越严重,组织的进一步损害也越严重。

4.3 手术要点

4.3.1 骨折块复位 跟骨牵引的牵开作用利用肌腱、韧带及软组织的张力使骨折更好地复位,即利用韧带整复术复位胫骨 Chaput 骨折块和 Wagstaff 骨折块。开放复位时关节面的复位要注意由外向内、由后向前的顺序进行,后方的 Volkmann 骨折块是复位的关键。注意胫骨下端前外侧区域常有粉碎、缺损和不稳,前外侧的 Chaput 结节通常有胫腓韧带附着,该结节复位后可据此作为恢复胫骨长度和其他骨折块的复位参照标志,所有后外侧或后侧骨块可复位至该结节骨折块上。如果遇到关节面严重粉碎和塌陷性骨折,必要时将骨折的内踝向内、向后牵开,可清楚地暴露关节面的损伤情况,便于骨折块的复位和固定。本研究所有患者术前均进行跟骨牵引。

4.3.2 选择手术时机 对于高能胫骨 Pilon 骨折应延迟开放手术的时间,手术时机通常选在软组织挫伤已局限,肿胀开始消退时,但若超过了 3 周,损伤部位肉芽组织形成、血肿肌化、费用性骨质疏松及骨折端骨质吸收等,使手术难度增加,难以达到骨折解剖复位。因此,本研究除急诊处理外,均选择局部肿胀明显减退,出现皮肤皱褶时(7-21 d 之间)进行手术。

4.3.3 选择性植骨 根据术前关节面压缩或粉碎情况及伤口情况,无明显感染禁忌时,可首次手术应积极采取植骨措施。植骨填充骨缺损可以避免发生骨折延迟愈合、骨折不愈合以及畸形愈合的发生。无论最终是否进行植骨,术前均应做好植骨准备。术中植骨以自体髂骨作为首选,可将部分骨块加工成颗粒状,对骨折周围任何存在骨缺损的部位均应进行植骨嵌实,以增加复位后骨折端的稳定性,促进骨折愈合,消灭死腔,减少感染机会。往往需要对胫骨远端关节面做适当的“过度”复位,以克服负重后关节面受到进一步嵌压。本研究涉及 44 例(92%)存在骨缺损患者均进行自体骨植骨,随访发现,骨折愈合情况良好,并未增加感染几率。

4.3.4 踝关节融合 有学者主张对开放性的或严重粉碎塌陷的胫骨 Pilon 骨折,行早期关节融合。胫骨 Pilon 骨折创伤程度、性质决定了不是所有的病人都能达到完全的解剖复位,即使可以解剖复位,由于骨折后关节软骨下骨发生坏死、塌陷变化,不一定避免创伤性关节炎的发生。特别是软骨缺损超出肉眼可以修复的程度时,这种并发症则不可避免。Mast^[7]等认为对这些病人的踝关节抢救措施,从长期效果而言都是失败的,因而踝关节融合是最终治疗目的。鉴于患者及家属强烈要求保关节,无明显符合融合的适应症,故本研究无一例融合病例。

4.3.5 锁定接骨板的优势 ①螺钉与接骨板角度固定对骨折端产生良好的稳定作用,避免螺钉移动及早期或晚期骨折复位的丢失。②钉板间锁定固定有较好的铆合力和抵抗力,可防止螺钉退出和内固定松动,对骨折端固定较其他钢板固定明显加强,尤其是对于骨质疏松性骨折或粉碎性骨折。③作为一种内固定支架,改变了接骨板与骨骼间以摩擦力为基础的传统固定

模式,最大限度保护骨膜和骨的血运。④顶端圆头斜坡状设计有利于接骨板紧贴骨膜在隧道中插入固定钢板与骨质留有间隙,较好地保护了骨与钢板接触面的骨膜和血运,有利于骨折愈合。⑤胫骨远端锁定钢板体积小,操作方便,可最大限度减少对软组织的剥离和刺激。⑥钢板-螺钉-骨形成一体的框架结构,钛合金的材料与骨质的弹性模量相近,组织相容性好,在负重过程中骨折部会保持一种良性刺激,引发骨痂的生成,骨折端的微间隙不会因应力遮挡而产生骨吸收。LCP钛板由于存在锁定加压组合孔,在患者早期负重中板一钉形成一体化,钉-骨表面为整体的压力,更加稳定^[8]。

外科治疗 Pilon 骨折对病人及医生来讲,是一个严峻的挑战。这些骨折的难点在于:局部软组织肿胀、干骺端骨折及关节面不平整,使得骨折复位十分艰难。Sreevatha Boraiah 等^[10]通过研究认为:尽管存在一些局限性,切开复位内固定对于高能量开放 Pilon 骨折治疗相对安全,需要注意的是关注软组织损伤及采用延期策略处理骨折。与文献报道一致,本研究认为:高能量 Pilon 骨折的分期处理能有效防止伤口感染等并发症,关节面的解剖复位是远期预后良好的积极因素^[9,10]。

该回顾性分析研究的结果显示:用锁定加压钢板接骨术治疗胫骨 Pilon 骨折,有利于踝关节关节面的解剖复位,进而促进其功能恢复,疗效确切,适应症广泛,较其他内固定器而言,锁定加压钢板在更适合临床应用。

总之,锁定接骨板改变了接骨板与骨骼间以摩擦力为基础的传统固定模式,而以锁定螺钉和接骨板结合为一个整体,成为一个新概念的內固定支架,使接骨板与骨面间压力降低至最低,最大条件满足骨的生物力学结构;不用剥离骨膜,同时保护了骨膜和骨的血运,为骨折愈合创造了良好的条件^[11,12]。

参考文献(References)

- [1] 王亦璁.骨与关节损伤[M].第四版.北京:人民卫生出版社.2007:1469-1474

Wang Yi-cong. Fractures and Joint Injuries[M]. 4th ed. Beijing: People's Medical Publishing House,2007:1469-1474

- [2] Calori GM, Tagliabue L, Mazza E, et al. Tibial pilon fractures: Which method of treatment? [J]. Injury, 2010,41: 1183-1190
- [3] Ramappa M, Bajwa A, Port. A. Is tibial pilon fracture primarily a soft tissue injury[J]. Injury Extra, 2009, 40:191-192
- [4] 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
- [5] Lynde MJ, et al. Complications after open reduction and internal fixation of ankle fractures in the elderly. Foot Ankle Surg (2011), doi: 10.1016/j.fas.2011.03.010
- [6] 钟世镇,等.骨科临床解剖学[M]. 济南:山东科技出版社, 2005. 995-998
- Zhong Shi-Zheng, et al. Orthopedic clinical anatomy [M]. Jinan: Shandong Science and Technology Press, 2005:995-998
- [7] Mast JW, Spiegel PG, Pappas JN. Fracture of the tibial pilon [J]. Clin Orthop Relat Res, 1988, (230):68-82
- [8] Kenneth A, Erik N, Eric F. Biomechanics of locked plates and screws [J]. J Orthop Trauma, 2004, 18: 488[J]
- [9] Babis GC, Kontovazenis P, Evangelopoulos DS, et al. Distal tibial fractures treated with hybrid external fixation[J]. Injury, 2010, 41: 253-258
- [10] Amr A. Abdelgawad, Adel Kadous, Enes Kanlic. Posterolateral Approach for Treatment of Posterior Malleolus Fracture of the Ankle[J]. The Journal of Foot & Ankle Surg (2011), doi:10.1053/j.jfas.2011.04.022
- [11] Salton HL, Rush S, Schubert J, et al. Tibial plafond fractures: limited incision reduction with percutaneous fixation [J]. J Foot Ankle Surg, 2007, 46(4):261-269
- [12] Boraiah S, Kemp TJ, Erwtaman A, et al. Outcome following open reduction and internal fixation of open[J]. J Bone Joint Surg Am, 2010, 92(2):346-352

(上接第 888 页)

- [10] Kjaer TK, Johansen C, Ibfelt E, et al. Impact of symptom burden on health related quality of life of cancer survivors in a Danish cancer rehabilitation program: A longitudinal study [J]. Acta Oncol, 2010, 50 (2):223-232
- [11] Ilonen IK, Rasanen JV, Knuuttila A, et al. Quality of life following lobectomy or bilobectomy for non-small cell lung cancer, a two-year prospective follow-up study[J]. Lung Cancer, 2010, 70(3):347-351
- [12] Win T, Sharples L, Wells FC, et al. Effect of lung cancer surgery on quality of life[J]. Thorax, 2005, 60(3):234-238
- [13] Balduyck B, Hendriks J, Lauwers P, et al. Quality of life evolution after surgery for primary or secondary spontaneous pneumothorax: a

prospective study comparing different surgical techniques[J]. Interact Cardiovasc Thorac Surg, 2008, 7(1):45-49

- [14] Keereweer S, Kerrebijn JD, Al-Mangani A, et al. Chemoradiation for advanced hypopharyngeal carcinoma: a retrospective study on efficacy, morbidity and quality of life[J]. Eur Arch Otorhinolaryngol, 2011
- [15] Schniewind B, Bestmann B, Henne-Bruns D, et al. Quality of life after pancreaticoduodenectomy for ductal adenocarcinoma of the pancreatic head[J]. Br J Surg, 2006, 93(9):1099-1107
- [16] Egberts JH, Schniewind B, Bestmann B, et al. Impact of the site of anastomosis after oncologic esophagectomy on quality of life-a prospective, longitudinal outcome study[J]. Ann Surg Oncol, 2008, 15(2): 566-575