

技术方法

DOI: 10.3969/j.issn.0253-3626.2012.07.015

微创经皮钢板接骨术联合锁定加压钢板治疗胫骨远端骨折

罗 刚,倪卫东,高仕长,宋昭君
(重庆医科大学附属第一医院骨科,重庆 400016)

【摘要】目的:总结应用微创经皮钢板接骨术(Minimally invasive percutaneous plate osteosynthesis,MIPPO)联合锁定加压钢板(Locking compression plate,LCP)治疗胫骨远端骨折的临床疗效。方法:2009 年 1 月至 2011 年 2 月,应用 MIPPO 技术联合 LCP 治疗 20 例胫骨远端骨折患者,通过临床及影像学两方面对患者骨折愈合情况、功能及并发症等进行评估。结果:20 例患者均获随访,平均随访时间 13 个月(10~22 个月)。20 例患者骨折全部愈合,平均骨性愈合时间 16 周;无螺钉松动或断裂,无内固定失效发生。2 例(10%)患者发生成角畸形愈合($<7^\circ$);6 例(30%)患者出现轻微跛行;4 例(20%)患者患侧踝关节活动度较对侧减少 20° 以上;3 例(15%)患者未能恢复受伤前工作;1 例(5%)患者发生晚期感染,经治疗后痊愈,按 Baird-Jackson 踝关节功能评分标准,优 13 例,良 4 例,中 2 例,差 1 例,优良率 85%。结论:MIPPO 技术联合 LCP 治疗胫骨远端骨折具有创伤小、固定牢靠、术后恢复快、并发症少等优点,是一种值得推广的治疗胫骨远端骨折的方法。

【关键词】胫骨远端骨折;微创经皮钢板接骨术;锁定加压钢板;微创;内固定

【中国图书分类法分类号】R683.42

【文献标志码】A

【收稿日期】2012-02-04

Minimally invasive percutaneous plate osteosynthesis combined with locking compression plate in the treatment of distal tibial fracture

LUO Gang, NI Weidong, GAO Shichang, SONG Zhaojun

(Department of Orthopaedics, the First Affiliated Hospital, Chongqing Medical University)

【Abstract】Objective: To observe clinical efficacy of minimally invasive percutaneous plate osteosynthesis(MIPPO) combined with locking compression plate(LCP) in the treatment of distal tibial fracture. **Methods:** Totally 20 patients with distal tibial fracture were treated by MIPPO combined with LCP from January 2009 to February 2011. The fracture healing, functional recovery and complication incidences were evaluated by clinical examination and radiographs. **Results:** All cases were followed up for 10–22 months(averaged 13 months). All patients had bony union with an average recovery time of 16 weeks. No case of screw loose or fixation failure was observed; 2 cases(10%) suffered from angles malunion(less than 7°); 6 cases(30%) suffered from claudication postoperatively; 4 cases(20%) experienced the reduce of the motion range of the injured ankle by at least 20° than the other one; 3 cases(15%) can not return to work; 1 cases(5%) had infection at later stage, but cured after the treatment. According to Baird-Jackson scoring system, 13 cases were graded as excellent, 4 cases as good, 2 cases as fair, 1 case as poor and the excellent and good rate was 85%. **Conclusion:** With the advantages of minimally invasiveness, solid fixation, quick recovery and fewer complications, MIPPO combined with LCP is effective in the treatment of distal tibial fracture thus need promoting in clinics.

【Key words】distal tibial fracture; minimally invasive percutaneous plate osteosynthesis; locking compression plate; minimally invasive; internal fixation

胫骨远端骨折是一种比较常见的骨折,其治疗方法一直存在争议,且治疗效果不尽如人意。近年来,骨折治疗越来越提倡生物学固定,强调微创与保护软组织血供相结合。据此,本研究采用微创经皮钢板接骨术(Minimally invasive percutaneous plate osteosynthesis, MIPPO)联合锁定加压钢板(Locking

compression plate, LCP)治疗胫骨远端骨折 20 例,大大降低了骨折延迟愈合或不愈合的发生率,取得了满意疗效,现报告如下。

1 临床资料

1.1 一般资料

2009 年 1 月至 2011 年 2 月,采用 MIPPO 技术联合 LCP 治疗胫骨远端骨折 20 例,其中男性 12 例,女性 8 例;年龄

作者介绍:罗 刚(1982-),男,住院医师,硕士,

研究方向:骨折愈合基础与临床。

通信作者:倪卫东,男,主任医师,Email:niweidong18@163.com。

20~55 岁,平均 37.3 岁。受伤原因:跌伤 8 例,交通伤 6 例,高坠伤 4 例,重物砸伤 2 例。骨折按 AO 分型:43A 型 13 例,43B 型 5 例,43C 型 2 例。开放性骨折 2 例(均为 Gustilo I 型),闭合性骨折 18 例(按 Tscheme 分类:Fr.C 0 型 10 例,Fr.C I 型 6 例,Fr.C II 型 2 例)。受伤至手术时间为伤后 5~14 d,平均 8.4 d。随访时间 10~22 个月,平均 13 个月。

1.2 手术方法

所有患者术前常规行跟骨牵引,开放性骨折患者需清创闭合伤口后再行跟骨牵引。术前常规摄患肢正侧位 X 线片,CT 平扫和三维重建,仔细评估患者骨折类型和软组织损伤情况以便确定最佳手术时机。手术时患者取仰卧位,采用全麻或持续硬膜外麻醉,大腿根部扎气囊止血带。首先于内踝偏上方作一长约 3 cm 弧形切口,逐层切开达骨膜外。根据骨折线长短选一足够长度的锁定加压钢板,并根据胫骨远端形态进行预弯,沿切口处骨膜外~筋膜下间隙插入;再于骨折近端小腿内侧作一长约 1 cm 切口,以便调整钢板位置。采取手法牵引、经皮撬拨或点式复位钳辅助闭合复位骨折,恢复小腿轴线和长度,尽量使主要骨折块达到解剖复位;对于累及关节面的骨折块,可使用 2.0 mm 克氏针作为操作杆进行撬拨复位,复位完成后先于骨折远近端各拧入 1 枚锁定螺钉将主要骨折块固定。C 臂透视确保骨折复位良好及钢板位置正确后,根据骨折的具体情况按“长板少钉”原则,利用参照钢板定位螺孔,依次作长约 0.8 cm 的小切口,拧入锁定螺钉或标准螺钉。利用 C 臂透视,确保骨折良好的复位和固定。最后冲洗切口,逐层闭合。

1.3 术后处理和随访指标

术后所有患者均无需外固定,常规使用抗生素 24 h 预防感染,术后第 1 天开始行患肢持续被动活动(Continuous passive motion, CPM)功能锻炼,术后第 3 天开始行患肢踝关节主动活动。术后 1、2、3、6、12 个月定期随访,复查 X 片。视骨痂生长情况决定患肢负重时间,并为患者制定具体负重计划,患肢负重多在术后 6~8 周。踝关节功能评价采用 Baird-Jackson 踝关节评分系统^[1]。

2 结果

所有患者切口均 I 期愈合。20 例患者均获随访,随访时间 10~22 个月,平均 13 个月。根据 1988 年 FDA 对胫骨骨折愈合诊断标准,20 例患者骨折全部愈合,平均骨性愈合时间为 16 周。无骨折延迟愈合或不愈合发生;无螺钉松动或断裂;无内固定失效发生,典型病例见图 1,图 2。20 例患者中有 2 例(10%)患者发生外翻成角畸形愈合($<7^\circ$),在可接受范围;无短缩畸形发生(短缩 >2 cm),见表 1。6 例(30%)患者在完全不扶拐的情况下出现跛行;4 例(20%)患者患侧踝关节活动度较对侧减少 20° 以上;1 例(5%)患者发生晚期感染;术后 11 周患侧小腿远端皮肤发生蜂窝织炎,经抗感染治疗后痊愈;3 例(15%)患者未能恢复受伤前工作(1 例是体育教

师;1 例为中年女性,术后因家庭原因未继续工作;1 例是老年患者,术后选择退休),见表 2。另外,5 例(25%)患者皮下可扪及钢板,但患者未诉任何不适。9 例患者于术后 1 年左右取出内固定物。术后 12 月,按 Baird-Jackson 踝关节评分系统,优 13 例,良 4 例,中 2 例,差 1 例,优良率 85%。

表 1 不同类型骨折的愈合情况

Tab.1 Healing of different types of fracture

骨折类型 (AO 分型)	病人数 (例)	骨性愈合 (例)	成角畸形愈合 ($<7^\circ$) (例)	短缩畸形(短缩 >2 cm) (例)
43A型	13	13	0	0
43B型	5	5	1	0
43C型	2	2	1	0

表 2 不同类型骨折的功能恢复情况

Tab.2 Functional recovery of different types of fracture

骨折类型 (AO 分型)	病人数 (例)	跛行 (例)	踝关节活动受限 $>20^\circ$ (例)	未能恢复术 前工作 (例)
43A型	13	2	0	1
43B型	5	3	2	2
43C型	2	1	2	0

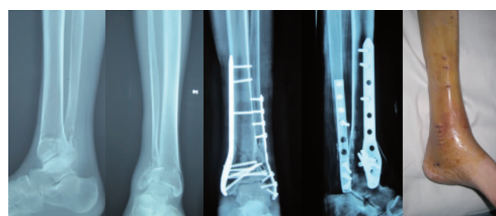


图 1 胫骨远端骨折, AO 43C 型, 手术前后正侧位片及术后切口情况

Fig.1 Fracture of distal tibia, AO 43C type, preoperative and postoperative anteroposterior and lateral film and post-operative condition of the incision

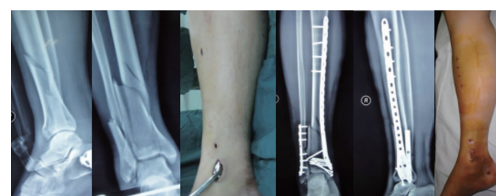


图 2 胫骨远端骨折, AO 43B 型, 手术前后正侧位片及术中术后切口情况

Fig.2 Fracture of distal tibia, AO 43B type, preoperative and postoperative anteroposterior and lateral film and intra-operative condition of the incision

3 讨论

胫骨远端骨折处理起来往往比较棘手,一方面由于该部位软组织较少,前内侧骨皮质位于皮下,缺乏肌肉保护;另一方面该部位骨质血供较差,骨折后出现骨折延迟愈合或不愈合的几率较大。保守

治疗虽然可以稳定骨折,但容易生成角和短缩畸形,同时因限制了踝关节活动,容易出现踝关节的创伤性骨关节炎,特别是 Pilon 骨折^[2]。选择手术治疗则需要制定完善的手术计划,仔细分析骨折的类型和软组织损伤情况,选择合适的固定方式至关重要^[3]。外支架固定主要用于开放性骨折以及软组织损伤重而不能进行髓内钉及钢板固定的情况,但易出现骨折复位不良^[4,5]、畸形愈合 (5%~25%)^[6,7]、骨不连 (2%~17.6%)^[4,8]及较高的术后感染率 (10%~100%)^[5,7]。髓内钉固定是一种创伤相对较小的固定方法,有利于保护骨折端的血供及维持完整的软组织套;但由于胫骨远端髓腔的沙漏形状影响了髓内钉与内侧骨皮质的紧密接触,导致其固定稳定性较差^[9],术后骨折畸形愈合的发生率为 0%~29%^[10,11],二次手术的发生率为 19%~43%^[12]。传统的切开复位内固定需要广泛切开软组织及骨膜,会引起较多的并发症,包括感染 (8.3%~23%)、骨折延迟愈合及不愈合 (8.3%~35%)等^[13]。

MIPPO 技术的应用极大限度的减少了医源性创伤,尽可能维持了骨折愈合所需要的生物学环境,其骨折愈合率可达 80%~100%^[14]。但这项技术也存在一系列并发症,包括大于 7°的成角畸形 (7.3%~35%)、内固定失败及骨折不愈合 (0~20%)以及损伤胫骨前外侧血管神经束等^[14-16]。锁定内固定系统的使用,使该技术得到提升,其螺钉为成角固定,并可锁定在钢板上,不需要钢板与骨皮质紧密接触而稳定骨折,减小了钢板对骨皮质的压力,最大限度的减少了对骨膜血供的干扰,并且通过弹性固定有利于骨折端骨痂的形成。Hoenig 等^[17]报道,在胫骨远端骨折模型上,锁定钢板与普通钢板及髓内钉相比,其独特的成角固定结构使其具有更好的稳定性,更不容易发生内固定失败。

MIPPO 技术与锁定加压钢板的联合应用在闭合复位及骨折断端软组织的保护方面具有相当的优势^[18,19],但是,不追求骨折块的精确复位也增加了骨折复位不良的风险^[20],也就增加了下肢力线及踝关节功能恢复不良的风险。一直以来,获得并维持良好的力线及稳定性都是胫骨远端骨折治疗的症结所,文献报道,无论是应用 MIPPO 技术治疗胫骨远端骨折,还是应用普通钢板,外支架或髓内钉治疗胫骨远端骨折,其力线恢复不良可达 7%~35%^[21,22]。因此,强调术中必须辨明主要骨折块,并且力求主要骨折块解剖复位,特别是对于累及关节面的骨折

块,从而避免下肢力线及踝关节功能恢复不良。本组患者中,有 2 例 (10%)患者存在成角畸形,且成角小于 7°,所有患者骨折力线恢复满意,且无短缩畸形发生,这可能是因为我们在术中使用了一系列实用的技术:包括先复位固定腓骨,临时使用外支架、经皮点式复位钳辅助复位,利用钢板本身复位,联合使用锁定螺钉及标准螺钉,术中使用 C 臂 X 光机透视等;有 20%的患者患侧踝关节活动度较对侧减少 20°以上,该 4 例患者骨折均累及关节面,43B 型、43C 型各 2 例,4 例患者软组织损伤均较重,按 Tscherny 分类:Fr.C I 型、Fr.C II 型各 2 例,伤后距手术时间为 10~14 d,因此我们认为:踝关节功能恢复程度除与骨折类型有关外,软组织损伤程度同样是非常重要的因素。

关于腓骨远端骨折的固定:在同时存在胫腓骨远端骨折的病例中,虽然是否固定腓骨骨折在骨折愈合方面无明显差别,但是,固定了及未固定腓骨骨折的病例其外翻畸形发生率却分别为 6.3%和 32.3%^[23]。对于合并同平面腓骨骨折的胫骨远端骨折,其通常由高能量损伤造成,其下胫腓联合完整性往往被破坏,与之相连的远端骨折块会发生内翻或外翻移位^[24],骨折存在旋转不稳定。腓骨骨折的固定,可以纠正成角及旋转畸形,恢复肢体长度及正常解剖结构,有利于胫骨骨折的复位,并可以避免常见的外翻畸形^[23]。

关于联合使用锁定螺钉及标准螺钉:标准螺钉可以通过其拉力作用使骨折块向钢板靠拢或使钢板和骨皮质表面较好贴服而起到协助复位作用,同时还可以减轻因钢板与骨面不贴服而导致皮肤外观上呈现的隆突现象;而锁定螺钉则通过其成角稳定性构造使固定更加稳定。

对于切口并发症:最常见的是手术部位皮肤的感染及钢板对皮肤的撞击。MIPPO 技术的运用使得手术切口变小,对周围软组织损伤小,其感染率虽然较其他术式明显降低,但仍有 0%~6%的发生率^[25]。因此,对骨折部位软组织的评估及手术时机的选择特别重要。我们的病例中,对于开放性骨折,先清创变开放为闭合;对于软组织损伤较重的闭合性骨折,特别是 Fr.C II 型,我们认为最佳手术时机应是等到“皱纹征”出现。另外,在术中经皮插入钢板时,应避免反复多次插入,否则会严重损伤周围软组织而在局部形成死腔,增加术后感染的发生。我们的病例中无 1 例患者发生术后急性感染,仅有 1

例(5%)患者出现晚期感染,其发生在术后 11 月,为手术切口周围皮肤的蜂窝组织炎,经抗感染治疗后痊愈,未影响骨折愈合。钢板对皮肤的撞击是另外一种常见并发症,由于胫骨内侧皮肤软组织较薄弱,部分患者会于皮肤表面扪及钢板和螺钉,Lau 等^[25]报导其 52% 的患者出现了皮肤撞击,但无任何不适。在病例中 25% 的患者出现皮肤撞击,但所有患者未诉任何不适。

应用 MIPPO 微创技术联合锁定加压钢板治疗胫骨远端骨折,尤其是累及干骺端的骨折获得了良好的早期疗效,所有骨折均骨性愈合,并且具有力线、肢体长度、术后踝关节功能恢复满意,并发症少的优点。本组研究的局限性在于没有设立对照组,且样本较小,目前还不能得出该项术式比其他术式更具有优越性的结论。但是,它为我们以后的进一步研究奠定了很有价值的基础,是一种值得推广的手术方式。

参 考 文 献

- [1] Baird R A, Jackson S T. Fractures of the distal part of the fibula with associated disruption of the deltoid ligament. Treatment without repair of the deltoid ligament[J]. J Bone Joint Surg Am, 1987, 69(9): 1346-1352.
- [2] Sarmiento A, Latta L L. 450 closed fractures of the distal third of the tibia treated with a functional brace[J]. Clin Orthop Relat Res, 2004, (428): 261-271.
- [3] Bedi A, Le T T, Karunakar M A. Surgical treatment of nonarticular distal tibia fractures[J]. J Am Acad Orthop Surg, 2006, 14(7): 406-416.
- [4] Anglen J O. Early outcome of hybrid external fixation for fracture of the distal tibia[J]. J Orthop Trauma, 1999, 13(2): 92-97.
- [5] Bone L, Stegemann P, McNamara K, et al. External fixation of severely comminuted and open tibial pilon fractures[J]. Clin Orthop Relat Res, 1993, 7(292): 101-107.
- [6] Court-Brown C M, Walker C, Garg A, et al. Half-ring external fixation in the management of tibial plafond fractures[J]. J Orthop Trauma, 1999, 13(3): 200-206.
- [7] Watson J T, Moed B R, Karges D E, et al. Pilon fractures. Treatment protocol based on severity of soft tissue injury[J]. Clin Orthop Relat Res, 2000, 6(375): 78-90.
- [8] Marsh J L, Bonar S, Nepola J V, et al. Use of an articulated external fixator for fractures of the tibial plafond[J]. J Bone Joint Surg Am, 1995, 77(10): 1498-1509.
- [9] Drosos G, Karnezis I A, Bishay M, et al. Initial rotational stability of distal tibial fractures nailed without proximal locking: the importance of fracture type and degree of cortical contact[J]. Injury, 2001, 32(2): 137-143.
- [10] Fan C Y, Chiang C C, Chuang T Y, et al. Interlocking nails for displaced metaphyseal fractures of the distal tibia[J]. Injury, 2005, 36(5): 669-674.
- [11] Mosheiff R, Safran O, Segal D, et al. The undreamed tibial nail in the treatment of distal metaphyseal fractures[J]. Injury, 1999, 30(2): 83-90.
- [12] Nork S E, Schwartz A K, Agel J, et al. Intramedullary nailing of distal metaphyseal tibial fractures[J]. J Bone Joint Surg Am, 2005, 87(6): 1213-1221.
- [13] Im G I, Tae S K. Distal metaphyseal fractures of tibia: a prospective randomized trial of closed reduction and intramedullary nail versus open reduction and plate and screws fixation[J]. J Trauma, 2005, 59(5): 1219-1223.
- [14] Maffulli N, Toms A D, Memurtie A, et al. Percutaneous plating of distal tibial fractures[J]. Int Orthop, 2004, 28(3): 159-162.
- [15] Francois J, Vandeputte G, Verheyden F, et al. Percutaneous plate fixation of fractures of the distal tibia[J]. Acta Orthop Belg, 2004, 70(2): 148-154.
- [16] Tesch N P, Grechenig W, Heidari N, et al. Morphology of the tibialis anterior muscle and its implications in minimally invasive plate osteosynthesis of tibial fractures[J]. Orthopedics, 2010, 3(10): 157-159.
- [17] Hoenig M, Gao F, Kinder J, et al. Extra-articular distal tibia fractures: a mechanical evaluation of four different treatment methods[J]. J Orthop Trauma, 2010, 24(1): 30-35.
- [18] Zhang Z D, Ye X Y, Shang L Y, et al. Case-control study on minimally invasive percutaneous locking compression plate internal fixation for the treatment of type II and III pilon fractures[J]. China Journal of Orthopedics and Traumatology, 2011, 24(12): 1010-1012.
- [19] Liu X D, Wang X B, Wu Z D, et al. Reasonable application of minimally invasive percutaneous plate osteosynthesis for the treatment of distal fractures of tibia[J]. China Journal of Orthopedics and Traumatology, 2011, 24(5): 429-430.
- [20] Cheng W, Li Y, Manyi W. Comparison study of two surgical options for distal tibia fracture—minimally invasive plate osteosynthesis vs. open reduction and internal fixation[J]. Int Orthop, 2011, 35(5): 737-742.
- [21] Borg T, Larsson S, Lindsjo U. MIPO of distal tibia fractures preliminary results in 21 patients[J]. Injury, 2004, 35(6): 608-614.
- [22] Krackhardt T, Dilger J, Flesch I, et al. Fractures of the distal tibia treated with closed reduction and minimally invasive plating[J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2005, 125(2): 87-94.
- [23] Labronic P J, Franco J S, Fernandes A da Silva, et al. Treatment of distal fractures of the tibia[J]. Acta Ortop Bras, 2009, 17(1): 40-45.
- [24] Kumar A, Charlebois S J, Cain E L, et al. Effect of fibular plate fixation on rotational stability of simulated distal tibial fractures treated with intramedullary nailing[J]. J Bone Joint Surg Am, 2003, 85A(4): 604-608.
- [25] Lau T W, Leung F, Chan C F, et al. Wound complication of minimally invasive plate osteosynthesis in distal tibia fractures[J]. Int Orthop, 2008, 32(5): 697-703.