

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2017.17.026

经皮锁定钢板内固定治疗胫骨骨折的疗效及对患者血清 IGF-1, TGF- β 1 及 BGP 水平的影响 *

李育刚 许泽川 常山[△] 曾智谋 杨红胜

(成都医学院第一附属医院 骨科二区 四川 成都 610500)

摘要 目的:探讨经皮锁定钢板内固定术对胫骨骨折的治疗效果及对患者术后功能的影响。**方法:**90 例胫骨骨折患者参照抽签法分作对照组(n=45)和实验组(n=45),对照组采用切开复位解剖钢板内固定治疗,实验组采用经皮锁定钢板内固定术治疗。观察并比较两组患者治疗前后血清胰岛素样生长因子-I(IGF-1)转化生长因子- β 1(TGF- β 1)、骨钙素(BGP)水平,切口长度、术中失血量、住院时间、骨折愈合时间、临床疗效及并发症的发生率。**结果:**治疗后,实验组胰岛素样生长因子-I(IGF-1)转化生长因子- β 1(TGF- β 1)、骨钙素(BGP)高于对照组,差异具有统计学差异(P<0.05)。实验组切口长度、术中失血量、住院时间、骨折愈合时间少于对照组,差异具有统计学意义(P<0.05)。实验组优良率、康复率高于对照组,术后并发症发生率低于对照组,差异具有统计学意义(P<0.05)。**结论:**经皮锁定钢板内固定对胫骨骨折的治疗效果确切,可促进术后功能恢复。

关键词:胫骨骨折;经皮锁定钢板内固定;胰岛素样生长因子-I(IGF-1);转化生长因子- β 1(TGF- β 1);骨钙素(BGP)

中图分类号:R683 文献标识码:A 文章编号:1673-6273(2017)17-3306-04

Clinical Effect of Percutaneous Locking Plate Fixation on Treatment of Tibial Fracture and Serum Levels of IGF-1, TGF- β 1 and BGP in Patients*

LI Yu-gang, XU Ze-chuan, CHANG Shan[△], ZENG Zhi-mou, YANG Hong-sheng

(Second Department of Orthopedics, the First Affiliated Hospital, Chengdu Medical College, Chengdu, Sichuan, 610500, China)

ABSTRACT Objective: To research the clinical effect of percutaneous locking plate fixation on the treatment of tibial fracture and serum levels of IGF-1, TGF- β 1 and BGP in patients. **Methods:** 90 patients with fracture tibia were divided into the control group (n=45) and the experimental group (n=45). The patients in the control group were treated with open reduction and anatomical plate internal fixation, while the patients in the experimental group were treated with percutaneous locking plate internal fixation. Then the serum levels of insulin-like growth factor-I (IGF-1), transforming growth factor- β 1 (TGF- β 1) and BGP (osteocalcin), the incision length, intraoperative blood loss, hospitalization, fracture healing time, clinical curative effect and postoperative complications were observed and compared between the two groups before and after the treatment. **Results:** After treatment, the serum levels of IGF-1, TGF- β 1 and BGP in the experimental group were higher than those of the control group, and the differences were statistically significant (P<0.05). The incision length, intraoperative blood loss, hospitalization and fracture healing time of the experimental group were less than those of the control group, and the differences were statistically significant (P<0.05). The excellent and recovery rate of the experimental group was higher than that of the control group, and the differences were statistically significant (P<0.05). The postoperative complications of the experimental group was lower than that of the control group, and the differences were statistically significant (P<0.05). **Conclusion:** Percutaneous locking plate fixation has obvious effect on the treatment of tibial fractures, which can increase the serum levels of IGF-1, TGF- β 1 and BGP and promote the functional recovery of patients.

Key words: Tibial fracture; Percutaneous locking plate fixation; Insulin like growth factor-I (IGF-1); Transforming growth factor- β 1 (TGF- β 1); Osteocalcin (BGP)

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

Article ID: 1673-6273(2017)17-3306-04

前言

胫骨骨折是全身骨折的常见类型,多见于胫骨干远端骨折,主要是因外界的直接或者间接暴力所致,局部肿胀、疼痛、畸形比较明显,可出现重叠及成角移位,临床治疗主要是尽可能的恢复小腿长度,持重及对线功能^[1,2]。内固定是胫骨骨折早

期治疗的主要方式,由于胫骨远端肌肉附着较少,同时血供相对较差,容易出现伤口感染、延长愈合等并发症^[3]。锁定钢板是目前新型技术,可对骨骼起到良好的固定,经皮锁定钢板内固定术对骨折端血供可起到保护作用,使软组织损伤减轻^[4,5]。本研究就探讨经皮锁定钢板内固定术对胫骨骨折的治疗效果及对患者术后功能的影响。

* 基金项目:四川省卫生厅科学研究基金项目(050229)

作者简介:李育刚(1980-),男,本科,主治医师,研究方向:骨科基本的诊治,电话:15881146016

[△] 通讯作者:常山,教授,主任医师,硕士生导师,E-mail: 824187042@qq.com

(收稿日期:2016-12-12 接受日期:2016-12-30)

1 资料与方法

1.1 一般资料

选择 2013 年 6 月~2015 年 6 月于我院就诊的 90 例胫骨骨折,纳入标准^[6]:均经 X 线检查明确诊断为胫骨远端骨折;外伤史明确,且为单侧闭合性骨折;手术指征明确;既往无胫骨骨折史;骨折分型为 II~III 型(按 Ruedi-Allgower 进行)。排除标准:合并其他骨折;心、肝肾等主要器官严重不全;凝血系统障碍;病理性骨折。对照组本研究家属及患者均签署知情同意书,且经过医院伦理委员会许可,参照抽签法分为对照组和实验组。对照组有 24 例男性,有 21 例女性;年龄 20~60 岁,平均(34.61±2.78)岁;受伤至入院时间 1~2 d,平均(1.24±0.12)d;骨折部位:有 20 例左侧骨折,有 25 例右侧骨折;损伤原因:有 16 例摔伤,有 18 例车祸伤,有 11 例重物压伤。实验组有 20 例男性,有 25 例女性;年龄 18~63 岁,平均(36.17±2.28)岁;受伤至入院时间 1~2 d,平均(1.51±0.18)d;骨折部位:有 18 例左侧骨折,有 27 例右侧骨折;损伤原因:有 14 例摔伤,有 23 例车祸伤,有 8 例重物压伤。比较两组基线资料无差异(P>0.05),有可比性。

1.2 方法

对照组采用切开复位解剖钢板内固定治疗,常规硬膜外全身麻醉后,于小腿下段前外侧取 14 cm 左右的弧形切口,剥离骨膜,并使骨折端完全显露,对骨折端的血块依次清理,并实施骨折复位。于髁骨取骨进行骨缺损处的植骨,取克氏针进行临时固定,直视下明确骨折复位后,置入相应解剖钢板并固定,冲洗切口并缝合。实验组采用经皮锁定钢板内固定治疗,予以腰-硬联合或者硬膜外麻醉,患肢佩戴充气止血带,于 C 形臂 X 线透视机下实施间接复位,使胫骨的长度和力线恢复,确保无选择移位。对于骨折处伴碎骨片或者软组织嵌插难以复位者需于骨折处行 2 cm 左右切口,取骨膜剥离器进行撬拨,使嵌插软组织拉出并复位,骨折块较大且活动度大或者明显移位者,可取单枚拉力螺钉进行固定,注意勿影响锁定钢板放置位置。于皮外并以骨折端为中心,置于相应锁定钢板透视,锁定钢板选定后于皮外标记螺钉位置,并于置入钢板一端取一 3 cm 左右切口直至骨膜,另一端取一 2 cm 切口,置入锁定钢板,透视下明确骨折端复位与锁定钢板位置,于两端分别固定 3 枚左右螺钉,生理盐水冲洗并缝合切口。

两组术后下肢均予以弹力绷带包扎,抬高患肢,应用抗生素防止感染,并予以消肿的对症处理。待患者清醒后可实施足趾、踝关节及膝关节的功能练习,术后 1 d 实施足趾功能及肌肉收缩能力锻炼,术后 3 d 行踝关节及膝关节的肱骨锻炼,术后 1 周可开始扶拐下地的不负重行走,术后 8 周指导患者行负

重训练,于术后 6 个月时评估临床效果和术后功能。

1.3 观察指标

1.3.1 指标检测 于术前及术后 4 周抽取患者空腹外周静脉血 2 mL,处理血清后保存待检。采用酶联免疫法测定胰岛素样生长因子-I(IGF-1)转化生长因子-β1(TGF-β1)、BGP(骨钙素),试剂盒分别来自广西神通药业有限公司、安徽新陇海药业有限公司、甘肃天森药业有限公司。

1.3.2 手术指标 记录两组切口长度、术中失血量、住院时间、骨折愈合时间(折部未见压痛且无纵向叩击痛;抬高患肢未见不适感;采取适当力量活动患肢,骨折处未见反常活动;X 线片提示骨折线模糊,骨折线可见连续性的骨痂穿过;患肢可于拐杖去除后于平地上徒手步行 3 分钟,且步数在 30 步以上;连续 2 周观察骨折不变形)。

1.3.3 临床效果及术后功能 临床效果^[7]:优:骨折全部愈合,膝关节及踝关节等均恢复正常功能及活动,可正常行走且未见疼痛,胫骨未见成角畸形,旋转角度在 5° 以下,缩短长度在 5 mm 以下;良:骨折全部愈合,膝关节及踝关节等恢复超过正常功能及活动的 75%,可正常行走且伴轻度疼痛,胫骨成角畸形低于 5°,旋转角度在 5°~10°,可见 5~10 mm 缩短;可:骨折大致愈合,存在轻度并发症,膝关节及踝关节等恢复超过症状功能及活动的 50%,行走姿态存在轻微异常且伴疼痛,胫骨成角畸形在 5°~10°,旋转角度在 10°~50°,可见 10~15 mm 缩短。差:骨折未见全部愈合或者并发症明显,膝关节及踝关节的活动度差,功能恢复低于 50%,跛行且疼痛感明显,胫骨成角畸形在 10° 以上,旋转角度在 50° 以上,可见 15 mm 以上缩短,优良率即优+良。术后功能:活动自如:膝关节及踝关节等均恢复正常功能及活动;活动较好:膝关节及踝关节等均恢复超过正常功能及活动 75%;活动较差:膝关节及踝关节等均恢复低于正常功能及活动的 50%,活动自如及活动较好均视为康复。

1.3.4 术后并发症 记录患者术后感染、畸形愈合及骨折延长愈合等并发症的发生情况。

1.4 统计学分析

选择 SPSS18.0 行数据统计,计量资料用均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,用 t 检验比较,计数资料用[(n)%]表示,用 χ^2 检验比较,等级资料用秩和检验,P<0.05 有统计学意义。

2 结果

2.1 比较两组患者治疗前后血清指标

治疗前,两组 IGF-1、TGF-β1、BGP 无统计学差异(P>0.05);治疗后,两组 IGF-1、TGF-β1、BGP 均上升,实验组上升更明显,比较有统计学差异(P<0.05),见表 1。

表 1 比较两组患者治疗前后血清指标($\bar{x} \pm s$)

Table 1 Comparison of serum markers between the two groups before and after the treatment($\bar{x} \pm s$)

Groups	Time	IGF-1(μg/L)	TGF-β1(μg/L)	BGP(μg/L)
Control group(n=45)	Before treatment	173.49±14.31	354.80±32.68	11.34±1.58
	After treatment	493.60±18.70 ^a	387.81±28.60 ^a	18.45±1.75 ^a
Experimental group(n=45)	Before treatment	175.41±15.30	352.71±30.52	12.69±1.32
	After treatment	563.71±20.36 ^{a #}	434.50±35.47 ^{a #}	23.43±1.85 ^{a #}

Note: compared with before treatment, ^a P<0.05; compared with control group after treatment, [#] P<0.05.

2.2 比较两组患者手术指标

于对照组,比较有统计学差异($P<0.05$),见表2。

实验组切口长度、术中失血量、住院时间、骨折愈合时间少

表2 比较两组患者手术指标($\bar{x} \pm s$)

Table 2 Comparison of surgical indexes between the two groups($\bar{x} \pm s$)

Groups	Incision length(cm)	Blood loss(mL)	Hospitalization(d)	Fracture healing time(weeks)
Control group(n=45)	13.64 $\pm$ 2.67	228.64 $\pm$ 35.63	9.32 $\pm$ 1.85	17.52 $\pm$ 3.41
Experimental group(n=45)	7.63 $\pm$ 0.78 [#]	124.65 $\pm$ 28.64 [#]	7.63 $\pm$ 1.49 [#]	13.65 $\pm$ 2.40 [#]

Note: compared with control group, [#] $P<0.05$.

2.3 比较两组患者临床效果

见表3。

实验组优良率高于对照组,差异有统计学差异($P<0.05$),

表3 比较两组患者临床效果[(例)%]

Table 3 Comparison of clinical outcomes between the two groups[(n)%]

Groups	Excellent	Good	General	Bad	Excellent rate
Control group(n=45)	12	18	9	6	30
Experimental group(n=45)	25	15	3	2	40 [#]

Note: compared with control group, [#] $P<0.05$.

2.4 比较两组患者术后功能

见表4。

实验组康复率高于对照组,差异有统计学差异($P<0.05$),

表4 比较两组患者术后功能[(例)%]

Table 4 Comparison of postoperative function between the two groups[(n)%]

Groups	Activities freely	Activities better	Activity is poor	Rehabilitation rate
Control group(n=45)	28	9	8	37
Experimental group(n=45)	36	8	1	44 [#]

Note: compared with control group, [#] $P<0.05$.

2.5 比较两组患者术后并发症

较有统计学差异($P<0.05$),见表5。

两组均有感染、畸形愈合、延长愈合发生,两组并发症率比

表5 比较两组患者术后并发症[(例)%]

Table 5 Comparison of postoperative complications between the two groups[(n)%]

Groups	Infection	Malunion	Extended healing	Complication rate
Control group(n=45)	3	3	4	10
Experimental group(n=45)	1	1	1	3 [#]

Note: compared with control group, [#] $P<0.05$.

3 讨论

胫骨血供主要由骨膜血管及滋养动脉提供,胫骨远端骨折多并发关节面损伤,其稳定性差,周围软组织的覆盖相对较少,骨折时可导致滋养动脉产生断裂,引起血供缺乏^[8]。因此,骨膜血供对骨折愈合起到关键作用,治疗期间应尽可能的保护骨折端与周围软组织血运。单纯石膏、夹板等外固定容易导致膝关节及踝关节功能受到明显影响,甚至可产生畸形愈合,同时能够出现肌肉萎缩、关节僵硬等并发症^[9]。既往主要采用传统切开复位解剖钢板内固定治疗,虽然可恢复骨折端的解剖关系,但其手术创伤比较大,术中失血量多,容易影响局部组织肿胀的消退,且需大范围剥离骨膜,进一步加重骨折片的血运,造成固定端的血运不足,降低骨折愈合能力,引起愈合缓慢、骨质疏松,也可增加感染的危险性^[10,11]。

生物学固定概念指出,骨折治疗的同时应重视骨生物特性,尽可能的保护骨生长发育的生理环境^[12]。近年来,内固定技术不断发展,经皮锁定钢板内固定术是一种骨折内固定的新型方式。锁定钢板旨经过锁定纹孔使钢板与螺钉合为一体,存在确切的抗拔出及旋转能力,从而发挥稳定作用,锁定钢板可不与骨骼接触,避免传统钢板对骨骼形成的巨大压力,有效保护骨折端及骨膜外血供^[13,14]。经皮建立骨膜外通道,可达到间接复位,可使骨折端的暴露减少,且可避免术中骨膜的广泛剥离,保持一个适当的稳定性固定,为骨折愈合创造良好的生理环境,增强骨折的愈合能力^[15,16]。相关研究发现,骨折愈合与多种骨生长因子有关,可共同作用使骨细胞活性增强,从而对局部成骨起到调节作用^[17]。IGF-1、TGF- β 1能够诱导软骨细胞、成骨细胞及充质干细胞增殖,增加骨折端的血供,BGF能够增强成骨活性,并修复骨损伤^[18,19]。本结果显示,经皮锁定钢板内固定治疗

后 IGF-1、TGF- β 1、BGF 浓度显著上升,提示经皮锁定钢板内固定治疗更能促进经皮锁定钢板内固定的分泌,利于骨折愈合,考虑与此术式的创伤相对较小,可使骨折端的软组织受损减轻有关。经皮锁定钢板内固定的切口长度、术中失血量、住院时间、骨折愈合时间均明显优于传统切开复位解剖钢板内固定治疗,与相关文献报道结果相似^[20]。考虑与经皮锁定钢板内固定治疗以间接复位,切口较小,且无需对软组织及骨膜进行剥离,可使医源性出血及创伤减轻,减少手术时间,相应缩短骨折愈合时间。且经皮锁定钢板内固定治疗后优良率及康复率较高,并发症率较低,进一步证实该术式的可靠性。经皮锁定钢板内固定治疗术中应重视以下几点:对于骨块或者关节内骨折,导致无法准确复位者可实施小切口的螺钉固定;对于骨折无明显移位,术中可直接选择临时外固定支架牵引复位。严格遵循“低密度、长跨度”的骨折固定原则,保持螺钉尽可能分散。

综上所述,经皮锁定钢板内固定对胫骨骨折的治疗效果确切,可促进术后功能恢复。

参考文献(References)

- [1] Shen K, Cai H, Wang Z, et al. Elastic stable intramedullary nailing for severely displaced distal tibial fractures in children[J]. Medicine (Baltimore), 2016, 95(39): e4980
- [2] De Giacomo AF, Tornetta P. Alignment After Intramedullary Nailing of Distal Tibia Fractures Without Fibula Fixation[J]. J Orthop Trauma, 2016, 30(10): 561-567
- [3] Duckworth AD, Jefferies JG, Clement ND, et al. Type C tibial pilon fractures: short- and long-term outcome following operative intervention[J]. Bone Joint J, 2016, 98 (8): 1106-1111
- [4] Güllabi D, Bekler Hİ, Sağlam F, et al. Surgical treatment of distal tibia fractures: open versus MIPO [J]. Ulus Travma Acil Cerrahi Derg, 2016, 22(1): 52-57
- [5] Zhang J, Ebraheim NA, Li M, et al. External Fixation Using a Locking Plate: A Reliable Way in Treating Distal Tibial Fractures[J]. J Orthop Trauma, 2015, 29(11): e454-e458
- [6] 胥少汀, 葛宝丰, 徐印坎. 实用骨科学[M]. 3 版. 北京: 人民军医出版社, 2008: 779-792
Xu Shao-ding, Ge Bao-feng, Xu Yin-kan. Practical bone science [M]. 3rd edition. Beijing: people's military medical press, 2008: 779-792
- [7] Johner R, Wruhs O. Classification of tibial shaft fractures and correlation with results after rigid internal fixation[J]. Clin Orthop Relat Res, 1983, 2(178): 7-25
- [8] Zhou Y, Wang Y, Liu L, et al. Locking compression plate as an external fixator in the treatment of closed distal tibial fractures [J]. Int Orthop, 2015, 39(11): 2227-2237
- [9] Bülbül M, Kuyucu E, Say F, et al. Hybrid external fixation via a minimally invasive method for tibial pilon fractures - Technical note[J]. Ann Med Surg (Lond), 2015, 4(4): 341-345
- [10] Zhang QX, Gao FQ, Sun W, et al. Minimally invasive percutaneous plate osteosynthesis versus open reduction and internal fixation for distal tibial fractures in adults: a meta-analysis [J]. Zhongguo Gu Shang, 2015, 28(8): 757-762
- [11] Liu YW, Zheng YX, Wang XZ, et al. Case-control study on close reduction combined with minimally invasive percutaneous plate osteosynthesis for the treatment of distal fracture of tibial shaft [J]. Zhongguo Gu Shang, 2015, 28(3): 230-234
- [12] Ahmad MA1, Sivaraman A, Zia A, et al. Percutaneous locking plates for fractures of the distal tibia: our experience and a review of the literature[J]. J Trauma Acute Care Surg, 2012, 2(2): E81-E87
- [13] Zhang JW, Ebraheim NA, Li M, et al. Distal tibial fracture: An ideal indication for external fixation using locking plate[J]. Chin J Traumatol, 2016, 19(2): 104-108
- [14] Lakhotia D, Sharma G, Khatri K, et al. Minimally invasive osteosynthesis of distal tibial fractures using anterolateral locking plate: Evaluation of results and complications [J]. Chin J Traumatol, 2016, 19(1): 39-44
- [15] Bilgili F, Kılıç A, Sökücü S, et al. Retrospective analysis of AO 42A-B type tibia fractures treated with percutaneous locked plating and intramedullary nailing [J]. Ulus Travma Acil Cerrahi Derg, 2016, 22 (1): 90-96
- [16] Wang L, Fan M, Liu C, et al. Observation of curative effect in treatment of distal tibial fractures with minimally invasive percutaneous technique[J]. Zhonghua Yi Xue Za Zhi, 2015, 95(35): 2865-2867
- [17] 张琼美, 张秀军. 血流变学指标及血清人可溶性细胞间黏附分子 1、可溶性血管细胞黏附分子 1、胰岛素样生长因子、血小板衍生生长因子水平在骨折延迟愈合患者中的临床意义[J]. 中国医药导报, 2013, 10(27): 43-45
Zhang Qiong-mei, Zhang Xiu-jun. Clinical significance of hemrheological indexes and serum levels of sICAM -1, sVCAM -1, IGF-1, PDGF in patients with delayed fracture healing[J]. Chinese Journal of Medical Guide, 2013, 10(27): 43-45
- [18] 仇志学, 王明远, 车晓明, 等. 微创经皮钢板接骨术治疗高能量胫骨干骨折的临床疗效 [J]. 现代生物医学进展, 2016, 16(17): 3314-3316, 3305
Qiu Zhi-xue, Wang Ming-yuan, Chen Xiao-ming, et al. Clinical Effects of Minimally Invasive Percutaneous Plate Osteosynthesis on the Treatment of High-energy Tibia Fractures [J]. Progress in Modern Biomedicine, 2016, 16(17): 3314-3316, 3305
- [19] 杨丽娜, 梅峰. 骨钙素的临床应用进展及意义[J]. 中国现代医药杂志, 2016, 18(7): 106-108
Yang Li-na, Mei Feng. The meaning and progress of clinical application progress in osteocalcin [J]. Chinese journal of modern medicine, 2016, 18(7): 106-108
- [20] 肖志林, 周明昌, 冯经旺, 等. 微创经皮钢板接骨术结合锁定加压钢板与切开复位解剖型钢板内固定治疗胫骨远端骨折的疗效比较[J]. 中华创伤骨科杂志, 2014, 16(1): 91-92
Xiao Zhi-lin, Zhou Ming-chang, Feng Jing-wang, et al. The comparative effectiveness of minimally invasive percutaneous plate osteosynthesis technique combined with locking compression plate and anatomic plate internal fixation (orif) distal tibial fracture [J]. Chinese Journal of Trauma and Orthopedics, 2014, 16(1): 91-92