

# 胫骨骨折治疗的若干问题及思考

周武, 米博斌, 刘国辉

(华中科技大学同济医学院附属协和医院, 湖北 武汉 430022)

关键词 胫骨骨折; 骨折固定术, 髓内; 关节镜; 骨折愈合

中图分类号: R683.4

DOI: 10.12200/j.issn.1003-0034.2022.06.001

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



**Issues and thoughts on treatment of tibial fracture** ZHOU Wu, MI Bo-bin, and LIU Guo-hui. Department of Orthopaedics, Union Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430022, Wuhan, China

**KEYWORDS** Tibial fractures; Fracture fixation, intramedullary; Arthroscopes; Fracture healing



(刘国辉教授)

胫腓骨骨折是创伤骨科临床上的常见病, 占全身骨折的 23.0%<sup>[1]</sup>。胫骨骨折按解剖部位可分为胫骨平台骨折、胫骨干骨折以及 Pilon 骨折等多种类型; 按照皮肤软组织损伤情况可分为闭合性骨折和开放性骨折。近年来随着内固定器械的改进以及内固定理念的演进, 临床上关于胫骨骨

折的治疗已经形成了比较成熟和统一的处理流程; 当然在一些细节问题上, 仍然存在诸多有待进一步探讨的话题。本刊近期发了几篇胫骨骨折诊疗文章, 笔者根据本中心的诊疗经验, 结合上述研究结果以及当前胫骨骨折诊疗的新进展, 对胫骨骨折治疗中的若干关键问题做如下述评, 以期为临床决策提供参考。

## 1 内固定方式的选择

### 1.1 髓内与髓外固定

对于闭合性胫骨干骨折, 首选髓内钉固定; 对于胫骨平台骨折和 Pilon 骨折, 使用钢板固定<sup>[2]</sup>。但是对于胫骨开放性骨折, 首选髓内固定还是髓外固定, 尚未达成共识。

基金项目: 国家重点研发计划(编号: 2018YFC2001502); 国家自然科学基金(编号: 82072444, 82002313); 湖北省科技厅面上项目(编号: 2021CFB426)

Fund program: National Key Research and Development Program (No. 2018YFC2001502)

通讯作者: 刘国辉 E-mail: liuguohui@hust.edu.cn

Corresponding author: LIU Guo-hui E-mail: liuguohui@hust.edu.cn

许毅博等<sup>[3]</sup>回顾性分析了髓内钉固定和钢板固定治疗开放性胫骨骨折的临床疗效, 结果发现两组均取得良好的中远期疗效, 但髓内钉组较钢板组在术中出血量、手术时间以及经济学方面更具优势。另外, 对于开放性胫骨骨折, 急诊行清创加外固定架固定进行损伤控制后, II 期更换内固定的时机格外重要。Bhandrai 等<sup>[4]</sup>在一项荟萃分析中指出, 外固定架时间超过 28 d, 外固定更换为内固定时间超过 14 d, 术后感染风险大大增加。目前业内共识是在外固定 7~14 d 后, 尽早更换内固定, 内固定优先选择髓内钉。

### 1.2 髓内固定的适用范围扩展

近年来, 由于阻挡钉技术的应用和推广, 关于髓内钉在胫骨近端(包括部分胫骨平台骨折)和胫骨远端(甚至 Pilon 骨折), 都有采用髓内钉固定治疗的尝试和研究。张秋林等<sup>[5]</sup>早在 2001 年, 就采用交锁髓内钉治疗胫骨远端骨折(Carr-Sobba-Bear V 区)取得了理想的效果。Im 等<sup>[6]</sup>在一项前瞻性研究中发现, 髓内钉固定胫骨远端骨折也能达到满意效果, 而且对软组织的创伤更小。

在髓内钉适用范围扩展到胫骨近端和胫骨远端的过程中, 髌骨上入路的出现为此提供了良好的技术支持。李钰军等<sup>[7]</sup>在比较了髌上入路、髌下正中和髌下旁入路的治疗效果后, 指出髌上入路便于骨折复位和膝关节功能恢复, 髌下正中入路和髌下旁入路有利于进钉点显露, 每种入路各有其优缺点。在此要说明的是, 髓内钉技术要求较高, 特别是应用于胫骨近端和胫骨远端骨折时更是如此, 所以在扩展使用髓内钉时, 要量力而行, 确保手术复位和固定的效果, 不能盲目开展。

## 2 胫骨平台手术技巧的改进

目前临床关于手术入路的研究和进展主要集中在

于累及到胫骨平台后外侧骨折的病例类型。明安世等<sup>[8]</sup>提出的“U”形截骨入路,也就是目前关于胫骨平台外侧骨折或关节内骨折广泛采用的“骨折窗”技术<sup>[9]</sup>,通过截断并掀开距离塌陷关节面最便利的关节周围骨块,直视下复位关键骨折块并植骨支撑,从而精准复位加关节面下置钉支撑,是一项简单、实用的手术技巧。本文中关于“U”形截骨块的设计阐述得很透彻,值得读者学习,尽可能在术前将截骨块设计得更精准。

与“骨折窗”技术相比,临床还有双反牵引架联合胫前骨通道推顶技术和关节镜下辅助联合推顶技术等多种方式,可不断改进胫骨平台骨折塌陷关节面的复位效果。不同的手术技巧依赖于相应的硬件条件,每位医生应根据自身的经验及现有的条件,灵活采用熟悉的方法。

### 3 骨折愈合

胫骨干骨折,特别是年轻的胫骨干骨折患者,往往都遭受了高能量损伤,一方面骨折粉碎,一方面局部软组织损伤重、血供破坏明显,所以胫骨干骨折延迟愈合或不愈合率较高。葛向荣等<sup>[10]</sup>与赵国平等<sup>[11]</sup>分别在研究中发现胫骨骨折延迟愈合发生率为 34.31% 和 27.16%,这意味着有 1/3 的胫骨骨折手术患者可能会面临骨折延迟愈合或不愈合的问题。

笔者临床工作中观察到部分胫骨粉碎性骨折患者,特别是合并局部软组织开放伤的患者,即使采用相对微创的髓内钉固定方式,其骨折愈合仍然不理想,部分需二次植骨手术。二次植骨手术一方面面临较大的皮肤软组织风险,一方面其骨折愈合效率仍然没有充分保障,从而大大延长了整个治疗时间,给患者家庭和社会带来巨大负担。

既往研究<sup>[12]</sup>表明胫骨干开放性骨折是最常见的长骨开放性骨折,在发达地区其发生率为 2/10 000,常见于交通意外伤。同时由于身体解剖部位及生理功能的特点,胫骨发生严重开放性骨折,Gustilo III 型的比例很高。Yokoyama 等<sup>[13]</sup>报道 >50% 的 Gustilo III 型骨折平均骨愈合时间为 15 个月,整体愈合时间为 6.6 个月,不愈合率为 20%。

丁涛等<sup>[14]</sup>在回顾性研究中发现,134 例患者中共 41 例(30.60%)发生延迟愈合,进一步 Logistic 回归分析发现,开放性骨折、Gustilo III 型骨折,及术后 4、8 周时血清 caveolin-1 蛋白含量降低等是骨折延迟愈合的危险因素,并推测术后特定阶段检测血清 caveolin-1 蛋白含量对延迟愈合具有预测价值。这项研究在分子生物学水平提出了骨折延迟愈合或不愈合的预测指标,有利于指导临床早期判断胫骨骨折手术患者的骨折愈合效果,从而尽早制定应对方案,

有望缩短此类患者的临床治疗周期,改善整体的治疗效果。

近年来关于骨搬运技术应用于骨折不愈合治疗的研究越来越多,骨搬运的最大优势在于成骨和骨愈合效果确切。那么,对于高能量损伤导致的开放性胫骨干骨折患者,能否在治疗早期就通过骨搬运的方式来治疗?以期缩短患者整体的治疗时间,提高骨折愈合效率。张凯瑞等<sup>[15]</sup>指出,对于骨缺损 >4 cm 的开放性骨折患者,可考虑 I 期行外固定支架固定,1 周后行骨搬运治疗。笔者团队<sup>[16]</sup>对 1 例胫腓骨开放性骨折后遗大段骨不连患者,在排除感染的前提下,采用带锁髓内钉联合伊式架骨搬运治疗,取得了良好的效果,该方法最终的效果和优势,后续有待于进一步研究和验证。

整体来看,存在吸烟、糖尿病、开放性骨折、Gustilo III 型骨折是影响骨折愈合的危险因素,也影响患者的最终恢复效果。对于此类患者,需高度注意其潜在的风险<sup>[14]</sup>。

### 4 关节镜辅助微创治疗胫骨关节面骨折

罗杨等<sup>[17]</sup>采用关节镜辅助下复位骨折块,双线将髁间棘骨折块捆绑后,自骨髓道穿出固定于胫骨前的微型钢板上,术后随访膝关节稳定性及活动度良好。张明涛等<sup>[18]</sup>比较关节镜辅助下和开放手术复位固定后交叉韧带止点骨折,结果显示关节镜辅助手术具有创伤小、恢复快、操作简便诸多优势。显而易见,关节镜辅助技术可以为术者提供直视手术的效果,在镜下实时辅助并监测关节面骨块复位的过程,同时能监控内固定螺钉拧入的安全性,具有开放手术无法比拟的优势。

同理,关节镜的辅助作用也可应用到踝关节,张经等<sup>[19]</sup>总结了踝关节镜辅助技术在下胫腓联合韧带合并三角韧带损伤不同手术方式中的作用,并指出踝关节镜直视下的三角韧带修复技术将逐渐成为足踝外科医师的主流治疗方案。除了韧带修复,累及到踝关节面的骨折复位固定自然也可以在踝关节镜下辅助复位固定过程,并监测复位固定质量,这些微创技术和理念必将在今后的临床实践过程中得到推广和充实。

### 5 总结与展望

胫骨骨折是人体骨折发生率最高的部位之一,同时也是开放性骨折发生率最高的部位,它既是临床上的常见疾病,也是骨科医生面临的重要挑战。开放性骨折发生后并发骨髓炎、皮肤软组织缺损等风险较高;胫骨骨折累及到膝关节或踝关节的后期容易并发创伤性关节炎。所以对于这一常见而又容易产生并发症的问题,如何在临床上不断探索新的治

疗理念和方法?如何不断提高胫骨骨折的治疗效率?是每位骨科医生职业生涯中永恒的研究课题。

#### 参考文献

- [1] Chen W, Lv H, Liu S, et al. National incidence of traumatic fractures in China: a retrospective survey of 512 187 individuals [J]. *Lancet Global Health*, 2017, 5(8): E807-E817.
- [2] Briel M, Sprague S, Heels-Ansdell D, et al. Economic evaluation of reamed versus unreamed intramedullary nailing in patients with closed and open tibial fractures: results from the study to prospectively evaluate reamed intramedullary nails in patients with tibial fractures (SPRINT)[J]. *Value Health*, 2011, 14(4): 450-457.
- [3] 许毅博, 杨立锋, 马腾, 等. 髓内钉及钢板治疗开放性胫骨骨折患者临床特点及成本效果分析[J]. *中国骨伤*, 2022, 35(6): 512-520.
- XU YB, YANG LF, MA T, et al. Clinical characteristics and cost-effectiveness of intramedullary nail and plate for the treatment of open tibial fractures[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2022, 35(6): 512-520. Chinese with abstract in English.
- [4] Bhandari M, Zlowodzki M, Tornetta P, et al. Intramedullary nailing following external fixation in femoral and tibial shaft fractures[J]. *J Orthop Trauma*, 2005, 19(2): 140-144.
- [5] 张秋林, 王建华, 王秋根, 等. 交锁髓内钉治疗胫骨下段骨折[J]. *中国矫形外科杂志*, 2001, 8(4): 345-346.
- ZHANG QL, WANG JH, WANG QG, et al. The treatment of lower segments of tibia fractures with inter-locking nail[J]. *Zhongguo Jiao Xing Wai Ke Za Zhi*, 2001, 8(4): 345-346. Chinese.
- [6] Im GI, Tae SK. 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.
- [7] 李钰军, 罗焕, 陈元庄, 等. 不同手术入路对胫骨干骨折髓内钉固定术的疗效影响[J]. *中国骨伤*, 2021, 34(5): 394-399.
- LI YJ, LUO H, CHEN YZ, et al. Efficacy of intramedullary nail fixation for the treatment of tibial shaft fracture with difference approaches [J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2021, 34(5): 394-399. Chinese with abstract in English.
- [8] 明安世, 汪洁, 朱登峰, 等. 选择性胫骨外髁 U 形截骨入路治疗胫骨外侧平台塌陷粉碎骨折[J]. *中国骨伤*, 2022, 35(6): 560-565.
- MING AS, WANG J, ZHU DF, et al. Selective U-shaped osteotomy of lateral tibial condyle for the treatment of collapse and comminuted fracture of lateral tibial plateau[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2022, 35(6): 560-565. Chinese with abstract in English.
- [9] Li J, Li MX, Wang WZ, et al. Evolution and development of Ilizarov technique in the treatment of infected long bone nonunion with or without bone defects[J]. *Orthop Surg*, 2022, 14(5): 824-830.
- [10] 葛向荣, 马红霞, 林继红. 胫骨骨折患者术后血清 IGF-1、 $\beta$ -CTX、CYR61 蛋白的表达与延迟愈合的关系[J]. *创伤外科杂志*, 2020, 22(3): 205-208.
- GE XR, MA HX, LIN JH. Association between the expression of serum IGF-1,  $\beta$ -CTX, and CYR61 protein and delayed union in patients with tibial fracture[J]. *Chuang Shang Wai Ke Za Zhi*, 2020, 22(3): 205-208. Chinese.
- [11] 赵国平, 苏伟, 赵劲民, 等. 影响胫腓骨开放性骨折愈合的多因素分析[J]. *中国矫形外科杂志*, 2012, 20(14): 1268-1271.
- ZHAO GP, SU W, ZHAO JM, et al. Multi-factors analysis on the healing of open fracture of tibia and fibula[J]. *Zhongguo Jiao Xing Wai Ke Za Zhi*, 2012, 20(14): 1268-1271. Chinese.
- [12] Court-Brown CM, Bugler KE, Clement ND, et al. The epidemiology of open fractures in adults: a 15-year review[J]. *Injury*, 2012, 43(6): 891-897.
- [13] Yokoyama K, Shindo M, Itoman M, et al. Immediate internal fixation for open fractures of the long bones of the upper and lower extremities[J]. *J Trauma*, 1994, 37(2): 230-236.
- [14] 丁涛, 夏克, 陈前永. 胫骨骨折患者术后血清 caveolin-1 蛋白含量与延迟愈合关系的探究[J]. *中国骨伤*, 2022, 35(6): 527-531.
- DING T, XIA K, CHEN QY. Exploration of relationship between postoperative serum caveolin-1 contents and delayed healing of tibial fracture patients[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2022, 35(6): 527-531. Chinese with abstract in English.
- [15] 张凯瑞, 余斌. 外固定支架在开放性骨折治疗中的应用[J]. *中华创伤骨科杂志*, 2014, 16(11): 971-973.
- ZHANG KR, YU B. Application of external fixation stent in the treatment of open fracture[J]. *Zhonghua Chuang Shang Gu Ke Za Zhi*, 2014, 16(11): 971-973. Chinese.
- [16] 周武, 胡益强, 熊元, 等. 伊式架联合髓内钉治疗胫腓骨开放性骨折后遗大段骨不连 1 例[DB/OL]. *中国临床案例成果数据库*, 2022(2022-01-16).
- ZHOU W, HU YQ, XIONG Y, et al. Treatment of residual large segmental nonunion after open fracture of tibiofibula by ilizarov frame combined with intramedullary nail[DB/OL]. *Zhongguo Lin Chuang An Li Cheng Guo Shu Ju Ku*, 2022(2022-01-16). Chinese.
- [17] 罗杨, 魏民. 关节镜下单通道双线技术治疗胫骨髁间棘骨折的疗效分析[J]. *中国骨伤*, 2022, 35(6): 555-559.
- LUO Y, WEI M. Clinical outcomes of arthroscopic single-tunnel double-line technique in treating tibial intercondylar eminence fractures[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2022, 35(6): 555-559. Chinese with abstract in English.
- [18] 张明涛, 刘嘉鑫, 杨智涛, 等. 关节镜双后内入路与切开手术治疗急性单纯后交叉韧带胫骨止点撕脱骨折的早期疗效对比[J]. *中国骨伤*, 2022, 35(6): 506-511.
- ZHANG MT, LIU JX, YANG ZT, et al. Comparative study on arthroscopic double posterior medial approach versus open surgery for acute simple posterior cruciate ligament tibial avulsion fracture [J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2022, 35(6): 506-511. Chinese with abstract in English.
- [19] 张经, 王斌, 乔文, 等. 三角韧带合并下胫腓联合损伤的微创治疗进展[J]. *中华关节外科杂志(电子版)*, 2021, 15(1): 104-110.
- ZHANG J, WANG B, QIAO W, et al. Progress on minimally invasive treatment of deltoid ligament with inferior tibiofibular syndesmosis injury[J]. *Zhonghua Guan Jie Wai Ke Za Zhi(Dian Zi Ban)*, 2021, 15(1): 104-110. Chinese.

(收稿日期: 2022-05-15 本文编辑: 李宜)