

· 技术创新 ·

二期微创内固定开放性 Schatzker VI型胫骨平台骨折

杨旭东¹, 王小勇¹, 章国荣¹, 徐志旺¹, 詹兴洪¹, 黄家谷¹, 王剑利^{2*}

(1. 宁德师范学院附属宁德市医院骨科, 福建宁德 352100; 2. 解放军第八十集团军医院全军创伤骨科研究所, 山东潍坊 261021)

摘要: [目的] 介绍二期微创内固定开放性 Schatzker VI型胫骨平台骨折的手术技术和初步临床效果。[方法] 对16例开放性 Schatzker VI型胫骨平台骨折一期清创和封闭负压引流 (vacuum sealing drainage, VSD) 处理。二期应用对抗牵引下微创经皮钢板内固定 (minimally invasive plate osteosynthesis, MIPPO), 于股骨髁上及胫骨远端各置入1枚斯氏针, 安装对抗牵引装置。逐步增加牵引的力量, 恢复骨折端对位对线。于胫骨内外侧经皮置入胫骨近端解剖锁定钢板进行内固定。[结果] 16例患者均顺利完成二期手术, 无严重并发症。临床骨折愈合时间为4~8个月, 平均(6.14±1.35)个月。末次随访HSS膝关节功能评分86~92分, 平均(89.44±2.43)分。影像检查所有患者胫骨力线恢复良好, 关节面复位满意。Rasmussen胫骨平台解剖学评分12~18分, 平均(14.12±1.60)分。[结论] 此技术能使骨折达到良好的复位与可靠固定, 大大减少手术创伤, 有利于骨折愈合, 避免本已严重损伤的皮肤软组织进一步坏死。

关键词: 开放性胫骨平台骨折, 分期手术, 对抗牵引, 经皮内固定

中图分类号: R683.42 文献标志码: A 文章编号: 1005-8478 (2022) 17-1603-04

Minimally invasive internal fixation at the second stage for open Schatzker type VI tibial plateau fractures // YANG Xu-dong¹, WANG Xiao-yong¹, ZHANG Guo-rong¹, XU Zhi-wang¹, ZHAN Xing-hong¹, HUANG Jia-gu¹, WANG Jian-li². 1. Department of Orthopaedics, Ningde Hospital, Ningde Normal University, Ningde 352100, China; 2. Institute of Traumatic Orthopaedics, Hospital of CPLA 80th Group Army, Weifang 261021, China

Abstract: [Objective] To introduce the surgical technique and preliminary clinical results of minimally invasive internal fixation at the second stage for open Schatzker type VI tibial plateau fractures. [Methods] A total of 16 patients were treated by debridement and vacuum sealing drainage (VSD) in the first stage, and minimally invasive plate fixation in the second stage for open Schatzker VI tibial plateau fractures. In the second-stage operation, minimal invasive plate osteosynthesis (MIPPO) under antagonistic traction were conducted. As two Steinman pins were inserted parallelly at the femoral supracondyle and distal tibia respectively, antagonistic traction force was applied gradually to restore the alignment and reduction of the fractures, and then percutaneous fixation of the fractures with a proximal tibial anatomical locking plate was completed by the MIPPO technique. [Results] All the 16 patients had the two-stage surgical procedures performed successfully without serious complications. The clinical fracture union was achieved in 4~8 months, with (6.14±1.35) months on an average, and HSS function score ranged from 86 to 92, with an average of (89.44±2.43) at the latest follow-up. Radiographically, all the patients got satisfactory fracture reduction with smooth articular surface, while the Rasmussen scores of tibial plateau anatomy ranged from 12 to 18, with an average of (14.12±1.60). [Conclusion] This technique does achieve good reduction and reliable fixation of the fractures with greatly reducing iatrogenic trauma, which is beneficial to fracture healing, and avoid further necrosis of the severely injured skin and soft tissue of the open Schatzker type VI tibial plateau fractures.

Key words: open tibial plateau fracture, staged operation, antagonistic traction, percutaneous internal fixation

Schatzker VI型胫骨平台骨折为双髁骨折伴有干骺端骨折, 通常为高能量损伤所致, 常合并严重软组织损伤, 有较高的并发症发生率。而此类开放性骨折在治疗上更为棘手, 常面临很多问题, 如: 术后感染、

皮肤坏死, 骨折不愈合等^[1]。在开放性骨折的固定上, 可选用外固定架固定作为终末治疗, 但大多数学者认为对开放性胫骨平台骨折采用内固定的疗效更佳^[2]。因考虑到感染率的升高, 目前在清创缝合后不

DOI:10.3977/j.issn.1005-8478.2022.17.12

作者简介: 杨旭东, 副主任医师, 研究方向: 创伤骨科, (电话)13509577639, (电子信箱)1439387009@qq.com

* 通信作者: 王剑利, (电话)13905367003, (电子信箱)13905367003@163.com

推荐即时置入内固定,而是更多地选择使用外固定临时固定^[3,4]或暂行骨牵引,在无感染情况下二期再进行内固定。Schatzker VI型胫骨平台骨折的传统手术切口多采用内外侧联合入路,当两切口中间的皮瓣如果伴有挫伤、裂伤或张力性水泡,极易因两侧邻近切口的剥离造成皮肤坏死,术后造成骨外露或钢板外露。同时此类骨折常呈粉碎性,骨块完全移位甚至翻转,骨折部位的血运遭到严重破坏,如果内固定手术时再广泛地软组织剥离,仅存的血运可能完全丧失,极易造成骨折不愈合。本研究在二期内固定术时采用对抗牵引结合微创经皮钢板内固定(minimally invasive plate osteosynthesis, MIPPO)技术,更好地保护了仅存的皮肤和骨折端血运,减少皮肤坏死和骨折不愈合的发生。本院2016年1月—2020年1月采用该手术方案治疗开放性Schatzker VI型胫骨平台骨折的患者16例,现将手术技术与初步临床效果报告如下。

1 手术技术

1.1 一期手术与二期术前准备

入院后急诊行开放性骨折清创缝合术,必要时采用VSD治疗,清创后行创面细菌培养,并行跟骨牵引术或跨膝关节临时外固定支架固定术。如出现张力性水泡予注射器抽吸并无菌包扎,定期换药至创面干燥。行影像检查(图1a, 1b)。

行二期内固定术的手术时机为肢体肿胀消退,小腿上段皮肤出现皱纹征,并根据患者疼痛程度、伤口情况、体温及各项实验室指标判断无感染。确定手术时间后常规于术前半小时内静脉应用一代或二代头孢菌素预防感染,对头孢菌素类有过敏史者则改用克林霉素。

1.2 麻醉与体位

采用全身麻醉或腰硬联合麻醉方式,取仰卧位。

1.3 手术操作

患肢大腿近端应用数控气囊止血带,碘伏消毒患肢皮肤,铺无菌巾单,小腿后方适当垫高。先对一期已缝合尚未拆线伤口的无菌化处理:伤口碘伏消毒用无菌纱布覆盖,注意纱布大小须能完全覆盖伤口且不影响钢板和螺钉的置入,再于纱布周围皮肤用酒精擦拭,待皮肤干燥后用无菌贴膜覆盖纱布及周围皮肤,如此使贴膜牢固粘附于皮肤而不易脱落。然后选择进针点置入2枚对抗牵引用的骨牵引针:在股骨髁上约髌骨上缘一横指水平置入1枚 $\varphi 4.0$ mm斯氏针;在

胫骨远端距离踝关节上方约3.0 cm处置入1枚 $\varphi 3.5$ mm斯氏针,2枚斯氏针均平行于关节面。接着安装对抗牵引装置(图1c, 1d):用无菌绷带或牵引弓固定于斯氏针两侧,并连接牵引绳,股骨侧牵引绳直接连于床边固定物上,胫骨侧牵引绳经床边滑轮吊上重锤。如此形成以胫骨平台为中心、上下相反的2个牵引力,并通过调整牵引绳的方向保持牵引的力线与下肢的机械轴一致。然后逐步增加牵引锤的重量以加大牵引力,使骨折端复位。术中应用C型臂X线机透视正侧位,在对抗牵引下骨折端对位对线逐渐恢复,主要评估胫骨的力线、长度和关节面。对于塌陷的关节面无法通过牵引进行复位,可选择在塌陷区域下方的骨皮质开窗或关节内截骨开窗以复位塌陷的关节面,并对塌陷的关节面进行垫高处理,从而恢复关节面的平整。对胫骨平台增宽有时也难以通过牵引完全恢复,可通过大的环形点式复位钳内外钳夹复位。最后在胫骨的力线、长度、关节面以及平台宽度满意后,于胫骨内、外侧各作小切口(图1e, 1f),经皮分别置入1块胫骨近端解剖锁定钢板,X线机透视下观察钢板位置合适后置入锁定螺钉,缝闭切口。

1.4 术后处理

24 h内静脉应用术前所选抗生素预防感染,并给予消肿、止痛等药物,选择物理预防或药物预防下肢深静脉血栓。术后6 h鼓励患者扶双拐或助行器尽早下地,但患肢不负重。手术当日即进行股四头肌锻炼,术后第2 d开始进行患侧膝关节主动和被动伸屈功能锻炼,防止肌肉萎缩和关节僵硬。患肢至少2个月内禁负重。定期随访和影像检查,根据骨折愈合情况确定负重时间和负重程度。

2 临床资料

2.1 一般资料

本组共16例,均为开放性胫骨平台骨折,Gustilo分型为I型、II型或IIIa型,影像学Schatzker分型为VI型。男12例,女4例;年龄22~58岁,平均(38.25±8.15)岁。受伤原因:交通伤11例,高处坠落伤3例,重物砸伤2例。损伤部位:右膝9例,左膝7例。所有患者均无合并骨筋膜室综合征,无重要血管及神经损伤。入院后均急诊行开放性骨折清创缝合术,必要时采用封闭负压引流(vacuum sealing drainage, VSD)治疗,同时行跟骨牵引术或跨膝关节外固定支架临时固定,伤后到二期内固定术的时间7~14 d,平均(9.25±1.35) d。

2.2 初步结果

本组患者均顺利完成二期手术，有5例为受伤时造成的皮肤小面积坏死及伤后皮肤张力性水泡所致的部分皮肤表皮坏死，均发生于二期手术前，二期内固定术后均未造成的皮肤坏死及重要神经、血管损伤。

所有患者均获随访，随访时间14~30个月，平均(20.12±5.68)个月，随访过程中均未出现置入物

感染及内固定失效。临床骨折愈合为时间4~8个月，平均(6.14±1.35)个月。末次随访HSS膝关节功能评分86~92分，平均(89.44±2.43)分。影像检查所有患者胫骨力线恢复良好，关节面复位满意。Rasmussen胫骨平台解剖学评分12~18分，平均(14.12±1.60)分。至末次随访时，所有患者均达到影像骨折愈合，无内固定物松动断裂(图1g, 1h)。

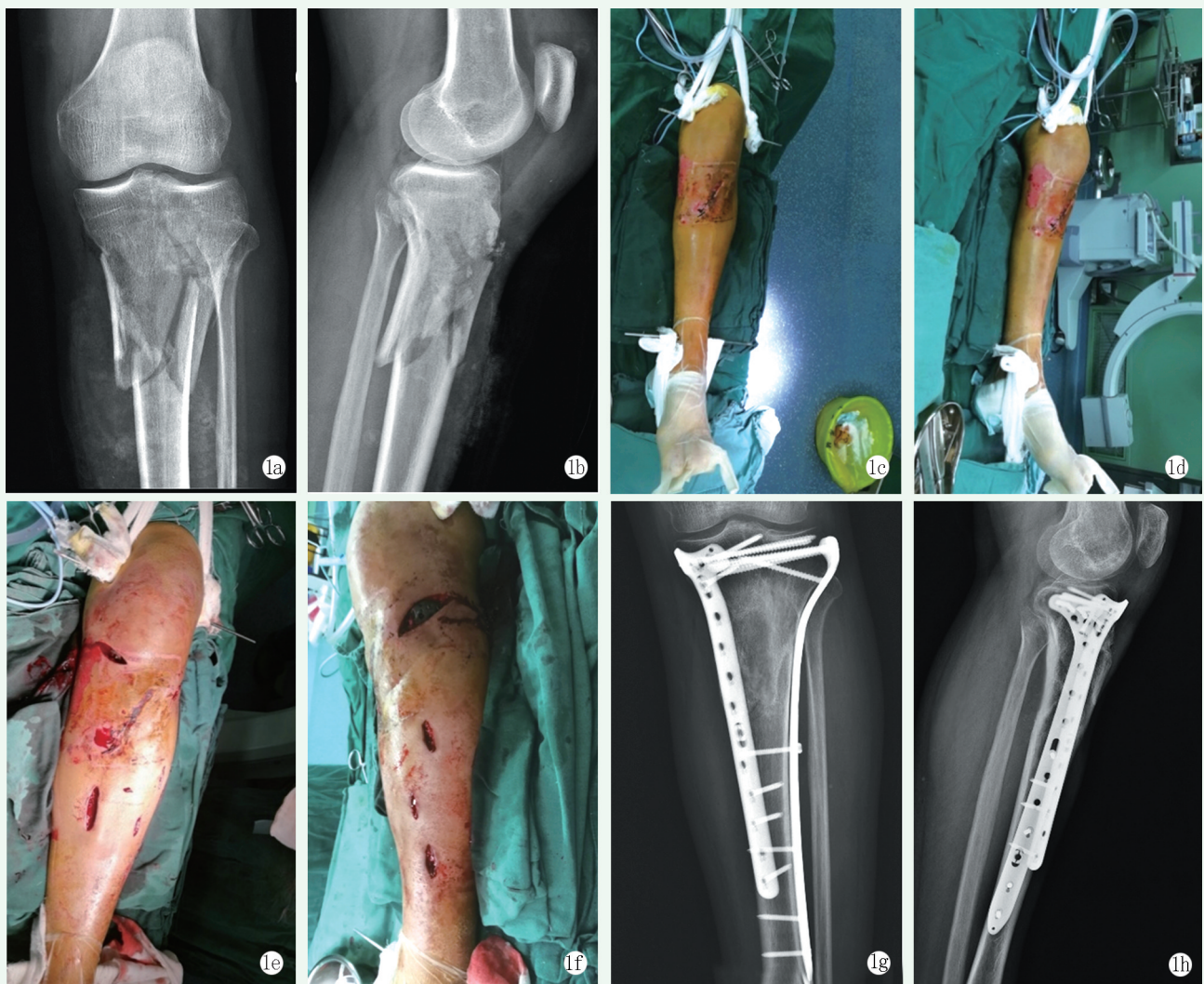


图1 患者，男，53岁 1a: 术前正位X线片示胫骨平台骨折 1b: 术前侧位X线片示Schatzker VI型胫骨平台骨折 1c: 术中对抗牵引装置俯视图 1d: 术中对抗牵引装置侧面观 1e: 胫骨内侧切口 1f: 胫骨外侧切口 1g, 1h: 术后1年正侧位X线片示骨折愈合良好

3 讨论

目前骨科手术进入微创时代，微创理念已成为主流^[5-8]。随着生物固定原则的确立，保护骨组织血液供应的重要性越来越受到关注，它是骨折治疗的根本。传统的切开直视下复位和内固定破坏了骨折端的血运，组织创伤大，而对抗牵引结合MIPPO技术是

为微创复位和微创内固定的同步实现提供可能。近年来，国内有不少学者报道了對抗牵引器在骨折手术治疗中的应用，使骨折治疗实现了微创化^[9-14]。對抗牵引器需经灭菌处理后由术者在手术台上安装方可使用，但目前對抗牵引器尚未广泛普及。笔者应用對抗牵引原理，在置入2枚双反骨牵引针后只需简单地安装牵引装置，就地取材。在胫骨平台骨折端牵引复位后再结合MIPPO技术置入钢板，达到在微创复位的

同时进行微创内固定的目的。

对抗牵引结合 MIPPO 技术的微创内固定有以下优点^[15]：(1) 牵引力量可以达到足够大，而且可控，并可通过调整牵引力线，充分纠正短缩、侧方、旋转移位；(2) 通过软组织铰链作用复位骨折端，无需再打开一期缝闭的伤口或另作切口显露骨折端，无需剥离骨膜，最大程度地保护了皮肤和骨组织血液供应，对骨折愈合十分有利；(3) 本牵引装置取材简单、便捷，易于开展；(4) 复位后易于维持，减少了手术人员、手术时间和透视次数；(5) 手术创伤小，仅需小切口即可完成螺钉和钢板的置入，术中出血量少。

二期内固定开放性 Schatzker VI 型胫骨平台骨折时应用对抗牵引结合 MIPPO 技术的注意事项：(1) 胫骨平台骨折手术治疗的一个主要目标是恢复干骺端骨折部位的良好对线^[16]，因此在对抗牵引复位时下肢力线已恢复的情况下，对胫骨干骺部骨块不必强求解剖复位；(2) 在牵引复位时须注意保持牵引力线与下肢的机械轴一致。

综上所述，在开放性 Schatzker VI 型胫骨平台骨折二期内固定术中应用对抗牵引结合 MIPPO 技术能使骨折达到良好的复位，大大减少手术创伤，保护了骨折端血运，避免本已严重损伤的皮肤软组织进一步坏死，有利于骨折愈合，并且内固定可靠，可早期进行膝关节功能锻炼，方法简单、快捷、易行，值得推广应用。

参考文献

- [1] 徐永清, 范新宇. 重视伤情判断 探讨四大争议—再谈开放性骨折的诊断、处理和治疗 [J]. 中华创伤骨科杂志, 2014, 16 (11): 921-923.
- [2] 付涛. 不同方法治疗复杂开放性胫骨平台骨折的效果对比 [J]. 临床与病理杂志, 2016, 36 (3): 237-241.
- [3] 王欣, 吴华, 张世民. 临时外固定支架转换内固定分期治疗胫骨干开放性骨折 [J]. 中华创伤骨科杂志, 2018, 20 (8): 661-665.
- [4] 李颖, 杨俊生, 杨智伟, 等. 牵引外固定对胫腓骨开放性骨折损伤控制的意义 [J]. 中国矫形外科杂志, 2020, 28 (16): 1441-1444.
- [5] 侯国进, 周方, 田耘, 等. 有限切开结合经皮微创接骨板内固定技术治疗胫骨远端骨折 [J]. 中国微创外科杂志, 2021, 21 (2): 121-125.
- [6] 刘兴国, 马剑雄, 马信龙. 关节镜辅助经皮钢板固定胫骨平台骨折 [J]. 中国矫形外科杂志, 2020, 28 (24): 2236-2240.
- [7] 徐强. 胫骨平台骨折微创手术治疗的现状 [J]. 中国矫形外科杂志, 2020, 29 (20): 1858-1862.
- [8] 董文伟, 毛海蛟, 史增元, 等. 锁定钢板经皮微创内固定治疗锁骨中段骨折 [J]. 中华骨科杂志, 2020, 40 (23): 1601-1611.
- [9] Chang H, Zheng Z, Yu Y, et al. The use of bidirectional rapid reductor in minimally invasive treatment of bicondylar tibial plateau fractures: preliminary radiographic and clinical results [J]. BMC Musculoskelet Disord, 2018, 19 (1): 419-420.
- [10] 扈延龄, 徐凤磊, 李春燕, 等. 双反牵引复位微创经皮接骨板内固定术治疗胫骨中远段粉碎性骨折 [J]. 中国矫形外科杂志, 2018, 26 (12): 1140-1142.
- [11] 陈彦震, 叶森, 赖晓榕, 等. 顺势双反牵引器联合超声在股骨干骨折交锁髓内钉内固定术中的应用 [J]. 中华创伤杂志, 2019, 35 (7): 644-646.
- [12] 李卉, 周武, 曹发奇, 等. 加速康复外科理念在双反牵引微创治疗胫骨平台骨折中的应用研究 [J]. 中华创伤杂志, 2021, 23 (10): 911-915.
- [13] 曲磊, 李计东, 李博, 等. 双反牵引复位结合 PFNA 治疗股骨粗隆间骨折的初步临床应用 [J]. 中华老年骨科与康复电子杂志, 2020, 6 (2): 94-98.
- [14] 王绍刚, 胡龙驹, 汪东旭, 等. 运用双反牵引联合 PFNA 内固定治疗股骨转子间骨折外侧壁缺损的临床研究 [J]. 组织工程与重建外科, 2021, 17 (6): 549-552.
- [15] 张勇, 张树立, 王景彦, 等. 应用双反牵引器结合锁定钢板微创治疗胫骨中下 1/3 骨折 30 例 [J]. 中国中医骨伤科杂志, 2020, 28 (10): 68-69.
- [16] 毛玉江, 刘亚波, 李庭, 等. 加速康复外科理念下胫骨平台骨折诊疗方案优化的专家共识 [J]. 中华创伤骨科杂志, 2020, 22 (10): 829-840.

(收稿:2022-04-01 修回:2022-05-13)
(同行评议专家:张玉富 许玮)
(本文编辑:郭秀婷)