

## 木筏克氏针技术在胫骨平台塌陷性骨折中的应用

张兴州, 俞伟忠, 李云峰, 刘延辉

(常州市武进中医医院, 江苏 常州 213000)

**【摘要】** 目的: 总结木筏克氏针技术在塌陷性胫骨平台骨折治疗中的应用。方法: 2013 年 1 月至 2015 年 1 月采用锁定钢板结合木筏克氏针技术治疗胫骨平台骨折患者 45 例, 男 33 例, 女 12 例; 年龄 22~56 岁, 平均 44.2 岁。骨折类型按 Schatzker 分型; II 型 6 例, III 型 8 例, IV 型 4 例, V 型 22 例, VI 型 5 例。所有患者给予 2~5 根克氏针内固定。有骨缺损者给予同种异体骨植骨。术后 3 个月开始部分负重, 5 个月完全负重。观察术后并发症情况, 并采用 Rasmussen 临床和放射评分进行临床评价。结果: 45 例患者均获得随访, 时间 10~23 个月, 平均 14 个月。根据 Rasmussen 临床和放射评分方法, 临床评分  $23.58 \pm 6.33$ , 放射评分  $14.00 \pm 6.33$ 。4 例患者有严重骨质疏松, 术后出现不同程度关节面塌陷, 5 例患者出现创伤性骨性关节炎。结论: 木筏克氏针、解剖钢板内固定技术可有效固定并支撑平台塌陷及小关节面碎骨块, 增大支撑表面积, 降低术后复位丢失率。

**【关键词】** 胫骨平台骨折; 木筏克氏针; 骨折固定术, 内

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2015.12.003

**Application of rafting K-wire technique for tibial plateau fractures** ZHANG Xing-zhou, YU Wei-zhong, LI Yun-feng, and LIU Yan-hui. Changzhou Wujin Hospital of Traditional Chinese Medicine, Changzhou 213000, Jiangsu, China

**ABSTRACT** **Objective:** To summarize application of rafting K-wires technique for tibial plateau fractures. **Methods:** From January 2013 to January 2015, 45 patients with tibial plateau fractures were treated by locking plate with rafting K-wires, including 33 males and 12 females with an average of 44.2 years old ranging from 22 to 56 years old. According to Schatzker classification, 6 cases were type II, 8 were type III, 4 were type IV, 4 were type V, and 5 were type VI. Allogeneic bone graft were performed for bone defects. All patients were fixed with two to five K-wires. Part of weight loading were encouraged at 3 months after operation, and full weight-loading were done at 5 months after operation. Postoperative complications were observed, and Rasmussen clinical and radiological assessment were used to evaluate clinical results. **Results:** All Patients were followed up from 10 to 23 months with average of 14 months. According to Rasmussen clinical and radiological assessment, clinical scores  $23.58 \pm 6.33$ , radiological scores were  $14.00 \pm 6.33$ ; and excellent and good rates were 82.2% and 77.8% respectively. Four patients occurred severe osteoporosis and collapse of articular surface; 5 patients occurred traumatic arthritis. **Conclusion:** Rafting K-wires technique with anatomized armor plate could effective fix and support platform collapse and joint bone fragments, increase support surface area and reduce postoperative reduction loss rate.

**KEYWORDS** Tibial plateau fractures; rafting K-wire; Fracture fixation, internal

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2015, 28(12): 1083-1085 www.zggszz.com

胫骨平台骨折是常见的关节内骨折, 常合并半月板和韧带损伤, 需解剖复位关节面, 但影响因素较多, 手术治疗不当将直接影响关节功能。自 2013 年 1 月至 2015 年 1 月采用木筏克氏针技术结合锁定钢板治疗胫骨平台骨折患者 45 例, 效果良好, 现报道如下。

### 1 临床资料

本组 45 例, 男 33 例, 女 12 例; 年龄 22~56 岁, 平均 44.2 岁; 左侧 21 例, 右侧 24 例。致伤原因: 交

通事故伤 21 例, 坠落伤 5 例, 其他伤 19 例。闭合性损伤 39 例, 开放性损伤 6 例。合并伤: 5 例合并前交叉韧带髁间棘撕脱骨折, 7 例合并内侧副韧带损伤, 4 例合并外侧副韧带损伤。半月板损伤 22 例, 未合并神经、血管损伤。按 Schatzker 分型<sup>[1]</sup>: II 型(外侧平台劈裂加塌陷)6 例, III 型(外侧平台塌陷)8 例, IV 型(内侧平台骨折)4 例, V 型(双侧平台骨折)22 例, VI 型(胫骨干骺端骨折)5 例。所有患者在手术前均行患侧膝关节和胫骨正侧位 X 线片, 当 X 线片检查不能明确关节面塌陷和骨折块移位程度时, 则行 CT 检查。对疑似腘动脉损伤难以确诊时, 可视情况加做 CT 血管造影或数字化减影血管造影术。24 例术前行膝关节 MRI 检查以明确半月板、韧带损伤。

通讯作者: 张兴州 E-mail: zhangxinzhou@yeah.net

Corresponding author: ZHANG Xing-zhou E-mail: zhangxinzhou@yeah.net

## 2 治疗方法

### 2.1 手术方法

除伴有严重软组织损伤者,其余均上止血带。常规采用前外侧切口,辅助膝关节屈曲 30°,自股骨外上髁到腓骨小头和 Gerdy 结节之间做弧形切口,显露关节内结构,牵开外侧骨折块显露胫骨髁的中央部分,翻书样打开外侧骨块,显露塌陷的关节面及中央塌陷的骨松质。在塌陷关节面下方插入一骨膜起子,将关节骨折块和挤压的松质骨作为一大骨块抬起,将塌陷关节面骨折块抬高至正常水平。用 2~5 枚直径 1.0~1.5 mm 的克氏针从胫骨平台外侧软骨下骨质并排穿入固定以稳定。干骺端形成的空腔行人工异体骨植骨填充,胫骨外侧用围关节解剖钢板固定(近端含 4 枚 3.5 mm 锁定孔),必要时加用内侧钢板支撑固定。合并侧副韧带、半月板损伤及叉韧带损伤病例,可结合关节镜探查修整或重建治疗。有广泛软组织损伤者先行跨关节外固定支架固定,待软组织条件稳定后 II 期行切开复位内固定治疗。

### 2.2 功能锻炼

术后膝关节形可拆卸支具固定,术后 1~2 d 开始理疗并进行股四头肌锻炼及轻微主动辅助活动,或 CPM 辅助活动,12 周内可扶拐活动,但不允许负重,如半月板周边予以缝合,需固定 3 周左右,然后开始运动练习。之后根据患者的骨折类型、固定方

式、骨折稳定情况及骨折愈合情况,开始逐步拄拐负重以及其他功能锻炼活动。

## 3 结果

45 例患者获随访,时间 10~23 个月,平均 14 个月。采用 Rasmussen<sup>[2]</sup>临床评分(包括疼痛、行走能力、膝伸直缺失度、膝关节活动度、膝关节稳定性;总分 30 份,优 27~30 分,良 20~26 分,中 10~19 分,差 <10 分)和放射评分(包括塌陷、髁宽增加、内外翻;总分 18 分,优 18 分,良 12~17 分,中 6~11 分,差 <6 分)进行疗效评价。本组临床评分 23.58±6.33 (其中疼痛 5.50±1.36、行走能力 5.15±1.22、膝伸直缺失度 5.29±1.38、膝关节活动度 5.20±1.19、膝关节稳定性 5.21±1.26),其中优 23 例,良 14 例,中 6 例,差 2 例;放射评分 14.00±6.33(其中塌陷 4.36±0.96、髁宽增加 4.12±1.01、内外翻 5.52±1.81),其中优 20 例,良 15 例,中 6 例,差 4 例。典型病例见图 1。

6 例行关节镜下手术患者,术后功能好,评分均为优。8 例效果不佳者包括 3 例 I 期行外固定架固定;其余 II 期行骨折切开复位内固定患者中,2 例患者合并有前交叉韧带及髁部骨折,术后制动时间较长,3 例患者绝经后骨质疏松,功能锻炼配合度不高。2 例疗效差者,1 例为肺部感染老年女性,1 例术后第 5 天出现伤口红肿,证实为伤口深层感染,经彻底清创、通畅引流和抗感染(内置物未移除)治疗后

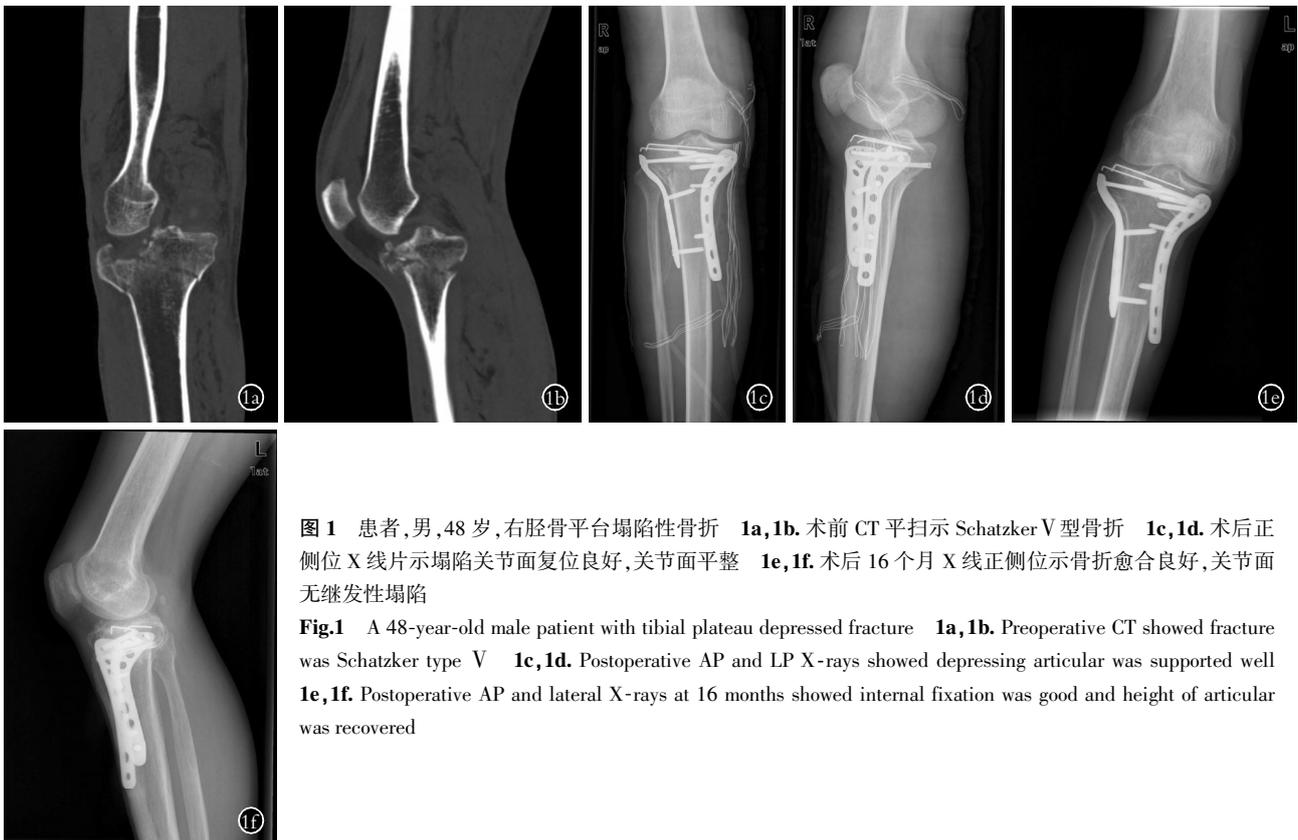


图 1 患者,男,48 岁,右胫骨平台塌陷性骨折 1a,1b. 术前 CT 平扫示 Schatzker V 型骨折 1c,1d. 术后正侧位 X 线片示塌陷关节面复位良好,关节面平整 1e,1f. 术后 16 个月 X 线正侧位示骨折愈合良好,关节面无继发性塌陷

Fig.1 A 48-year-old male patient with tibial plateau depressed fracture 1a,1b. Preoperative CT showed fracture was Schatzker type V 1c,1d. Postoperative AP and LP X-rays showed depressing articular was supported well 1e,1f. Postoperative AP and lateral X-rays at 16 months showed internal fixation was good and height of articular was recovered

痊愈。5 例发生创伤性骨性关节炎,其中 2 例膝关节不稳定。4 例有严重的骨质疏松,术后出现不同程度关节面塌陷。

#### 4 讨论

胫骨平台骨折处理不当易出现关节畸形、不稳定、创伤性关节炎、关节僵硬等诸多并发症,严重影响患者站立及行走功能。胫骨近端骨折手术治疗目的是恢复和维持正常的膝关节功能,而这些目的要通过胫骨髁关节面的解剖复位,维持关节力线,恢复韧带稳定和维持膝关节无痛的功能活动来实现。对于移位型平台骨折而言,影响其长期效果及治疗方法选择的最主要因素是骨折移位和压缩程度。Thomas 等<sup>[3]</sup>认为其适应证为关节塌陷和分离 $>3\text{ mm}$ 、干骺端明显移位或成角 $>5^\circ$ 。大部分学者认为塌陷或移位超过  $10\text{ mm}$  则需手术垫高塌陷,恢复关节正常轮廓。

目前临床上常根据 Schatzker 分型来选择内固定治疗方案。胫骨近端骨折选用锁定钢板要优于传统钢板,围关节解剖钢板(近端含 4 枚  $3.5\text{ mm}$  锁定孔)通过螺帽与钢板螺纹接口的锁定,在角度和轴线上提供稳定性,由于其内在的稳定性,可避免在胫骨平台接触面上施加压力,从而保护骨骼血液供给,降低了对钢板塑性的要求。另外锁定钢板的角度和轴向的稳定性可减少早期和后期骨折再移位的风险。近年来,使用直径  $3.5\text{ mm}$  皮质骨螺钉对胫骨平台塌陷型骨折施行木筏固定已成趋势,它能够增加骨折的固定面积,而使固定应力分散,提高固定效果<sup>[5]</sup>。使用 4 枚  $3.5\text{ mm}$  皮质骨螺钉对胫骨平台塌陷型骨折施行木筏式固定较 2 枚  $6.5\text{ mm}$  松质骨螺钉固定具有生物力学优势<sup>[5]</sup>。临床发现,支撑钢板螺钉固定只对螺钉经过的骨折区域起到支撑固定作用,而螺钉没有经过的区域,则只能靠钢板、螺钉的挤压固定。支撑固定的力量显然高于挤压固定。同时,因为克氏针具有弹性,所以克氏针束支撑固定也是对骨折施行弹性固定,即在压应力移除后,骨折移位能有一定程度的自行回复<sup>[6]</sup>。术中用骨膜起子将关节面撬拨复位后,用 2~5 枚直径  $1.0\sim 1.5\text{ mm}$  的克氏针从胫骨平台外侧软骨下骨质并排穿入,根据需要行人工异体骨植骨,然后在锁定钢板近端横行部拧入 4 枚  $3.5\text{ mm}$  螺钉,安全置入至关节软骨下,使螺钉在近端骨折块上均匀分布,形成“木筏效应”<sup>[7]</sup>。这种木筏克氏针、螺钉内固定技术可有效固定并支撑平台塌陷及小关节面碎骨块,增大支撑表面积,降低术后复位丢失率。此外在撬拨复位塌陷平台后,在紧邻复位的关节面下方穿入直径  $1.5\sim 2\text{ mm}$  的竹筏式克

氏针(3~4 枚),可对关节面起到支撑稳定作用,防止钻头、螺钉进入时关节面骨折块的位移及术后关节面的再次塌陷。Beris 等<sup>[8]</sup>也证实软骨下行克氏针束固定,当患者不负重时,能防止骨折复位丢失,能够保护关节软骨。

术中应对胫骨平台压缩性骨折、伴严重骨质疏松骨折进行植骨,本文选择同种异体骨来修复、填充骨缺损,起到固定和支撑作用。

本研究中 6 例通过关节镜辅助下复位,同时处理关节内损伤,植入同种异体骨后行钢板螺钉固定,术中剥离少,尽量不切开关节囊,术后功能好。此外,对骨质疏松患者需积极治疗原发病,早期功能锻炼,晚负重行走,减少关节面再塌陷概率。

综上所述,竹筏克氏针技术结合锁定钢板固定治疗胫骨平台骨折符合现代骨科发展趋势,可有效固定并支撑平台塌陷及小关节面碎骨块,增大支撑表面积,降低术后复位丢失率,在为骨折愈合提供良好生物学环境的同时,还能为术后膝关节早期功能锻炼提供坚强的保证;术后并发症少,患肢功能恢复满意,是一种有效的治疗方法。

#### 参考文献

- [1] Schatzker J, McBroom R, Bruce D. The tibial plateau fracture. The Toronto experience 1968-1975[J]. Clin Orthop Relat Res, 1979, (138):94-104.
- [2] Rasmussen PS. Tibial condylar fractures;impairment of knee joint stability as an indication for surgical treatment[J]. J Bone Joint Surg Am, 1973, 55(7):1331-1350.
- [3] Thomas Ch, Athanasiov A, Wullschlegler M, et al. Current concepts in tibial plateau fractures[J]. Acta Chir Orthop Traumatol Cech, 2009, 76(5):363-373.
- [4] Benirschke SK, Swiontkowski MF. Knee. In: Hansen S, Swiontkowski MF, editors. Orthopaedic Trauma Protocols[M]. New York: Raven Press, 1993:313-325.
- [5] Yong YC, Oh JK, Oh CW, et al. Inside out rafting K-wire technique for tibial plateau fractures[J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2012, 132(2):233-237.
- [6] 陈朝祥, 张卫, 贺洪辉, 等. 胫骨平台塌陷性骨折克氏针网状固定的生物力学评价[J]. 中国骨伤, 2014, 27(5):418-421. Chen ZX, Zhang W, He HH, et al. Biomechanical study on a net fixation of Kirschner wire in treating depressed tibial plateau fractures [J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2014, 27(5):418-421. Chinese with abstract in English.
- [7] Levy BA, Herrera DA, Macdonald P, et al. The medial approach for arthroscopic assisted fixation of lateral tibial plateau fractures: patient selection and mid to long term results[J]. J Orthop Trauma, 2008, 22(3):201-205.
- [8] Befis AE, Soucacos PN, Glisson RR, et al. Load tolerance of tibial plateau depressions reinforced with a cluster of K-wires[J]. Bull Hosp Jt Dis, 1996, 55(1):12-15.

(收稿日期:2015-11-20 本文编辑:王玉曼)