

## · 临床研究 ·

# 关节镜监视下结合锁定钢板与前外侧联合后路小切口治疗胫骨平台骨折的病例对照研究

钟甫华, 张晓文, 马苟平, 辛龙, 颜瑞健  
(省立同德医院骨科, 浙江 杭州 310012)

**【摘要】 目的:** 探讨关节镜监视下结合锁定钢板治疗胫骨平台骨折和传统前外侧切口联合后路小切口钢板固定治疗胫骨平台骨折的临床应用效果。**方法:** 回顾性研究 2006 年 12 月至 2010 年 6 月收治的胫骨平台骨折 69 例。按 Schatzker 分型: I 型 5 例, II 型 5 例, III 型 25 例, IV 型 20 例, V 型 9 例, VI 型 5 例。关节镜下结合锁定钢板治疗 36 例, 男 21 例, 女 15 例; 年龄 17~59 岁, 平均 34.2 岁。前外侧切口联合后路小切口钢板固定治疗 33 例, 男 19 例, 女 14 例; 年龄 18~62 岁, 平均 35.4 岁。比较 2 组手术时间、术中出血量、术后引流量、住院时间、下地负重时间、Rasmussen 评分及术后并发症等指标。**结果:** 69 例均获随访, 时间 6~12 个月, 平均 10.3 个月, 所有患者未出现感染、平台塌陷、再次骨折、关节僵直等并发症。2 组下地负重时间、术后并发症及膝关节功能恢复情况差异无统计学意义 ( $P>0.05$ ), 手术时间、术中出血量、术后引流量、住院时间、临床愈合时间差异有统计学意义 ( $P<0.05$ ), 关节镜下结合锁定钢板治疗组较前外侧切口联合后路小切口组手术时间短, 术中和术后出血量少, 术后愈合快。**结论:** 采用关节镜下结合锁定钢板治疗胫骨平台骨折具有创伤小、恢复快等优点。

**【关键词】** 关节镜手术操作; 骨折固定术; 胫骨骨折; 病例对照研究

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2011.09.008

**Case-control studies on therapeutic effects for the treatments of tibial plateau fractures between arthroscopic technique in minimally invasion surgery and minimally invasive internal fixation with plates and screws** ZHONG Fu-hua, ZHANG Xiao-wen, MA Gou-ping, XIN Long, YAN Rui-jian. Department of Orthopaedics, Tongde Hospital of Zhejiang, Hangzhou 310012, Zhejiang, China

**ABSTRACT Objective:** To investigate therapeutic effects of minimally invasive arthroscopic internal fixation with plates and screws in treating tibial plateau fractures. **Methods:** A retrospective study from December 2006 to June 2010 was done on 69 patients with tibial plateau fractures. According to Schatzker classification, 5 patients were type I, 5 patients were type II, 25 patients were type III, 20 patients were type IV, 9 patients were type V and 5 patients were type VI. Thirty-six patients were treated with arthroscopy-assisted reduction and internal fixation, including 21 males and 15 females, ranging in age from 17 to 59 years (averaged, 34.2 years); another 33 patients were treated with small incision and fixed with plates and screws, including 19 males and 14 females, ranging in age from 18 to 62 years (averaged, 35.4 years). The operation time, blood loss during operation, drainage volume of blood, healing time, weight-bearing time and function of effected knee were compared between the two groups. **Results:** All the patients were followed up, and the duration ranged from 6 to 12 months (averaged, 10.3 months). All the patients had no complications such as infection, articular collapse, re-fracture and joint stiffness. There were no significant differences in weight-bearing time, complications and Rasmussen scores between two groups ( $P>0.05$ ); but there were significant differences in the operative time, blood loss, drainage volume of blood, hospital stay time, the healing time between two groups ( $P<0.05$ ). The results showed that arthroscopy-assisted technique was better than minimally invasive internal fixation in operation duration, blood loss during operation and the healing time. **Conclusion:** Different types of fracture of tibial plateau should be treated with different surgical treatments. Arthroscopic technique for reduction of fractures, which has less influence on bony union and minimally invasive, and can provide a good clinical outcome.

**KEYWORDS** Arthroscopic surgical procedures; Fracture fixation; Tibial fractures; Case-control studies

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2011, 24(9): 732-736 www.zggszz.com

胫骨平台骨折是骨科临床中常见的骨折, 属于膝关节内骨折。目前常规前后路联合双切口有许多

不足之处, 往往因手术切口术野所限, 关节面难于解剖复位, 有手术创伤大、骨膜剥离多、反复复位引起术后平台再次丢失、骨不愈合、畸形愈合等缺点, 导致创伤性关节炎、内翻和外翻畸形以及膝关节的不

稳定和关节僵直等多种并发症。关节镜监视下复位、经皮微创钢板固定技术 (minimally invasive percutaneous plate osteosynthesis, MIPPO)<sup>[1]</sup>治疗胫骨平台骨折最大程度减少了对骨折部位血供、软组织的破坏,以期达到生物学固定。基于此,对 2006 年 12 月至 2010 年 6 月共 69 例复杂胫骨平台骨折,采用关节镜下结合锁定钢板或前外侧入路联合后路小切口钢板固定治疗的临床疗效进行回顾性研究。

### 1 资料与方法

**1.1 临床资料** 本组 69 例,男 40 例,女 29 例。交通伤 43 例,坠落伤 13 例,重物砸伤 9 例,扭伤 4 例。合并半月板损伤 5 例,侧副韧带损伤 2 例,前交叉韧带损伤 3 例,后交叉韧带损伤 5 例。按照 Schatzker 等<sup>[2]</sup>分型标准: I 型 5 例, II 型 5 例, III 型 25 例, IV 型 20 例, V 型 9 例, VI 型 5 例。患者均为闭合性损伤,无血管神经损伤。回顾性分析采用关节镜下结合锁定钢板治疗 36 例,男 21 例,女 15 例,年龄 17~59 岁,平均 34.2 岁;前外侧切口联合后路小切口钢板固定治疗 33 例,男 19 例,女 14 例,年龄 18~62 岁,平均 35.4 岁。2 组患者性别、年龄、骨折类型等一般资料比较见表 1, 2 组具有可比性。

**1.2 诊断、入选及排除标准** 诊断标准为 X 线及 CT 检查显示 I、II、III 型外髁骨块移位大于 5 mm 或外翻超过 5°,平台塌陷超过 3 mm 者宜手术; IV、V、VI 型,属于高能量损伤大多是不稳定骨折,都行手术治疗。入选标准为胫骨平台骨折伤后 2 周内行 MIPPO 技术或前外侧切口联合后路小切口钢板固定者。手术标准化操作技术文献已有报道<sup>[3-4]</sup>。陈旧性骨折、青少年患者、脑血管疾病存在肢体运动障碍者不纳入研究。

### 1.3 手术方法

**1.3.1 关节镜监视下复位、经皮微创钢板固定方法** 连续硬膜外麻醉,于气囊止血下手术。关节镜监视下使用直径 4 mm、30°斜面膝关节镜视镜。关节镜入口位于膝关节前内外侧,灌洗膝关节,镜下反复冲洗血凝块及骨碎片干净后,仔细探查是否伴有半月板、交叉韧带、关节软骨损伤以及骨块塌陷、移位伴随损伤情况。对损伤的韧带和半月板进行修补,其中 1 例半月板因损伤严重修补困难而切除。根据术前 X 线

片及 CT 片明确骨折部位,确定在膝关节前外侧或前内侧做小切口,切口下方 3~5 cm 的骨皮质处开窗,用一顶棒通过骨窗插入塌陷的关节面下方,用力向上顶起塌陷骨块,使其与周围未损伤关节面持平或略高 0.5~1 mm。关节镜下确认关节面平整后,用克氏针临时固定,骨缺损处用自体髂骨或人工骨充分植骨。C 形臂 X 线机透视下确认对位对线良好后,微创插入锁定钢板固定。视骨折块类型、位置及稳定性,必要时在手术切口对侧加用内固定。再次关节镜下验证关节面复位平整后,关节镜下进行关节腔冲洗、抽吸清理积血及软骨屑后,缝合创口结束手术。

### 1.3.2 前外侧切口联合后路小切口钢板固定方法

连续硬膜外麻醉,于止血带下进行前外侧切口联合后路小切口手术。先取膝前外侧切口,起自股骨外侧髁向远侧延伸至胫骨外侧髁(Gerdy 结节)并向远端延伸,直至能充分显露近端胫骨平台骨折,严格执行骨膜下剥离,防止皮肤和皮下组织分离,形成一全层皮瓣。切开外侧关节囊,先探查关节内损伤情况,充分显露胫骨平台骨折,将塌陷骨块复位,用克氏针及复位巾钳固定,恢复其高度及关节面平整,骨缺损处用髂骨块填充,复位后行外侧平台 AO 高尔夫“T”形或“L”形钢板固定。根据术中骨折复位及稳定情况决定是否加用膝关节内侧切口及普通钢板固定,再予内侧切开 3~5 cm,在 C 形臂 X 线机监视下对内侧及后方塌陷骨折块进行撬拨复位。恢复关节面平整后,在关节面下方 1 cm 平行于关节面旋入 2~3 枚导针兼做临时固定,沿导针应用空心钻钻孔,攻丝后拧入空心螺纹钉,使骨折端对合紧密。如术前影像学检查明确后侧柱骨折块较大,术中可适当延长后内侧切口,甚至呈倒“L”形,暴露骨折端,复位后予钢板固定。术中应用 C 形臂 X 线机透视确认关节面平整,了解骨折力线情况。固定完成后常规行膝关节侧向应力试验,了解关节稳定性。内外侧切口均常规放置负压引流。

**1.4 术后处理** 留置镇痛泵 48~72 h,常规予抗感染、抗凝、止血等药物治疗。一般无后交叉韧带损伤不用石膏外固定,用弹性绷带包扎整个患肢。术后 1 d 引流拔出后即可行股四头肌收缩练习,术后 1 周内应用持续被动活动练习器(CPM)行膝关节功能锻

表 1 2 组患者临床资料比较(例)

Tab.1 Comparison of clinical data between two groups(case)

组别	例数	性别		年龄			Schatzker 分型					
		男	女	18~35 岁	36~50 岁	>50 岁	I 型	II 型	III 型	IV 型	V 型	VI 型
MIPPO 组	36	21	15	17	12	7	3	2	13	11	5	2
小切口组	33	19	14	14	11	8	2	3	12	9	4	3
检验值	-	$\chi^2=0.730$		$T=1.875$			$T=1.680$					
P 值	-	0.992		0.220			0.140					





**图 1** 患者,男,39 岁,胫骨外侧平台骨折 1a,1b. 术前正侧位 X 线片示胫骨外侧平台骨折伴有骨质塌陷 1c,1d. 术中在关节镜辅助下将塌陷的骨折块撬拨复位 1e,1f. 利用前外侧锁定钢板固定骨折, 术后正侧位 X 线片示骨折对位对线满意 1g,1h. 术后患膝关节功能恢复满意, 屈伸活动接近健侧膝关节

**Fig.1** Male, 39-year-old, fracture of lateral tibial plateau 1a, 1b. Preoperative AP and lateral X-rays showed fracture of lateral tibial plateau with collapse of the articular surface 1c, 1d. The collapsed bone was reduced successfully under the directions of arthroscope 1e, 1f. LCP was used to fix the reduced fracture and the postoperative X-rays showed good results 1g, 1h. The postoperative function of knee joint was satisfactory, and almost recovered to normal



**图 2** 患者,女,62 岁,胫骨内外侧平台及腓骨头骨折 2a,2b. 术前正侧位 X 线片 2c,2d. 采用锁定钢板固定,后方重建钢板加固,术后正侧位 X 线片示骨折对位对线满意

**Fig.2** Female, 62-year-old, fractures of medial and lateral tibial plateau as well as fibular 2a, 2b. Preoperative AP and lateral X-rays 2c, 2d. The patient was treated with ALCP fixation combined with DCP at the posterior part of knee joint to fasten, and the postoperative X-rays showed good reduction

块、半月板碎片及骨软骨碎屑,同时处理关节腔内其他损伤病变。其次,要注意关节镜下的骨折复位,膝关节镜能直接清晰地放大 15 倍发现膝关节内软骨面的损伤,并同时能进行处理,确保关节软骨面平整,有利于骨折的精确复位。同时锁定钢板的置入方法也非常重要,通过 C 形臂 X 线机调整钢板位置,自攻锁定螺钉单皮质固定,钢板长度以骨折远端至少能有 3 个螺孔进行固定为准。对于多段骨折,每个

骨折段需要 2 枚螺钉,固定时要保持正常的膝外翻角  $5^{\circ}\sim 8^{\circ}$ ,避免膝内翻的发生,并在术中检查膝关节活动度。最后适当的植骨是关系手术成功的关键,关节面塌陷 5 mm 就应植骨固定,胫骨平台骨折是强大外翻应力合并轴向载荷的结果,暴力方向、大小不仅决定骨折粉碎程度,也决定了骨折移位的程度。撬拨复位整个过程在关节镜监视下进行,可见带软骨的塌陷骨块逐渐上移,同时应用探针进行调整,直至

恢复平台关节面平整,要求骨折台阶<2 mm。升起骨块下方的骨缺损处,应用自体髂骨或颗粒人工骨植骨。

**3.3 术后康复及并发症预防** 创伤性关节炎和关节僵直是胫骨平台骨折的主要并发症,早期功能练习能改善关节局部血液循环和关节液循环,对于防止关节僵硬、粘连、促进关节面恢复具有积极作用。内固定坚强者,术后 3 d 即可行 CPM 练习,既可加速关节软骨和关节周围的韧带和肌腱的愈合和再生,又可防止膝关节粘连、僵硬,并使粗糙的平台关节面重新塑造。合并内、外侧副韧带损伤修复者,CPM 仍可使用,活动范围不应超过 60°;合并交叉韧带损伤及内固定欠妥者,行石膏固定 3~4 周,去除固定后即行 CPM 锻炼。术后 12 周经影像学证实为骨折愈合后,再逐渐负重。术后力线及愈合过程通过影像和临床观察决定负重时间,术后 1 周行 CPM 功能锻炼,早期轻度活动达 30°~60°,不要过度,4 周后可在支具保护部分负重行走,但是不主张 3 个月内完全负重。

通过 69 例复杂胫骨平台骨折进行临床效果观察,证明关节镜下结合锁定钢板治疗胫骨平台骨折能很好达到满意的疗效,在关节镜监视下治疗胫骨平台骨折可增加关节面复位的准确性,保证内固定的可靠性,及时发现并处理关节内伴随损伤,提高关节稳定性,允许早期功能锻炼,有效降低膝关节功能障碍的发生。

**参考文献**

[1] Perren SM. The technology of minimally invasive percutaneous osteosynthesis(MIPO)[J]. Injury, 2002, 33(Suppl 1): 6-7.

[2] Schatzker J, McBroom R, Bruce D. The tibial plateau fracture. The Toronto experience 1968-1975[J]. Clin Orthop Relat Res, 1979, (138): 94-104.

[3] Lubowitz JH, Elson WS, Guttman D. Part I: arthroscopic management of tibial plateau fractures[J]. Arthroscopy, 2004, 20: 1063-1070.

[4] Cole PA, Zlowodzki M, Kregor PJ. Less Invasive Stabilisation System (LISS) for fractures of the proximal tibia: indications, surgical technique and preliminary results of the UMC clinical trial[J]. Injury, 2003, 34(Suppl 1): A16-29.

[5] Rasmussen PS. Tibial condylar fracture. Impairment of knee joint stability as an indication for surgical treatment[J]. J Bone Joint Surg Am, 1973, 55: 1331-1350.

[6] 姜锐, 罗从凤, 曾炳芳. 复杂胫骨平台骨折生物力学研究进展[J]. 国际骨科学杂志, 2007, 28(2): 96-98.  
Jiang R, Luo CF, Zeng BF. Progress of biomechanical studies on complex tibial plateau fractures[J]. Guo Ji Gu Ke Xue Za Zhi, 2007, 28(2): 96-98. Chinese.

[7] 侯筱魁, 孙骏. 胫骨平台骨折的现代治疗[J]. 中华创伤骨科杂志, 2004, 3: 8-9.  
Hou XK, Sun J. Modern treatment of tibial plateau fracture [J]. Zhonghua Chuang Shang Gu Ke Za Zhi, 2004, 3, 8-9. Chinese.

[8] 刘红光, 陈述祥, 丁林坚, 等. 应用 CT 三维重建和关节镜监视下治疗胫骨平台骨折[J]. 中国骨伤, 2007, 20(1): 24-25.  
Liu HG, Chen SX, Ding LJ, et al. Application of three-dimensional reconstruction of spiral CT and arthroscopic technique for the treatment of tibial fractures[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2007, 20(1): 24-25. Chinese with abstract in English.

[9] Gösling T, Schandelmaier P, Marti A, et al. Less invasive stabilization of complex tibial plateau fractures: a biomechanical evaluation of a unilateral locked screw plate and double plating[J]. J Orthop Trauma, 2004, 18: 546-551.

(收稿日期: 2011-08-09 本文编辑: 连智华)

## 关于举办继续教育项目《骨科基础与临床研究新技术学习班》的通知

宁波市第六医院定于 2011 年 10 月 20-23 日举办继续医学教育项目《骨科基础与临床研究新技术学习班》[项目编号 2011-04-07-282(国)], 在连续成功举办 7 届《骨科基础与临床研究新技术学习班》的基础上, 本届学习班进行了内容改革, 着重总结宁波市第六医院 10 年来骨科专家各自的临床经验和体会。届时将分脊柱、创伤、关节、小儿骨科分会场进行讨论和交流。会议同时将邀请国内外骨科领域的著名专家与会讲演, 瞄准当今骨科领域最新成果和技术, 将最先进的治疗手段和方法介绍给国内的从业人员, 从而造福于广大患者, 会议生动活泼, 实用性强。学习班以具有 5 年以上骨科临床基础的医师为主要对象, 鼓励学员携带疑难病例资料交流, 学习班结束后, 授予 I 类学分 10 分。会务费 800 元(含资料费), 住宿费、交通费自理。同时, 本院常年招收进修医师。

报名截止日期: 2011 年 10 月 10 日。

联系方式: ①浙江省宁波市第六医院脊柱外科 马维虎主任; ②浙江省宁波市第六医院科教科 谢辉 魏素华(宁波市中山山东路 1059 号)。邮编: 315040。联系电话: 0574-87996165; 13065662817。传真: 0574-87996165。