

# 双切口金属植入物内固定修复Schatzker V、VI型胫骨平台双髁骨折

黄波(北京市昌平区医院,北京市 102200)

## 文章亮点:

文章采用前外侧和后内侧双切口入路联合双钢板固定,克服了过去单切口路径对软组织的大范围剥离,有效降低固定后软组织感染,而且双钢板固定对 Schatzker V、VI型胫骨平台双髁骨折固定牢靠,持久,固定后膝关节功能恢复佳。

## 关键词:

组织构建; 骨组织工程; 前外侧入路; 后内侧入路; Schatzker V型; Schatzker VI型; 胫骨平台双髁骨折

## 主题词:

组织工程; 骨折; 膝关节; 胫骨

## 摘要

**背景:** 胫骨平台骨折治疗的内固定修复方法有很多种,各有优缺点,有研究报道膝关节内固定修复 Schatzker V、VI型胫骨平台双髁骨折效果较好,具体此2种骨折修复效果的差异尚不确定。

**目的:** 观察采用膝关节前外侧和后内侧联合入路双切口金属植入物内固定法修复 Schatzker V、VI型胫骨平台双髁骨折的修复效果。

**方法:** 自2009年1月至2012年12月北京市昌平区医院骨科共收治 Schatzker V、VI型胫骨平台双髁骨折患者67例,其中Schatzker V型38例、Schatzker VI型29例,均采用膝关节前外侧和后内侧联合入路双切口金属植入物内固定修复,对两种分型患者进行随访观察比较骨折愈合情况、功能恢复情况的差异。

**结果与结论:** 两组患者的伤口经过积极治疗均愈合。末次随访结果显示, Schatzker V型患者的内外翻评分、Rasmussen放射学总评分、Rasmussen膝关节功能评分的屈、伸评分、关节活动度、关节稳定性评分和膝关节功能优良率均显著高于 Schatzker VI型患者( $P < 0.05$ )。两组患者的塌陷、髁部变宽评分、行走能力评分、膝关节疼痛评分、骨折愈合时间和固定后并发症率差异无显著性意义( $P > 0.05$ )。Schatzker V型患者关节面恢复良好,内固定稳定可靠。结果证实,膝关节前外侧和后内侧联合内固定修复 Schatzker V型胫骨平台双髁骨折及膝关节功能恢复情况均优于 Schatzker VI型骨折。

黄波. 双切口金属植入物内固定修复 Schatzker V、VI型胫骨平台双髁骨折[J]. 中国组织工程研究, 2015, 19(15):2330-2335.

doi:10.3969/j.issn.2095-4344.2015.15.007

## Internal fixation with metal implant *via* double incisions for Schatzker type V and VI bicondylar tibial plateau fractures

Huang Bo (Beijing Changping Hospital, Beijing 102200, China)

## Abstract

**BACKGROUND:** There are many internal fixation methods for tibial plateau fractures with their own merit and demerit. Knee joint internal fixation for Schatzker type V and VI bicondylar tibial plateau fractures has better outcomes, but it is unclear about the specific difference in the repair of these two kinds of fractures.

**OBJECTIVE:** To observe the repair effects of metal implants inserted *via* anterolateral and posteromedial knee joint approach on Schatzker type V and VI bicondylar tibial plateau fractures.

**METHODS:** From January 2009 to December 2012, 67 patients with Schatzker type V and VI bicondylar tibial plateau fractures were admitted at the Department of Orthopedics, Beijing Changping Hospital, China, including 38 cases of Schatzker type V and 29 cases of Schatzker type VI. All these patients underwent internal fixation with metal implants *via* the anterolateral and posteromedial knee joint approaches. During the follow-up, differences in fracture healing and functional recovery between the two groups were observed.

**RESULTS AND CONCLUSION:** The wounds of all patients after active treatment were healed. By the last follow-up, Schatzker VI patients had better outcomes than Schatzker V patients in the aspects of varus-valgus scores, Rasmussen radiology scores, flexion and extension scores, joint range of motion, joint stability scores and good rate of knee joint function ( $P < 0.05$ ). In addition, there were insignificant differences in collapse, condyle widening scores, ability to walk, knee pain scores, fracture healing time, and incidence of complications between the two groups ( $P > 0.05$ ). Schatzker V patients showed better recovery of the articular surface and reliable internal fixation. These findings indicate that the internal fixation *via* the anterolateral and posteromedial knee joint approaches has better clinical efficacy in the treatment of Schatzker type V bicondylar tibial plateau fractures than Schatzker type VI bicondylar tibial plateau fractures.

黄波,男,1975年生,汉族,北京市人,硕士。

通讯作者:黄波,北京市昌平区医院,北京市 102200

中图分类号:R318

文献标识码:A

文章编号:2095-4344

(2015)15-02330-06

稿件接受:2015-03-07

http://www.crter.org

Huang Bo, Master, Beijing Changping Hospital, Beijing 102200, China

Corresponding author: Huang Bo, Beijing Changping Hospital, Beijing 102200, China

Accepted: 2015-03-07

**Subject headings:** Tissue Engineering; Fractures, Bone; Knee Joint; Tibia

Huang B. Internal fixation with metal implant via double incisions for Schatzker type V and VI bicondylar tibial plateau fractures. Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu. 2015;19(15):2330-2335.

## 0 引言 Introduction

胫骨平台是膝关节的重要结构部分,一旦因外力直接作用而骨折后,局部病变将极其复杂,治疗难度也较大,尤其是Schatzker V、VI型骨折,常涉及负重关节面,造成周围软组织损伤与胫骨平台塌陷等<sup>[1]</sup>。胫骨平台双髁骨折的骨折面损伤严重,常伴有半月板、韧带等软组织损伤,骨折较为复杂,临床治疗难度较大。

Schatzker V、VI型胫骨平台骨折属于一种较为特殊的胫骨平台骨折,其与普通的胫骨平台骨折不同之处在于它是由于过伸暴力造成的高能量骨折<sup>[2]</sup>。该骨折的X射线主要表现为以胫骨前平台骨折塌陷为主的双髁骨折,腓骨头受到不同程度的破坏,膝关节周围的韧带也受到程度不等的损伤,该骨折的骨折线明显高于干骺端且十分邻近关节面水平<sup>[3]</sup>。

内固定治疗是Schatzker V、VI型胫骨平台双髁骨折主要的治疗措施,治疗的主要目标是恢复关节面的解剖结构,恢复膝关节的正常外形,稳定固定骨折有利于患者固定后早期进行功能锻炼,膝关节功能得到最大的恢复<sup>[4]</sup>。胫骨平台双髁骨折的理想内固定方式至今仍未达成统一意见,其中文献报道较多的包括有限切开内固定结合外固定器治疗<sup>[5]</sup>,经皮复位角稳定钢板固定,切开复位外侧锁定钢板固定或内外侧双钢板固定等<sup>[6]</sup>。经内、外侧切口钢板固定对胫骨平台骨折固定的稳定性更高,在尽可能减少软组织损伤的前提下可保证充分的手术视野暴露,有利于有效复位关节骨折端,尤其是对伴随明显移位的后外侧胫骨平台骨折或者胫骨内侧平台严重塌陷的骨折治疗优势更为突出。锁定钢板较传统钢板,其属于一种角稳定固定装置,对骨折断端固定的稳固性更佳,逐渐成为胫骨平台骨折治疗中的主要应用钢板。目前,对于主张采用传统钢板联合锁定钢板治疗胫骨平台的文献报道较少<sup>[7]</sup>。

固定入路的选择对胫骨平台双髁骨折的治疗效果具有重要的作用。选择前侧单切口内固定修复该骨折,固定过程中需要剥离大量的软组织,骨折端的血运受到较为严重的破坏,固定后患者并发症发生率较高,尤其是固定后感染、皮肤坏死,有研究报道,固定后深部感染的发生率可高达73.0%–87.5%<sup>[8]</sup>。传统的内外侧入路,由于累及后内侧髁的胫骨平台双髁骨折,暴露不充分,难以完成后侧骨折复位,若固定治疗不当则会引发患者膝内翻、膝外翻、关节不稳与关节功能障碍等病症<sup>[9]</sup>。选择胫前外侧和后内侧双切口入路进行固定可以有效避免对膝关节周围软组织的损伤,保护骨折端血运免受损害,也有利于充分暴露膝关节内部结构,明显降低固定后并发症的发生率<sup>[10]</sup>。

文章对北京市昌平区医院骨科收治的67例Schatzker

V、VI型胫骨平台双髁骨折患者实施膝关节前外侧和后内侧联合入路内固定修复,并对比分析两种骨折类型的临床疗效。

## 1 对象和方法 Subjects and methods

**设计:** 回顾性调查分析。

**时间及地点:** 于2009年1月至2012年12月在北京市昌平区医院骨科进行。

**对象:** 以本院2009年1月至2012年12月收治的67例Schatzker V、VI型胫骨平台双髁骨折患者作为研究对象。Schatzker V型38例患者,其中男28例,女10例;年龄21–64岁,平均(40.45±13.78)岁;左侧24例,右侧14例;致伤原因:车祸伤19例,高处坠落伤14例,重物砸伤5例;其中16例采用双钢板固定,22例应用单一钢板固定外侧平台和内侧平台松质骨螺钉固定。Schatzker VI型29例患者,其中男20例,女9例;年龄19–66岁,平均(42.83±15.39)岁;左侧19例,右侧10例;致伤原因:车祸伤15例,高处坠落伤12例,重物砸伤2例;其中11例采用双钢板固定,18例应用单一钢板固定外侧平台和内侧平台松质骨螺钉固定。

**纳入标准:** ①所有患者均具有明确的外伤史,伤后出现关节肿胀、疼痛及活动障碍等临床表现。②固定前均在本院接受CT、X射线及MRI检查,确诊的Schatzker V、VI型胫骨平台双髁骨折患者。③固定前均签订知情同意书。

**排除标准:** ①合并全身其他部位严重创伤的患者。②合并糖尿病的患者。③合并骨及关节转移性肿瘤的患者。④合并严重骨质疏松的患者。⑤随访时间少于12个月的患者。

胫骨平台双髁骨折患者实施膝关节前外侧和后内侧联合内固定修复的主要仪器及固定物:

器材	来源
C型臂X光机透视机	珠海普利德医疗器械有限公司
加压钢板	上海捷迈医疗国际贸易有限公司
克氏针	上海强生医疗器材有限公司
螺钉	东莞市大朗圣航五金螺丝厂

**人工骨:** 购自法国Medical Biomat(SARL)公司,规格型号为NB-YZ-2。该产品由(70±5)%的羟基磷灰石和(30±5)%的β-磷酸三钙组成,该产品无菌状态提供,均为一次性使用。

**方法:**

**内固定修复:** 患者使用全麻或硬膜外连续麻醉,对患肢驱血后运用大腿空气止血带,患者保持仰卧位,选择膝

表2 两组患者的愈合时间、固定后并发症发生情况

Table 2 Comparison of healing time and complications after internal fixation

胫骨平台骨折类型	n	骨折愈合时间( $\bar{x}\pm s$ , 月)	固定后并发症(n)			并发症率[n(%)]
			切口感染	螺钉松动	内固定物断裂	
Schatzker V型	38	4.6 $\pm$ 1.2	2	0	0	2(5.3)
Schatzker VI型	29	4.9 $\pm$ 1.3	3	1	0	4(13.8)

表注: Schatzker V型患者固定后骨折愈合时间略少于 Schatzker VI型患者, 且其固定后并发症发生率低于 Schatzker VI型患者, 但两组间差异无显著性意义( $P > 0.05$ )。

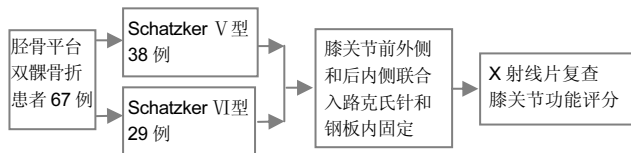


图1 干预流程图

Figure 1 Interventional flowchart

前外侧与后内侧双切口为入路。所有患者均在伤后10-14 d行内固定。

患肢屈膝外旋, 后内侧入路切口起自关节间隙水平, 沿内髌后缘至胫骨后内侧脊纵行向下, 至骨折线以远3.0-4.0 cm, 避免损伤隐神经及大隐静脉, 向前内侧牵开股薄和半腱肌腱, 向后外侧牵开腓肠肌内侧头, 纵行切开骨膜连同半膜肌止点, 横行切开后关节囊, 充分暴露出患者胫骨近端后、内侧<sup>[11]</sup>。在直视及C型臂透视辅助下, 复位后、内侧平台劈裂骨折块, 用支撑钢板固定。患肢取屈膝内旋位, 自股骨外上髌至胫骨前脊切开前外侧切口, 充分暴露出前外侧髌骨骨折块, 根据骨折情况, 在必要时将关节囊与半月板胫骨韧带进行切开, 在直视及C型臂透视辅助下, 复位关节面塌陷与劈裂骨折部位, 并在塌陷骨折块下植骨, 用克氏针临时固定<sup>[12]</sup>。在确定复位满意后, 使用一外侧解剖型锁定钢板于前外侧进行固定。分别在前外及后内侧切口内留置引流管, 缝合切口。

干预流程图见图1。

**固定后处理:** 固定后伤口内负压引流48-72 h, 使用常规抗生素3 d及抗凝药物7-10 d, 膝关节进行外固定即膝关节支具。固定后1周内鼓励患者进行股四头肌等肌肉收缩训练。且使用CPM机进行膝关节运动, 根据患者骨折类型制定康复训练计划。按照骨折损伤程度与X射线片复查结果, 固定后两三个月可除保护支具, 扶拐行走, 逐渐增加负重。

**修复效果的随访及评价:** 观察并记录两组患者的骨折愈合时间、固定后并发症、末次随访时采用Rasmussen, HSS (the Hospital for Special Surgery) 膝关节功能评分法对固定后膝关节功能进行评价<sup>[3]</sup>。

Rasmussen膝关节功能评定<sup>[13]</sup>: 其内容包括内固定后膝关节的屈、伸活动度, 行走能力、疼痛、膝关节稳定性等几个方面, 每个项目0-6分, 得分越高关节功能越好; 放射学评分法评估: 关节面塌陷、髌部变宽、成角畸形3个方面。

表1 患者基线资料列表

Table 1 Baseline data of patients

胫骨平台骨折类型	n	性别(男/女, n)	年龄( $\bar{x}\pm s$ , 岁)	损伤侧(左/右侧, n)
Schatzker V型	38	28/10	40.45 $\pm$ 13.78	24/14
Schatzker VI型	29	20/9	42.83 $\pm$ 15.39	19/10

表注: 两组患者的年龄、性别、损伤侧别方面比较差异无显著性意义。

HSS膝关节功能评定<sup>[14]</sup>: 按照疼痛总分30分、功能总分22分、活动度总分18分、肌力总分10分、屈曲畸形总分10分、关节稳定性总分10分, 均按照该量表各项标准进行评分。 $\geq 85$ 分为优、70-84分为良、中60-69分、 $< 60$ 分为差。优良率=[(优+良)/本组样本量]。

随访方式主要为电话、登门随访, 同时患者每隔1个月到医院门诊进行一次随诊并接受相关检查。

**主要观察指标:** 比较两组患者的骨折愈合及固定后并发症(切口感染、螺钉松动及内固定物断裂等)的发生情况; 比较两组患者的固定后Rasmussen膝关节功能及放射学评分; 比较两组患者的HSS膝关节功能评分。

**统计学分析:** 采用SPSS 17.0软件进行数据分析。计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示, 两组间膝关节功能评分比较采用两独立样本t检验, 计数资料采用百分率表示, 组间膝关节功能优良率比较采用卡方检验。 $P < 0.05$ 表示差异有显著性意义。

## 2 结果 Results

**2.1 受试者数量分析** 纳入患者67例, 无中途退出者, 最终67例患者均进入结果分析。

**2.2 受试者基线分析** 两组患者的年龄、性别、损伤侧别方面比较差异无显著性意义( $P > 0.05$ )。见表1。

**2.3 两组患者的随访、骨折愈合及固定后并发症的发生情况比较** 两组患者的随访时间为16-24个月, Schatzker V型随访时间为(20.2 $\pm$ 1.4)个月, 与Schatzker VI型患者的(19.7 $\pm$ 1.8)个月比较差异无显著性意义( $P > 0.05$ )。两组所有患者的伤口经过积极治疗均愈合。

Schatzker VI型患者的骨折愈合时间略长于Schatzker V型患者, 但两者比较差异无显著性意义( $P > 0.05$ ); Schatzker V型患者的固定后并发症率低于Schatzker VI型患者, 但差异无显著性意义( $P > 0.05$ )。详见表2。



图2 典型病例(患者,男,62岁)

Figure 2 A typical case (male, 62 years old)

图注:图中A为术前正、侧位X射线检查结果示Schatzker V型胫骨平台骨折;B为固定前三维CT重建胫骨平台双髁骨折,伴有前部平台骨折塌陷,膝关节向前脱位;C为固定后1年X射线片骨折已愈合,关节面基本平整,复位没有明显的丢失。

表3 两组患者末次随访Rasmussen放射学总评分及膝关节功能评分变化 ( $\bar{x} \pm s$ , 分)

Table 3 Changes in Rasmussen radiology scores and knee joint functional scores in the two groups at the last follow-up

指标	Schatzker V型(n=38)	Schatzker VI型(n=39)	
Rasmussen放射学评分	塌陷	4.4±1.4	4.1±1.3
	髁部变宽	3.2±1.3	3.3±1.1
	内外翻	5.3±0.8	4.6±1.0 <sup>a</sup>
	总分	12.9±1.1	12.0±0.9 <sup>a</sup>
Rasmussen膝关节功能评分	屈、伸	4.7±1.0	4.1±1.2 <sup>a</sup>
	行走能力	4.2±1.1	3.8±1.0
	膝关节疼痛	4.5±1.3	4.1±1.2
	关节活动度	4.3±1.1	3.7±0.9 <sup>a</sup>
	关节稳定性	3.8±1.0	3.2±0.8 <sup>a</sup>
	总分	21.5±2.1	18.8±1.9 <sup>a</sup>

表注:与Schatzker V型患者相比,<sup>a</sup> $P < 0.05$ 。

**2.4 两组患者的固定后膝关节功能变化** 固定后末次随访,Schatzker V型患者的内外翻评分、Rasmussen放射学总评分均显著高于Schatzker VI型患者( $P < 0.05$ )。两组间的塌陷、髁部变宽评分比较差异无显著性意义( $P < 0.05$ ),详见表3。

Schatzker V型患者的Rasmussen膝关节功能评分的屈、伸评分、关节活动度、关节稳定性总分均显著高于Schatzker VI型患者( $P < 0.05$ )。两组间患者的行走能力评分、膝关节疼痛评分比较差异无显著性意义( $P > 0.05$ )。详见表3。

**2.5 两组患者的HSS膝关节功能评价** 末次随访Schatzker V型患者的膝关节功能优良率为92.1%显著高于Schatzker VI型患者的72.4%( $P < 0.05$ )。详见表4。

**2.6 典型病例** 62岁男性患者,车祸导致左胫骨平台骨折Schatzker V型,见图2A, B,经膝关节前外侧和后内侧双切口联合入路,行切开复位钢板螺钉内固定。关节面恢复良好,内固定稳定可靠,见图2C。

**2.7 固定后不良反应评价** 两组患者固定后恢复可,未发生软组织感染、螺钉松动及内固定物断裂等不良反应。患者固定后26个月膝关节伸直和下蹲恢复可。

表4 末次随访两组患者的HSS膝关节功能评价

Table 4 Hospital for Special Surgery scores in the two groups at the last follow-up

胫骨平台骨折类型	n	优(n)	良(n)	中(n)	差(n)	优良率[n(%)]
Schatzker V型	38	12	23	2	1	35(92.1)
Schatzker VI型	29	6	15	6	2	21(72.4) <sup>a</sup>

表注:Schatzker V型患者的HSS膝关节功能评分明显优于Schatzker VI型患者(<sup>a</sup> $P < 0.05$ )。

### 3 讨论 Discussion

**3.1 胫骨平台骨折概况** 胫骨平台骨折是一种临床常见的膝关节内骨折,主要是由于交通事故、撞击、坠落以及各种暴力伤害所致<sup>[15]</sup>。其中Schatzker V、VI型为高能量损伤引起的胫骨平台双髁骨折,常合并关节面塌陷与移位,一般为内髁劈裂骨折伴有外髁关节面压缩。Schatzker VI型为胫骨平台骨折且伴有干骺端骨折,在X射线下呈现出爆裂样。由于胫骨平台后内侧骨折的位置常常偏后,常规的内侧内固定修复存在暴露不充分,复位固定较困难,且极易损伤邻近的神经血管,成为临床治疗难点。传统的前侧单切口入路需对软组织进行广泛剥离,破坏了骨折端血运,不能充分暴露内外侧胫骨平台,且常伴有切口感染、螺钉松动、内固定物断裂等并发症<sup>[16]</sup>。故此,临床中寻找对骨折断端暴露更充分、固定效果更稳定的术式是固定治疗成功的关键环节。单纯前内侧入路

**3.2 双切口路径内固定修复的优势** 相关文献报道,采用单一切口治疗胫骨平台双髁骨折双钢板固定后,固定后软组织相关并发症的发生率为23%-100%<sup>[17]</sup>。随着固定技术的不断提高,采用内外侧切口双钢板固定逐渐用于胫骨平台骨折的临床治疗,据报道该固定方式治疗后固定后深部软组织感染的发生率仅为4.7%<sup>[18]</sup>。目前,随着固定方式和技术的不断提高,软组织深部感染得到很大的控制,但其仍是骨科医生亟待解决的重要问题之一<sup>[19-28]</sup>。经膝关节前外侧和后内侧双切口入路可充分暴露胫骨平台后髁与后关节间隙,为操作提供更广泛的空间,有助于骨折复位与内

固定<sup>[29]</sup>。前外侧和后内侧双切口在180°平面对立位置，且两切口间保留了较宽的皮瓣，能够避开胫前血供较差的区域，对皮肤血运影响较少，减少了皮肤坏死现象<sup>[7]</sup>。前外侧切口利于对胫骨外侧平台的充分暴露。后内切口则可在直视下复位内侧柱，避免了对胫骨近端前内侧软组织的剥离，而且选择偏后的切口可以保障与外侧切口间宽阔的皮桥，利于后内侧软组织充分覆盖于内置物<sup>[30]</sup>。后侧入路可以将胫骨平台后髁及后关节的间隙完全充分的暴露，为术者提供宽敞的视野，也有利于骨折的复位和内固定<sup>[31]</sup>。前外侧、后外侧切口保留有较多的肌肉组织，可以很好地覆盖钢板等固定过程中植入的物质<sup>[32]</sup>。

**3.3 双钢板固定的优势** 对Schatzker VI、V型胫骨平台双髁骨折来说，固定成功的重要评估指标是膝关节力线的恢复<sup>[33]</sup>。双钢板在强度、刚度、扭转和接触力学性能等方面具有优越性，可很好地保证Schatzker VI、V型胫骨平台骨折内固定力学稳定性，达到固定的有效性<sup>[34]</sup>。胫骨平台双侧钢板固定操作过程中，如患者存在较为明显的骨缺损区域，应及时进行植骨，保障局部关节解剖结构和固定后负重能力的恢复<sup>[35]</sup>。Schatzker VI、V型胫骨平台双髁骨折患者常伴有内侧柱不同程度的损害，如果仅仅使用一个外侧钢板固定治疗，患者骨折固定的强度较差，而且还非常容易发生骨折再移位<sup>[36]</sup>。但双钢板固定可保证骨折固定的持续和稳定，明显减少固定后膝关节力线的改变和骨折再移位的发生率<sup>[37]</sup>。

文章结果显示，Schatzker VI型患者的骨折愈合时间长于Schatzker V型患者，固定后并发症的发生率低于Schatzker V型患者，但其差异无显著性意义。在末次随访时Schatzker V型患者的膝关节功能优良率高于Schatzker VI型患者，这说明经膝关节前外侧和后内侧双切口入路固定治疗Schatzker V型骨折在骨折块解剖复位、生物学力线恢复与固定后关节功能恢复上均优越于Schatzker VI型。且在固定后配合锻炼，可改善膝关节血液循环，加强膝关节周围肌群肌力，改善其稳定性，促进膝关节功能恢复，提高患者的生活质量。文章还发现，固定后末次随访，Schatzker V型患者的内外翻评分、Rasmussen放射学总评分，Rasmussen膝关节功能评分的屈伸评分、关节活动度、关节稳定性均高于Schatzker VI型患者。两组间的塌陷、髁部变宽评分、行走能力评分、膝关节疼痛评分均无差异性，这表明膝关节前外侧和后内侧联合内固定修复Schatzker V、VI型胫骨平台双髁骨折的临床疗效相当，可作为高能量复杂的胫骨平台骨折治疗的有效措施，这一结果与相关文献的报道相一致<sup>[38]</sup>。因此，试验认为，临床上对于胫骨平台双髁骨折的治疗，无论是Schatzker V型还是VI型均建议实施膝关节前外侧和后内侧联合内固定修复，有助于复位骨折，利于创面愈合，提高患者膝关节功能恢复。

试验对患者固定后进行16-24个月的随访，Schatzker

V型患者固定后感染的发生率为5.3%，Schatzker VI型患者为10.34%，低于以往诸多文献报道软组织感染率在7%-13%<sup>[39-40]</sup>，说明采用前外侧和后内侧联合内固定修复Schatzker V、VI型胫骨平台双髁骨折通过术中细致处理软组织可明显降低固定后软组织感染的发生率。

文章不足之处在于样本量较少。影响患者固定后恢复的因素有很多而且复杂，到目前为止尚无一个标准、全面地系统进行评估。后续研究应进一步加大样本量，尽可能全面分析影响患者固定后恢复的因素。

综上所述，膝关节前外侧和后内侧联合内固定修复Schatzker V、VI型胫骨平台双髁骨折均具有较好的临床疗效，对Schatzker V型骨折患者固定后膝关节功能恢复的效果优于VI型患者。

**致谢:** 感谢导师的耐心教导使我的学术水平和眼界不断升高。从课题的选择到试验的设计实施每一个环节离不开导师和试验室诸位老师的指点教导。

**作者贡献:** 试验的设计实施和评估均由第一作者完成。

**利益冲突:** 文章及内容不涉及相关利益冲突。

**伦理要求:** 根据中华人民共和国国务院颁发的《医疗机构管理条例》，在试验前将试验方案和风险告知对方，并签署知情同意书。

**学术术语:** 前交叉韧带-又称前十字韧带，位于膝关节内，连接股骨与胫骨，主要作用是限制胫骨向前过度移位，它与膝关节内其他结构共同作用，来维持膝关节的稳定性，使人体能完成各种复杂和高难度的下肢动作。

**作者声明:** 文章为原创作品，无抄袭剽窃，无泄密及署名和专利争议，内容及数据真实，文责自负。

#### 4 参考文献 References

- [1] 付德生,王峰,余凌,等.双钢板固定治疗胫骨平台双髁骨折临床疗效分析[J].创伤外科杂志,2014,16(4):360-361
- [2] 刘宗超,蒋燕,杨家福,等.有限内固定结合外固定支架与钢板治疗胫骨平台骨折的疗效分析[J].中国矫形外科杂志,2012,20(6):505-508.
- [3] 巴雪峰,孙改生,凯瑟尔,等.胫骨平台骨折的治疗新进展[J].中国矫形外科杂志,2012,20(12):1104-1107.
- [4] 楚晓丰,阮洪江,姚东焯.关节镜辅助下微创手术治疗胫骨平台骨折[J].中国矫形外科杂志,2012,20(4):374-375.
- [5] 吐尔孙塔依·吐尔汗,张克远,曹力,等.关节镜辅助下与有限切开复位内固定治疗胫骨平台骨折的疗效比较[J].中国修复重建外科杂志,2012,26(8):1020-1022.
- [6] 王红川,楼华,刘凯,等.改良外侧胫骨平台骨折塌陷关节面复位方法的疗效观察[J].中国修复重建外科杂志,2013,27(1):12-16.
- [7] 赵爱军,魏学庆,卢吉高,等.伴后外侧平台塌陷的Schatzker V/VI型胫骨平台骨折治疗[J].中国修复重建外科杂志,2013,27(5):639-640.
- [8] 于明圣,黄东,牟勇,等.复杂开放性胫骨平台骨折的治疗体会[J].广东医学,2013,34(12):1887-1889.
- [9] 吴文特,陈志伟,廖瑛.关节镜辅助下手术治疗II、III、IV型胫骨平台骨折[J].中国内镜杂志,2012,18(4):405-407.

- [10] 程晓东.后外侧切口双钢板治疗胫骨平台外侧及后外侧髁骨折[D].合肥:安徽医科大学,2013.
- [11] 闫永,徐耀增,耿德春,等.不同骨折分型方法在胫骨平台骨折治疗中的临床意义[J].江苏医药,2013,39(12):1404-1406.
- [12] 文浩,段戴,袁长深,等.锁定钢板与双钢板内固定治疗Schatzker IV-VI型胫骨平台骨折的Meta分析[J].中国矫形外科杂志, 2014, 22(20):1842-1846.
- [13] 汪文章,刘剑,张猛.CT扫描重建技术在胫骨平台骨折及Schatzker分型中的应用[J].重庆医学,2014,43(7):843-844.
- [14] 夏永法,项杰,钱涛.后侧双切口联合内固定修复复杂胫骨平台后髁骨折[J].浙江创伤外科,2013,18(5):714-715.
- [15] 陈文龙,张英琪,张世民.Schatzker IV型胫骨平台骨折及固定入路研究[J].国际骨科学杂志,2014,35(2):97-99.
- [16] 刘俊,刘锦波,王生介,等.双钢板治疗胫骨平台粉碎性骨折的临床研究[J].实用临床医药杂志,2014,01(7):129-131.
- [17] 董世权,郑启新.伴后内髁骨折的胫骨平台双髁骨折治疗新进展[J].生物骨科材料与临床研究,2014,11(2):29-31.
- [18] 霍雷,张厚庆.双钢板内固定治疗胫骨平台双髁骨折30例疗效分析[J].陕西医学杂志,2014,1(10):1331-1332.
- [19] Zhao L, Li Y, Chen A, et al. Treatment of type C pilon fractures by external fixator combined with limited open reduction and absorbable internal fixation. *Foot Ankle Int.* 2013;34(4): 534-542.
- [20] Bakheit AM. The pharmacological management of post-stroke muscle spasticity. *Drugs Aging.* 2012;29(12):941-947.
- [21] Holzapfel BM, Pilge H, Toepfer A, et al. Proximal tibial replacement and alloplastic reconstruction of the extensor mechanism after bone tumor resection. *Oper Orthop Traumatol.* 2012;24(3):247-262.
- [22] Rudert M, Holzapfel BM, Pilge H, et al. Partial pelvic resection (internal hemipelvectomy) and endoprosthetic replacement in periacetabular tumors. *Oper Orthop Traumatol.* 2012;24(3): 196-214.
- [23] Yao ND, Wang FL. Delayed operation on treatment of high-energy distal tibia Pilon fracture. *Zhongguo Gu Shang.* 2011;24(3):256-258.
- [24] Petersen W, Zantop T. Arthroscopic reconstruction of the anterolateral bundle of the posterior cruciate ligament in single-bundle technique with autologous hamstring grafts. *Oper Orthop Traumatol.* 2010;22(4):354-372.
- [25] Rastogi S, Kumar A, Gupta H, et al. Short-term followup after surgical treatment of Ewing's sarcoma. *Indian J Orthop.* 2010;44(4):384-389.
- [26] Rudert M, Holzapfel BM, Kratzer F, et al. Standardized reconstruction of acetabular bone defects using the cranial socket system. *Oper Orthop Traumatol.* 2010;22(3):241-255.
- [27] Parmaksizoğlu AS, Sökücü S, Ozkaya U, et al. Locking plate fixation of three- and four-part proximal humeral fractures. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2010;44(2):97-104.
- [28] Turajane T, Larbpaiboonpong V, Kongtharvonskul J, et al. Results of computer assisted mini-incision subvastus approach for total knee arthroplasty. *J Med Assoc Thai.* 2009 Dec;92 Suppl 6:S51-S58.
- [29] 毛玉江,张伯松,公茂琪,等.后内和后外侧内固定修复胫骨平台后髁骨折的疗效分析[J].中华创伤骨科杂志,2014,16(7):625-628.
- [30] 伍凯,黄建华,林健,等.超近端胫骨平台双髁骨折的临床特点及治疗策略[J].中华骨科杂志,2014,34(4):441-447.
- [31] 朱海涛,王文跃,王俭,等.外后侧弧形切口双肌间隙内固定修复胫骨后外侧平台塌陷骨折[J].中华骨科杂志,2014,34(7):703-708.
- [32] Babis GC, Evangelopoulos DS, Kontovazenitis P, et al. High energy tibial Plateau fractures treated with hybrid external fixation. *J Orthop Surg Res.* 2011;6(35):35.
- [33] 郭晓辉,刘锋卫.有限内固定结合外固定支架与双侧钢板内固定治疗胫骨平台骨折(Schatzker V、VI型)的疗效评估[J].中国现代医学杂志,2015,25(3):79-82.
- [34] El-Alfy B, Othman A, Mansour E. Indirect reduction and hybrid external fixation in management of comminuted tibial plateau fractures. *Acta Orthop Belg.* 2011;77(3):349-354.
- [35] 王宏川,舒卫生.外固定架在高能量胫骨平台骨折治疗中的应用进展[J].中国矫形外科杂志,2013,21(10):1001-1004.
- [36] 晏林,吴雷.锁定钢板内固定治疗复杂胫骨平台骨折疗效分析[J].重庆医学,2012,41(30):3169-3170.
- [37] He X, Ye P, Hu Y, et al. A posterior inverted L-shaped approach for the treatment of posterior bicondylar tibial plateau fractures. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2013;133(1):23-28.
- [38] Conesa X, Minguell J, Cortina J, et al. Fracture of the anteromedial tibial plateau associated with postemlateral complex injury: case study and literature review. *J Knee Surg.* 2013;26(Suppl 1):34-39.
- [39] 赵爱军,魏学庆,卢吉高,等.伴后外侧平台塌陷的Schatzker V/VI型胫骨平台骨折治疗[J].中国修复重建外科杂志, 2013,27(5): 639-640.
- [40] 徐华,蔡宇,李文成,等.外侧锁定钢板联合内侧支持钢板与双支持钢板治疗复杂胫骨平台骨折的疗效对比[J].中国老年学杂志, 2013,33(11):2554-2556.