

# Taylor 空间支架结合有限内固定与钢板内固定治疗 Schatzker V, VI 型胫骨平台骨折 31 例

刘亚北<sup>1</sup> 万春友<sup>2△</sup> 刘江涛<sup>1</sup> 季煦<sup>1</sup> 方杨<sup>1</sup>

**[摘要]** 目的:探讨闭合复位 Taylor 空间支架结合有限内固定治疗 Schatzker V, VI 型胫骨平台骨折的安全性及临床疗效。方法:回顾性分析手术治疗胫骨平台骨折患者共 31 例,按 Schatzker 分型:V 型 14 例,VI 型 17 例。其中外固定组患者 14 例:男性 11 例,女性 3 例;平均年龄( $41.0 \pm 10.9$ )岁。钢板内固定患者 17 例:男性 12 例,女性 5 例;平均年龄( $41.8 \pm 9.9$ )岁。术后 1 周开始随访,复查术后 1,3,6 个月 X 线片,观察骨折愈合情况。术后 1 年根据 Lysholm 系统评价两组患者膝关节功能。结果:全部患者均得到完整随访,随访时间 5~24 个月,平均( $15.8 \pm 5.4$ )个月,骨折愈合良好,无延迟愈合、不愈合等。根据 Lysholm 系统:其中外固定支架组优 8 例,良 4 例,差 2 例,优良率 85.7%;内固定组优 10 例,良 4 例,差 3 例,优良率 82.4%。术后膝关节 Lysholm 评分差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。但手术时间、出血量及愈合时间差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),外固定组优于内固定组。结论:Taylor 空间支架及内固定钢板治疗胫骨平台 Schatzker V, VI 型骨折均可获得满意效果;外固定支架治疗胫骨平台骨折可以缩短手术时间,减少并发症,加速骨折愈合。

**[关键词]** 胫骨平台;外固定;内固定;临床研究

**[中图分类号]** R683.42 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1005-0205(2017)01-0034-04

## Therapeutic Effect of Limited Internal Fixation Combined with External Fixation and Inside-fixed Steel Treatments on Schatzker V and VI Tibial Plateau Fractures

LIU Yabei<sup>1</sup> WAN Chunyou<sup>2△</sup> LIU Jiangtao<sup>1</sup> JI Xu<sup>1</sup> FANG Yang<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Tianjin University of Traditional Chinese Medicine, Tianjin 300193, China;

<sup>2</sup>Tianjin Orthopaedic Hospital, Tianjin 300210, China.

**Abstract Objective:** To investigate the safety and clinical effect of Taylor spatial fixation combined with limited internal fixation and plate internal fixation for the treatment of Schatzker V and VI tibial plateau fractures. **Methods:** Retrospective analysis of 31 cases of surgical treatment of tibial plateau fractures, according to the Schatzker type: V type 14 cases, VI type 17 cases. There were 14 patients who were ( $41.0 \pm 10.9$ ) years of age, male 11 cases, female 3 cases, who had been treated with external fixation. There were 17 patients who were ( $41.8 \pm 9.9$ ) years of age, male 12 cases, female 5 cases, who had been treated plate fixation. Follow up start 5 days later, 1 month, 3 months and 6 months after the operation, and the fracture healing was observed. The knee function of the two groups was evaluated according to the Lysholm system in 1 year after operation. **Results:** All patients were followed up for 5~24 months, with an average of ( $15.8 \pm 5.4$ ) months. The fracture healed well, no delayed union, nonunion and so on. According to the Lysholm system, the external fixation group was excellent in 8 cases, good in 4 cases, poor in 2 cases, the excellent and good rate was 85.7%. Internal fixation group were excellent in 10 cases, good in 4 cases, poor in 3 cases, the excellent and good rate was 82.4%. There was no significant difference ( $P > 0.05$ ). But the operation time, amount of bleeding and healing time were statistically significant ( $P < 0.05$ ), the external fixation group was better than the internal fixation group. **Conclusions:** Satisfactory results can be obtained in the treatment of tibial plateau Schatzker V and VI type fractures both Taylor spatial fixation and plate internal fixation. External fixation in the treatment of tibial plateau fractures can shorten operation time, reduce complications and accelerate fracture healing.

**Keywords:** tibial plateau fracture; external fixation; internal fixation; clinical effect

<sup>1</sup> 天津中医药大学研究生院(天津,300193)

<sup>2</sup> 天津市天津医院

<sup>△</sup>通信作者 E-mail: wanchunyouxs@163.com

胫骨平台骨折是创伤骨科常见的关节内骨折,多由高能量暴力致伤膝关节所致。Schatzker V,Ⅵ型胫骨平台骨折不仅仅有关节严重压缩、塌陷、干骺端分离,往往伴有严重的膝关节周围韧带及肌肉等软组织损伤,对临床医生治疗来说较为困难<sup>[1]</sup>。随着医疗技术及新器械发展,胫骨平台复杂骨折的治疗方法随之多样化<sup>[2,3]</sup>。本研究选取天津医院创伤骨科 2014 年 1 月至 2015 年 8 月采用 Taylor 空间支架结合有限内固定与钢板治疗胫骨平台 Schatzker V,Ⅵ型患者共 31 例,现将治疗结果报告如下。

1 研究对象与方法

1.1 研究对象

31 例复杂胫骨平台骨折患者中:其中男性患者 23 例,女性患者 8 例。按 Schatzker 分型:V 型 14 例,Ⅵ型 17 例。

1.2 方法

1.2.1 闭合骨折 患者入院后行跟骨牵引。积极予以冰袋降温、抬高患肢、消肿、抗凝、止痛对症治疗。积极完善物理及影像学检查,待患肢肿胀减轻,局部皮肤出现皱褶后,择期行手术治疗。

1.2.2 开放骨折 患者入院后行清创缝合、跟骨牵引收入病房。定期伤口换药,注意预防筋膜室综合征发生。手术方案根据实际情况采用外固定或内固定。如患者软组织损伤严重者,采用支架外固定结合有限内固定,如缺损较多,可覆盖皮瓣、肌瓣;或 VSD 覆盖创面,二期行游离或网状植皮。

1.2.3 手术方法

1.2.3.1 切开复位钢板螺钉内固定术 麻醉方式选取腰硬联合麻醉或全身麻醉。患者首先选取仰卧位,术中根据需要改变体位。常规消毒备皮铺巾。大腿上段扎气囊止血带止血。本组的手术入路采用胫骨上端前外侧、前内侧、前内外侧联合或前内外侧小切口进入。依据骨折类型选取合适切口,尽量于骨折部骨膜的外侧分离切开,同时找寻骨折线。最好沿大的骨折线走形切开骨膜,以其对侧骨折部的软组织为铰链翻开骨折片,显露其内塌陷的骨折及关节面;与此同时,于内或外侧半月板下部、胫骨骨性关节缘水平适度切开关节囊及韧带,将半月板向上撬起,充分显露胫骨平台,为整复关节而创造条件。显露关节面后,将靠里面的骨折块逐块复位对齐,予以数枚克氏针临时固定,塌陷的空腔予以充分植骨,最后复位骨皮质质的骨块并

克氏针固定。

对于复杂的粉碎骨折,在复位时应以大的、移位小的骨折块作为复位参考面,对于有胫骨髁后侧骨折块者,复位后行空心螺钉固定;胫骨前侧较大的骨折块若移位明显,也予以适当固定<sup>[4]</sup>。C 臂机透视观察复位情况,骨折复位满意则于内外两侧先后置放高尔夫钢板,髁部松质骨螺钉、骨干部皮质骨螺钉固定。固定完毕,再次 C 臂机透视观察复位及内固定情况,伤口充分冲洗后逐层缝合。

1.2.3.2 闭合或有限切开复位支架外固定术 麻醉方式,手术体位及止血带同内固定组,外固定支架选用 Taylor 空间支架,先于 C 臂机透视下闭合撬拨复位胫骨平台,闭合复位困难可有限切开断端皮肤辅助复位,纠正关节面压缩、塌陷及增宽。骨质压缩,缺损明显者充分植骨。关节面复位后克氏针临时固定,2~3 枚空心螺钉固定支撑胫骨平台。分别在关节面下 1~2 cm 处平行关节面交叉打入 2 枚橄榄针或全针并连接于外固定半环上,拉张外固定针进一步减少关节面增宽,半环开口向后;远端套入一个全环,在骨折远端距骨折线 >2 cm 处垂直于胫骨解剖轴交叉打入 2 枚克氏针连接于外固定全环上,并根据骨折线长度选择合适的连接杆。X 线透视下调整外固定支架,维持骨折解剖复位。

1.3 观察项目及指标

观察两组患者手术时间、术中出血量、术后切口并发症(切口部感染、切口坏死、切口愈合不良、骨折再塌陷、内固定松动、断裂失效);出院后定期门诊随诊,根据查体及患肢 X 线片评价骨折愈合(连续骨痂形成时间)及膝关节恢复情况。术后根据 Lysholm 系统评价两组患者膝关节功能<sup>[5]</sup>。

2 结果

2.1 一般资料

致伤因素:车祸伤 16 例,高处坠落伤 13 例,摔伤 2 例。其中闭合骨折 21 例,开放骨折 10 例,按 Gustilo 分型,为Ⅰ~Ⅲ型骨折,Ⅰ型 2 例,Ⅱ型 5 例,ⅢA 型 2 例,ⅢB 型 1 例。术前膝关节 MRI 示均有不同程度的膝关节交叉韧带、半月板及内外侧副韧带损伤。其中外固定组 14 例:男 11 例,女 3 例。钢板内固定患者 17 例:男 12 例,女 5 例。手术距离受伤时间 1~15 d。两组患者性别、年龄、骨折类型经统计学分析差异无统计学意义,具有可比性,见表 1。

表 1 2 组患者临床资料分析

组别	例数	性别		年龄(岁) ( $\bar{x}\pm s$ )	骨折类型		骨折 Schatzker 分型	
		男	女		开放	闭合	V 型	Ⅵ型
外固定	14	11	3	41.0±10.9	4	10	6	8
内固定	17	12	5	41.8±9.9	6	11	8	9
检验值		$\chi^2=7.26$		$t=1.83$	$\chi^2=3.9$		$\chi^2=0.29$	
P		0.29		0.83	0.48		0.59	

## 2.2 各观察指标之间比较

31 例患者均得到完整随访,随访时间 5~24 个月,平均(15.8±5.4)个月,全部患者均达到骨性愈合。具体观察指标见表 2,3.

表 2 内外固定治疗胫骨平台骨折指标观察(±s)

组别	例数	手术时间(min)	出血量(mL)	愈合时间(月)
外固定	14	84.5±8.8	139.3±21.3	4.0±0.9
内固定	17	105.9±8.4	224.4±24.2	5.2±0.8
<i>t</i>		6.5	12.6	3.8
<i>P</i>		<0.01	<0.01	0.001

表 3 术后膝关节功能评分

组别	例数	Lysholm 评分(±s)	优	良	差	优良率(%)
外固定	14	79.6±5.3	8	4	2	85.7
内固定	17	79.7±3.9	10	4	3	82.4

注:*t*=0.081,*P*=0.936.

对数据进行统计学分析可以得知,术后两组患者

膝关节功能评分(表 3),差异无统计学意义(*P*>0.05),膝关节功能恢复良好。但外固定组手术时间,手术出血量及骨折愈合时间(表 2)差异有统计学意义(*P*<0.05),说明外支架结合有限内固定具有出血量少、手术时间短、骨折可早期愈合等优点,在创伤方面明显优于钢板固定。典型病例见图 1.

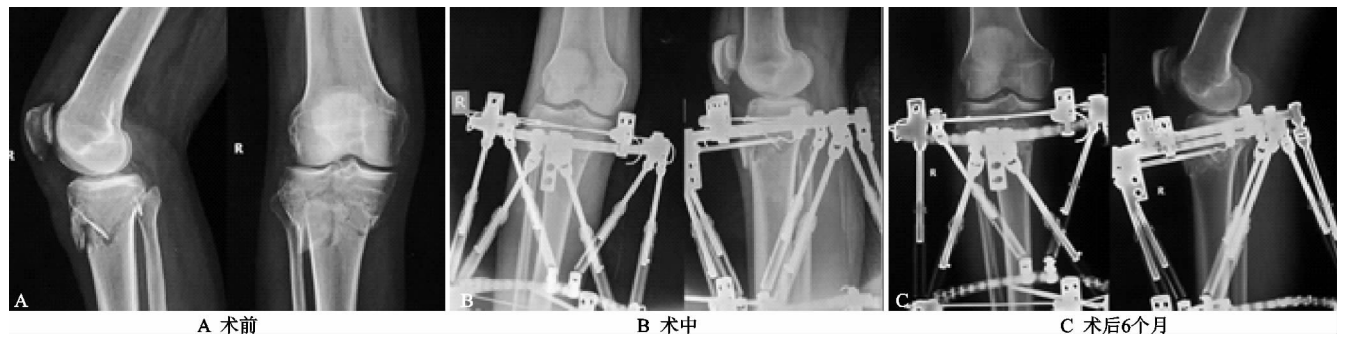


图 1 患者,男,63 岁,右侧胫骨平台骨折 Schatzker V 型骨折,行 Taylor 空间支架治疗

## 3 讨论

Schatzker V, VI 型骨折是指累及干骺端和关节面的胫骨平台双髁骨折,为复杂胫骨平台骨折,处理不当将对膝关节功能产生很大的影响<sup>[6]</sup>。而 Schatzker V, VI 型常常伴有关节软骨、膝关节韧带或半月板的损伤,严重者可出现神经血管损伤,筋膜室综合征<sup>[7]</sup>,深静脉栓塞形成等并发症,遗漏诊断和处理不当都可能造成膝关节畸形、关节不稳及创伤性关节炎等问题,导致关节功能的障碍,影响患者自理能力。非手术方案治疗很难达到满意效果,且后期并发症较多<sup>[8]</sup>。故 Schatzker V, VI 型胫骨平台骨折应积极手术治疗。手术治疗的目的是恢复胫骨平台的解剖结构,维持原有的高度,纠正骨折畸形,修复膝关节周围神经血管韧带半月板等组织<sup>[9]</sup>。关节面解剖复位,坚强固定,塌陷骨折复位后充分植骨则被认为是骨折复位满意的三大要素<sup>[10]</sup>。

胫骨平台为下肢主要负重区域,手术时要求坚强固定,以利于早期功能锻炼。切开复位双钢板内固定可以最大限度恢复胫骨平台正常宽度,可以维持骨折稳定性<sup>[11]</sup>。但却需要广泛剥离软组织及骨膜,创伤大,出血多,进一步破坏骨折端血运,且内固定物本身还占据相当大的软组织空间,而胫骨近端存在可侵袭空间不足的问题;加上膝关节肿胀,术中容易出现创面

缝合困难,术后皮肤坏死,钢板外露,容易导致深部感染,一旦感染,往往就会宣布内固定失败,需取出钢板改为外固定治疗。研究表明,术后伤口感染的发生与钢板数量及切口大小有关,术切口过大会增加切口感染的风险,其感染率可高达 80%<sup>[12]</sup>。微创内固定技术可降低软组织感染风险,但高能量损伤者的软组织感染率仍达 10%~14%<sup>[13]</sup>。

随着新型医疗器械及 BO(Biological osteosynthesis)理念的发展,更多学者主张骨折治疗应:功能复位,有效内固定,保护血运,早期不负重锻炼。生物学固定<sup>[14]</sup>越来越得到广大医疗人员的认可。同时 CO(Chinese Osteosynthesis,中国接骨学)理论的指导思想<sup>[15]</sup>“动静结合,筋骨并重,内外兼治,医患合作”被学术界广泛认可,探索一种新型、安全有效的手术治疗方式显得尤为重要。

Taylor 空间支架是在 Ilizarov 技术的基础上,结合特定的计算机程序,输入各项参数后执行程序,根据计算机生成的电子处方来调节相应的支撑杆,进行畸形矫正的外固定系统,由六根可伸缩的螺杆和两个金属圆环连接构成,能很好的体现 BO 及 CO 的治疗理念。本研究采用的 Taylor 空间支架为天津市新中医疗器械有限公司生产,其近端的橄榄针及空心拉力螺钉能够很好解决胫骨平台增宽问题,亦可在下肢力线

方向上对骨折部位施加有效的牵引复位作用;由于胫骨平台周围有多层关节囊、骨膜、韧带等软组织附着、包裹,而外固定闭合复位技术避免了关节囊和周围组织的广泛切开,发挥膝关节周围组织纵向牵拉和侧方挤压作用,有利于骨折的有效复位和下肢力线的恢复。空间支架手术操作简单,对骨折周围软组织损伤更小,局部血运破坏更小符合微创技术要求<sup>[16]</sup>。特别是现代外固定支架设计、材料和穿针技术的改进,使骨折断端达到三维空间固定的同时又允许在轴向上存在微动,更利于骨折愈合。Taylor 空间支架的特点允许患者术后早期开展功能锻炼,术中及术后可以通过外固定支架的铰链系统对骨折畸形或再次移位进行矫正。骨折愈合后,无需再次手术,减少患者痛苦,减少了病人心理、生理和经济负担,同时节约国家和社会医疗资源。外固定支架另一个优点体现在急诊、开放伤处理中,骨折的及时固定利于患者治疗及检查时的搬、抬、转、运,可明显降低围手术期并发症发生率<sup>[17]</sup>。胫骨平台骨折手术时闭合复位遇到困难,可考虑有限切开结合空心钉固定。弥补了单纯应用外固定稳定性差的缺点,对骨折内环境干扰小,允许患者早期关节功能锻炼<sup>[18]</sup>。

相比于切开复位钢板内固定,Taylor 空间支架具有价格低廉,减少创伤,手术操作简单,复位效果满意等优势<sup>[19]</sup>。Taylor 空间支架近似中心固定的特性更能够使骨折断端在同一平面受力,使骨折断端受力均匀,相对于单边外固定支架避免了旋转及侧方移位的缺点。在骨折治疗的中后期,行动力化,去除应力遮挡,可加速骨折愈合。临床上不仅可用来治疗骨折,还可以治疗骨折不愈合及各种骨骼畸形的矫正<sup>[20]</sup>。然针道感染仍是 Taylor 空间支架用于胫骨平台骨折的治疗不可忽视的并发症,应加强针道护理及换药。

通过笔者观察资料及分析,Taylor 空间支架治疗 Schatzker V,VI 胫骨平台骨折是安全可靠的治疗方式,可以缩短手术等待时间,具有出血量少、手术时间短,早期功能锻炼,骨折愈合时间短,骨折治疗效果满意等优点,是安全有效的固定方式。

## 参考文献

- [1] 赵刚,和恒德,陈朝伟,等.复杂胫骨平台骨折的手术治疗[J].中国矫形外科杂志,2014,22(20):1902-1905.
- [2] Ariffin HM,Mahdi NM,Rhani SA,et al. Modified hybrid fixator for high-energy Schatzker V and VI tibial plateau fractures[J]. Strategies Trauma Limb Reconstr,2011,6(1):21-26.
- [3] 王永宏,戴守达,董小雄,等.双钢板支撑治疗 Schatzker V 及 VI 型胫骨平台骨折[J].中国骨与关节损伤杂志,2011,26(2):157-158.

- [4] Marsh J L. Tibial plateau fractures. Management of Fractures in Severely Osteoporotic Bone[M]. Springer London,2000:296-308.
- [5] Merchant TC,Dictz FR. Long-term follow-up after fracture of the tibial and fibular shafts [J]. J Bone Joint Surg Am,1989,71(4):599-606.
- [6] Blokker CP,Rorabeck CH,Bourne RB. Tibial Plateau Fractures An Analysis of the Results of Treatment in 60 Patients [J]. Clinical orthopaedics and related research,1984,182:193-199.
- [7] Colman M,Wright A,Gruen G,et al. Prolonged operative time increases infection rate in tibial plateau fractures[J]. Injury,2013,44(2):249-252
- [8] 王战朝. 胫骨平台骨折的分型与治疗[J]. 中医正骨,2012,24(3):3-8.
- [9] Papagelopoulos PJ,Partsinavelos AA,Themistocleous GS,et al. Complications after tibia plateau fracture surgery[J]. Injury,2006,37(6):475-484.
- [10] 汤旭日,王秋根,张秋林,等. 胫骨平台骨折术后高度丢失的原因及对策[J]. 中华创伤骨科杂志,2004,6(3):24-27.
- [11] 吴煌,廖瑛. Schatzker V VI 型胫骨平台骨折的手术治疗与疗效分析[J]. 中国矫形外科杂志,2008,16(12):891-893.
- [12] Dendrinis GK,Kontos S,Katsenis D,et al. Treatment of high-energy tibial plateau fractures by the Ilizarov circular fixator[J]. J Bone Joint Surg Br,1996,78(5):710-717.
- [13] Stannard JP,Wilson TC,Volgas DA,et al. Fracture stabilization of proximal tibial fractures with the proximal tibial LISS:early experience in Birmingham,Alabama(USA) [J]. Injury,2003,34:S36-S42.
- [14] Palmer RH. Biological osteosynthesis[J]. Veterinary clinics of north America:small animal practice,1999,29(5):1171-1185.
- [15] 尚天裕. 骨折的治疗[J]. 中国骨伤,2000,12(8):451-452
- [16] 王海滨,卢旭华. 有限内固定结合外固定架在胫骨骨折治疗中的应用进展[J]. 中国矫形外科杂志,2008,16(14):1074-1076.
- [17] 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.
- [18] 覃文报,余永壮,韩春,等. 外固定架在治疗高能量损伤胫骨平台骨折中的应用[J]. 实用骨科杂志,2011,17(1):81-83.
- [19] Ambulgekar RK,Kale M,Kothare P,et al. A study of tibial plateau fracture according to associated Injury and Its outcome[J]. Inter J Orthop,2016,2(2):10-12.
- [20] 王亚洲,徐佳,康庆林. Taylor 空间支架的临床应用进展[J]. 中国矫形外科杂志,2014,22(19):1773-1777.

(收稿日期:2016-08-07)