

·下肢骨折·

双切口双钢板内固定治疗 Schatzker IV 型以上复杂胫骨平台骨折的安全性及中远期预后的影响

郭昆 杨晓峰 李传明

【摘要】目的 探讨 Schatzker IV 型以上复杂胫骨平台骨折患者实施双切口双钢板内固定治疗的安全性及对远期预后的改善效果。**方法** 采集 2021 年 9 月至 2022 年 9 月病例资料入档,对象为医院收治的 Schatzker IV 型以上复杂胫骨平台骨折患者共计纳入 100 例,纳入对象基于“随机数字表法”1:1 分组,划分为对照组(实行单侧锁定钢板内固定术)与观察组(实行双钢板双切口内固定术),各组均纳入 50 例;观察对比两组手术相关指标、影像学指标、膝关节功能、并发症发生率。**结果** 两组患者的手术用时比较,差异无统计学意义($P>0.05$),观察组完全负重时间、住院时间短于对照组,术中出血量相对多,骨折愈合时间相对长($P<0.05$);术后 6 个月,两组胫骨平台内翻角、后倾角均升高,且观察组较对照组更高($P<0.05$);术后 6 个月,两组患者 HSS 评分均呈一定升幅,且观察组升幅较对照组更大($P<0.05$);观察组并发症发生率较对照组明显低($P<0.05$)。**结论** Schatzker IV 型以上复杂胫骨平台骨折实行双切口双钢板内固定术,相较于单侧锁定钢板内固定术,更利于维持膝关节稳定性,便于术后早期运动锻炼,促进关节功能恢复,且降低相关并发症风险,取得理想预后结果。

【关键词】 双切口双钢板内固定; Schatzker IV 型; 复杂胫骨平台骨折; 安全性; 远期预后

The safety and mid-term and long-term prognosis of the treatment of complex tibial plateau fractures above Schatzker type IV with double incision and double plate internal fixation Guo Kun, Yang Xiaofeng, Li Chuanming. Department of Orthopedics, Xuzhou Cancer Hospital, Xuzhou 221000, China
Corresponding author: Li Chuanming, Email: m13952153131@163.com

【Abstract】 Objective To explore the safety and improvement of long-term prognosis of Schatzker IV and above complex tibial plateau fractures treated with double incision and double plate internal fixation. **Methods** Case data were collected and recorded from September 2021 to September 2022. A total of 100 patients with Schatzker type IV or above complex tibial plateau fractures admitted to the hospital were included. The participants were divided into a control group (performing unilateral locking steel plate internal fixation) and an observation group (performing double plate and double incision internal fixation) based on a 1:1 random number table method, with 50 patients included in each group; Observe and compare the surgical related indicators, imaging indicators, knee joint function, and incidence of complications between the two groups. **Results** The comparison of surgical time between the two groups of patients ($P>0.05$) showed that the observation group had shorter complete weight-bearing time and hospital stay than the control group, relatively more intraoperative bleeding, and relatively longer fracture healing time ($P<0.05$); At 6 months after surgery, the tibial plateau varus angle and posterior inclination angle increased in both groups, and the observation group was higher than the control group ($P<0.05$); Six months after surgery, the HSS scores of both groups of patients showed a certain increase, and the increase in the observation group was greater than that in the control group ($P<0.05$); The incidence of complications in the observation group was significantly lower than that in the control group ($P<0.05$). **Conclusions** The implementation of double incision and double plate in-

ternal fixation for complex tibial plateau fractures of Schatzker type IV and above is more conducive to maintaining knee joint stability, facilitating early postoperative exercise, promoting joint function recovery, and reducing the risk of related complications compared to unilateral locking plate internal fixation, achieving ideal prognosis results.

【Key words】 Double incision and double steel plate internal fixation; Schatzker type IV; Complex tibial plateau fractures; Safety; Long term prognosis

胫骨平台骨折是一种发生于胫骨近端关节内的骨折类型,根据Schatzker分型其中V型、VI型属于复杂胫骨平台骨折,以内、外侧平台劈裂的双踝骨折或伴有骨干和干骺端分离的关节骨折为主^[1]。Schatzker IV型以上复杂胫骨平台骨折多数是因高能量损伤导致,伴有软组织损伤、神经及血管损伤、半月板损伤、膝关节韧带损伤等情况,伤情复杂。由于膝关节胫骨平台在维持关节屈伸功能中发挥重要作用,骨折后将造成关节活动受限,影响肢体正常活动,更有甚至会发生下肢残疾,导致患者生活质量严重下降^[2]。Schatzker IV型以上胫骨平台骨折临床治疗的首选方法是切开复位和钢板内固定,可实现解剖复位,纠正关节力线,术后早期可进行膝关节活动,但对于内固定方法选择尚无统一论^[3]。双切口可以使骨折部位得到充分显露,以便于骨折块的固定及平台解剖位置的复位,使下肢力线良好恢复,但骨折块较大时需延长切口方可暴露复位,皮桥距离大,损伤局部血运,且胫前区感染几率大大提高。单切口可最大限度降低手术损伤及对血运的破坏,但具有较高的技术专业性操作要求,固定稳定性欠佳,再移位几率大,延长术后功能锻炼时间,不利于膝关节功能恢复及骨折愈合^[4]。本研究结合2021年9月至2022年9月阶段收治的100例Schatzker IV型以上复杂胫骨平台骨折患者的临床资料,评估双切口双钢板内固定的安全性及远期预后,报告如下。

资料与方法

一、一般资料

病例收集时间2021年9月~2022年9月,选择100例Schatzker IV型以上复杂胫骨平台骨折患者为对象,随机数字表方法下1:1分2组,各50例。对照组:男/性=28例/22例,年龄25~70岁,均龄(45.41±9.33)岁;骨折部位:左侧26例、右侧24例;受伤原因:意外交通事故、高空坠落、其他各占28例、16例、6例;Schatzker分型:V型/VI型各占31例/19例;骨

折至手术时间(7.26±2.06)d。观察组:男/女=29例/21例,年龄22~69岁,均龄(45.75±9.28)岁;骨折部位:左侧27例、右侧23例;受伤原因:意外交通事故、高空坠落、其他各占26例、17例、7例;Schatzker分型:V型/VI型各占32例/18例;骨折至手术时间(7.33±2.12)d。两组基线资料比较($P>0.05$),具备研究可行性。

纳入标准:①有明确外伤史,伴有程度不一的下肢疼痛、肿胀、功能障碍、畸形等表现,结合临床体征,经X线片及CT等诊断证实为复杂胫骨平台骨折;②根据Schatzker分型,均纳入为V型、VI型;③有确切的手术指征,骨折至手术时间不超过2周,均为新鲜骨折、闭合性骨折;④患者认知和精神状态均正常,可顺畅沟通;⑤研究开展满足患者知情同意及支持的要求。排除标准:①合并恶性肿瘤疾病;②心肝肾重要器官功能不全;③凝血系统障碍,或伴有血液系统疾病;④认知障碍或存在精神问题;⑤合并其他部位骨折;⑥病理性骨折,如骨纤维瘤、骨囊肿、骨巨细胞瘤;⑦血管神经或及软组织严重损伤,伤口污染;⑧无法实施内固定,如软组织严重损伤、骨筋膜室综合征。经过医院伦理审批后开展此研究(院科伦审【2021】第(065)号)。

二、方法

观察组:实施双切口双钢板内固定,手术在平卧体位下进行,适当抬高患膝,并外旋30°,内侧切口部位选择平行于胫骨近端的后内侧缘,做斜形切口,约5 cm长度,做皮肤切开、组织分离操作进入,显露“鹅足”肌腱并保护,显露胫骨内侧平台,进行胫骨内侧柱复位,利用克氏针临时固定。外侧切口选择膝关节外侧中轴线部位,做弧形切口,长度约7 cm,于半月板下打开筋膜,外侧胫骨平台和关节面充分显露,复位关节面和干骺骨折端,平台塌陷采用自体骨或松质骨于缺损处填充,使关节面恢复平整。C型臂X线透视下明确关节面填充及高度恢复情况,确保复位满意后,使用克氏针临时固定。内侧使用T型钢板固定,外侧使用L型钢板固定。C型臂X线透视下检

查内固定位置,通过膝关节伸屈操作检查钢板固定的牢固性,有效止血,再留置引流管,切口逐层缝合。

对照组:实行单侧锁定钢板内固定,手术在平卧位下进行,手术切口选择膝关节内侧或外侧部位,长度约10 cm,进行皮肤切开及皮下组织逐层分离操作,使胫骨内侧或外侧平台暴露,关节腔打开,顺着骨折线撬开平台骨折块,从一侧平台经骨折间隙进行对侧平台复位,使关节面修复平整,塌陷关节面处使用自体骨或松质骨进行修复。使用顶棒复位处理塌陷和移位不严重的平台,严重者需实施撬拨骨块复位,使胫骨轴线恢复,使用克氏针临时固定,解剖复位于髁端骨折。经C型臂X线透视下确保关节面良好复位后,结合骨折端具体情况使用锁定钢板内固定,拧入自攻锁定钉,螺钉拧入,克氏针拔除。利用拉力螺钉或多枚钢板固定分离较为严重的对侧骨折块,妥善固定,确保复位满意后有效止血,留置引流管,切口逐层缝合。

术后处理:通常术后适当抬高患肢,以缓解肿胀,常规抗感染。根据切口引流情况,术后2~3 d引流管拔除,开展下肢功能康复训练,先进行膝关节被动活动,再实施康复训练,术后6周开始下床活动,视骨折情况行患肢负重等力量型锻炼。

三、观察指标

1.手术相关指标:观察并统计手术用时、术中出血量、骨折愈合时间、完全负重时间、住院时间。

2.影像学指标:与术后即刻、术后6个月,利用薄层螺旋CT通过三维重建,检测胫骨平台内翻角、后倾角^[5]。

3.膝关节功能:于术后即刻、术后6个月评估,以美国纽约特中医院(HSS)为测评工具,涉及疼痛(30分)、活动度(30分)、肌力(30分)、稳定性(30分)、屈曲畸形(30分)、功能(30分)等项目,总分100分,所测评得分越高越好^[6]。

4.并发症率:观察对比两组术后并发症情况,包括皮肤组织坏死、关节僵硬、延长愈合、创伤性关节炎,统计总发生率。

四、统计学方法

使用SPSS 17.0(SPSS公司,美国)统计软件进行数据录入以及统计学分析。二组受试者的仪器与功能活动测试指标数据,采用Kolmogorov-Smirnov检验是否符合正态分布,符合正态分布的测试指标如影像学指标、膝关节功能指标、手术相关指标等的组间比较均进行独立样本 t 检验,组内比较均进行配对 t 检验,以 $\bar{x} \pm s$ 表示;受试者并发症等计数数据进行卡方检验,以 $[n/(\%)]$ 表示。检验水准 α 值取双侧0.05。

结 果

一、两组手术相关指标比较

两组患者的手术用时比较($P>0.05$),观察组完

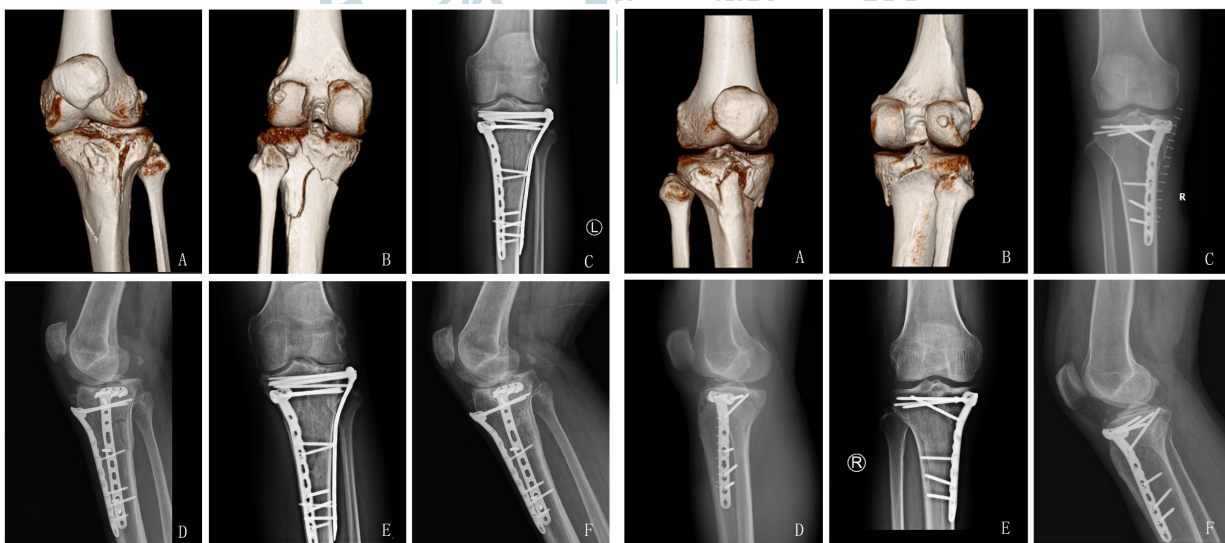


图1 双切口双钢板内固定,A、B为术前三维CT示胫骨平台骨折(Schatzker VI型);C、D术后即刻膝关节正侧位X线片;E、F术后半年膝关节正侧位X线片

图2 单侧锁定钢板内固定,A、B术前三维CT示胫骨平台骨折(Schatzker V型);C、D术后即刻膝关节正侧位X线片;E、F术后半年膝关节正侧位X线片

全负重时间、住院时间短于对照组,术中出血量相对多,骨折愈合时间相对长($P<0.05$)。详见表1。

二、两组影像学指标比较

术后6个月,两组胫骨平台内翻角、后倾角均升高,且观察组较对照组更高($P<0.05$)。详见表2。

三、两组膝关节功能评分比

术后即刻,2组的HSS各维度评分对比,差异无统计学意义($P>0.05$),术后6个月时,2组患者HSS评分均较同组的术后即刻时评分更高,且观察组术后6个月各维度评分均高于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$)。详见表3。

四、两组并发症率比较

观察组并发症发生率较对照组明显低($P<0.05$)。详见表4。

讨 论

一、SchatzkerⅣ型以上胫骨平台骨折实施双切口双钢板内固定可以加快术后康复进程

胫骨平台骨折属于临床常见骨折类型之一,多数是因胫骨平台暴力创伤因素导致,多存在关节面塌陷、膝内翻等情况,关节稳定性差,严重影响关节活动及功能。临床治疗胫骨平台骨折首选方法为解剖复位内固定,旨在解剖复位关节面,避免关节面塌陷或形成台阶,内固定稳定,得到良好且持久的对位,降低创伤性关节炎等并发症的出现^[7]。对于SchatzkerⅣ型以上复杂胫骨平台骨折,往往伴有周围软组织、韧带损伤且关节面不平整,稳定性差,容易出现畸形内翻,病况复杂,术后各种并发症风险高,为临床治疗带来一定难度^[8]。本次研究实施切

表1 两组胫骨平台骨折患者手术相关指标比较($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	手术用时(min)	术中出血量(mL)	骨折愈合时间(月)	完全负重时间(d)	住院时间(d)
对照组	50	95.68±9.25	253.26±28.47	3.18±0.85	123.54±25.69	12.14±2.68
观察组	50	96.11±9.33	270.52±36.55	4.05±0.94	98.55±20.69	7.93±2.14
<i>t</i> 值	-	0.306	2.634	4.854	18.223	8.680
<i>P</i> 值	-	0.759	0.009	<0.001	<0.001	<0.001

表2 两组胫骨平台骨折患者影像学参数比较($^{\circ}$, $\bar{x}\pm s$)

组别	例数	内翻角		后倾角	
		术后即刻	术后6个月	术后即刻	术后6个月
对照组	50	86.69±3.21	92.14±5.33	7.52±2.74	9.72±2.58
观察组	50	87.14±3.84	98.15±6.57	7.19±2.21	12.26±3.18
<i>t</i> 值	-	0.635	5.023	0.662	4.385
<i>P</i> 值	-	0.526	<0.001	0.509	<0.001

表3 两组胫骨平台骨折患者膝关节功能评分比较(分, $\bar{x}\pm s$)

组别	例数	疼痛		活动度		肌力		稳定性	
		术后即刻	术后6个月	术后即刻	术后6个月	术后即刻	术后6个月	术后即刻	术后6个月
对照组	50	18.97±2.41	24.55±1.69	10.05±2.85	13.87±1.48	5.38±1.39	7.87±0.64	6.17±1.42	8.21±1.25
观察组	50	19.02±1.34	27.47±2.15	10.43±1.87	15.47±1.67	5.37±1.19	±9.34±0.57	6.29±1.33	8.98±1.09
<i>t</i> 值	-	0.128	7.550	0.788	5.070	0.038	12.128	0.006	3.282
<i>P</i> 值	-	0.898	<0.001	0.432	<0.001	0.969	<0.001	0.994	0.001

组别	例数	屈曲畸形		功能		总分	
		术后即刻	术后6个月	术后即刻	术后6个月	术后即刻	术后6个月
对照组	50	4.85±1.02	8.36±0.64	12.58±1.33	16.41±1.87	59.25±5.21	78.69±6.84
观察组	50	4.81±1.27	9.21±0.68	12.31±2.14	19.25±3.22	59.47±4.46	90.26±8.73
<i>t</i> 值	-	0.173	6.436	0.757	5.905	0.226	7.376
<i>P</i> 值	-	0.862	<0.001	0.450	<0.001	0.821	<0.001

表4 两组胫骨平台骨折患者并发症发生率比较[n/%]

组别	例数	皮肤组织坏	关节僵硬	延长愈合	创伤性关节炎	总发生率(%)
对照组	50	1(2.00)	3(6.00)	2(4.00)	3(6.00)	9(22.50)
观察组	50	0(0.00)	1(2.00)	1(2.00)	0(0.00)	2(4.00)
χ^2 值			-			5.005
P值			-			0.025

口双钢板内固定,与常规单侧锁定钢板内固定作对比,研究结果显示:观察组术中出血量相对多,骨折愈合时间相对长,但完全负重时间、住院时间短于对照组, ($P<0.05$)。提示,双切口双钢板内固定术与单侧锁定钢板固定相比,需要广泛剥离软组织和骨膜,从而使骨折端血运被破坏,继而干扰骨折端血运和营养供应,影响骨折愈合,出现骨折延迟愈合情况^[9]。而实施单侧锁定钢板内固定,可使软组织损伤下降至最低,避免发生术后软组织坏死,且锁定钢固定支架具有弹性,通过对骨块的刺激以促进骨痂形成,加快骨折愈合^[10]。但双侧双切口双钢板内固定术有利于患者术后尽早完全负重,缩短住院时间。

二、SchatzkerⅣ型以上胫骨平台骨折实施双切口双钢板内固定治疗安全性高

本研究调查显示:观察组术后6个月并发症发生率明显低($P<0.05$)。可见,双切口双钢板内固定术可降低术后并发症风险,保证手术安全。原因在于,双切口双钢板内固定能实现骨折关节的精准解剖复位,内固定坚强,维持骨折稳定性,为后期康复锻炼提供良好的生物力学支持,避免在旋转力和剪切力作用下发生骨折移位或导致残留内翻畸形,恢复良好的膝关节力线,可早期进行肢体活动及康复训练,以减少关节僵硬等并发症发生^[11-12]。

三、双切口双钢板内固定治疗 SchatzkerⅣ型以上胫骨平台骨折可促进膝关节功能恢复

本次研究显示:术后6个月,观察组胫骨平台内翻角、后倾角明显高,且膝关节功能HSS评分观察组升幅更大($P<0.05$)。提示,开展双切口双钢板内固定术对膝关节功能恢复更具优势,可避免术后关节移位等并发症发生。分析如下,SchatzkerⅣ型以上胫骨平台骨折往往干骺端及两髁受累,膝关节伸屈活动时压力和旋转力作用下,导致骨折端塌陷及移位,髁丧失支持而无法维持膝关节稳定性。单侧锁定钢板内固定的锁定及压力功能可维持一侧稳定性,为骨折端面提供支持力,控制关节面损伤,促进关节功能恢复,但与双切口双钢板内固定相比,

其在维持关节稳定性方面的效果相对低,另一侧或整个胫骨平台稳定力不足^[13-16]。实施双切口双钢板内固定在残存胫骨平台周围形成一个整体,固定力持续,可以抵抗骨折块向后脱位趋势,并发挥抗旋转力、剪切力的作用,同时避免压力畸形可维持良好的膝关节稳定性及复位效果,以防发生骨折力线改变和骨折移位等情况,并维持膝关节力线,提高角度,故术后影像学指标更优,关节功能恢复更好,远期预后好^[17-20]。

综上所述,对SchatzkerⅣ型以上复杂胫骨平台骨折实施双切口双钢板内固定术,与单侧锁定钢板内固定相比,可维持术后膝关节稳定,避免发生胫骨平台骨折移位和内翻,以便于早期开展功能锻炼,以降低关节僵硬等并发症发生几率,促进膝关节功能得到更好的恢复效果,提高远期预后。

参 考 文 献

- 1 叶曙明,谢武昆,许新忠,等.两种手术方法治疗复杂胫骨平台骨折的疗效比较[J].医学研究杂志,2022,51(8):75-78.
- 2 王友良,冯庆虎,衣龙云,等.前正中入路双钢板固定在Schatzker分型Ⅴ、Ⅵ型胫骨平台骨折中的研究应用[J].生物骨科材料与临床研究,2021,18(1):43-46,50.
- 3 张大海,鲁木.改良双钢板内固定治疗复杂胫骨平台骨折的临床效果及对膝关节功能的影响[J].中国医刊,2021,56(2):167-169.
- 4 范海涛,曹乐,宋锐,等.内侧与外侧双切口双锁定钢板内固定治疗AO-C3型股骨远端骨折疗效分析[J].中国骨与关节损伤杂志,2020,35(8):830-832.
- 5 魏学忠,丁少成,曹家俊.双钢板结合克氏针治疗SchatzkerⅤ、Ⅵ型胫骨平台骨折[J].临床骨科杂志,2020,23(3):430-432.
- 6 徐磊,石兴雷,韩玉虎,等.单与双钢板内固定治疗复杂胫骨平台骨折比较[J].中国矫形外科杂志,2020,28(12):1081-1084.
- 7 许胜贵,郭卫中,林旺,等.复杂胫骨平台骨折切开复位锁定钢板内固定术后疗效观察[J].中国骨与关节损伤杂志,2020,35(6):625-627.
- 8 田海林,卢进,沈阳.不同固定方式治疗复杂胫骨平台骨折的疗效分析[J].临床外科杂志,2020,28(4):326-330.
- 9 陈丹祎,刘志鑫.双钢板内固定和Ilizarov外固定治疗SchatzkerⅥ型胫骨平台骨折的疗效比较[J].山西医药杂志,2019,48(23):2929-2932.
- 10 黄海波,林作华,黄志伟.双切口双钢板内固定治疗复杂胫骨平台骨折的疗效及对患肢负重时间的影响[J].海南医学,2019,30(17):

- 2226-2229.
- 11 贾建国, 朱立帆, 沈鹏程, 等. 双切口双侧钢板与单侧锁定钢板内固定治疗 Schatzker V 型胫骨平台骨折的疗效 [J]. 局解手术学杂志, 2023, 32(1): 61-65.
- 12 杨永强, 霍玉龙. 膝关节内外侧双切口双钢板复位内固定术治疗复杂胫骨平台骨折 80 例 [J]. 山西医药杂志, 2019, 48(11): 1305-1307.
- 13 孙晓亮, 张结合, 赵鸣. 两种胫骨平台关节面复位方式治疗 Schatzker II 型胫骨平台骨折的疗效比较 [J]. 蚌埠医学院学报, 2019, 44(5): 638-641.
- 14 王伟, 罗强, 李天宇, 等. 联合入路双钢板内固定治疗 Schatzker V、VI 型胫骨平台骨折的临床疗效分析 [J]. 创伤外科杂志, 2019, 21(3): 185-187.
- 15 Flanagan CD, Joseph NM, Copp J, et al. Weight-bearing status May influence rates of radiographic healing following reamed, intramedullary fixation of diaphyseal femur fractures [J]. OTA Int, 2021, 4(4): e154.
- 16 刘忠玉, 张金利, 刘培佳, 等. 复杂过伸型胫骨平台骨折的形态特征及手术策略 [J]. 中华骨科杂志, 2021, 41(5): 289-296.
- 17 亢世杰, 胡义明, 鲍飞龙, 等. 双反牵引、微创复位及 raft 技术治疗后内及后外侧胫骨平台骨折 [J]. 中华老年骨科与康复电子杂志, 2018, 4(5): 261-265.
- 18 李明艳, 张宁, 董桂贤. 双切口金属植入物内固定修复配合伤骨再生汤治疗 Schatzker V、VI 型胫骨平台双髁骨折的疗效 [J]. 辽宁中医杂志, 2019, 46(8): 1653-1655.
- 19 鲍飞龙, 刘涛, 亢世杰, 等. 双反牵引装置治疗 Schatzker 分型 V、VI 型胫骨平台骨折的优势 [J]. 中华老年骨科与康复电子杂志, 2018, 4(5): 266-270.
- 20 陈晓斌, 卢猛, 肖桦, 等. 复杂 Schatzker IV 型胫骨平台骨折的治疗分析 [J]. 中国骨伤, 2023, 36(4): 308-312.
- (收稿日期: 2024-01-20)
(本文编辑: 吕红芝)

郭昆, 杨晓峰, 李传明, 等. 双切口双钢板内固定治疗 Schatzker IV 型以上复杂胫骨平台骨折的安全性及中远期预后的影响 [J/CD]. 中华老年骨科与康复电子杂志, 2024, 10(3): 159-164.

