

DOI: 10.12235/E20240182

文章编号: 1007-1989 (2025) 02-0025-06

论著

关节镜辅助下锁定空心螺钉固定术对胫骨平台骨折患者膝关节功能和疼痛因子的影响

李众, 李强

(哈尔滨市第四医院 骨科, 黑龙江 哈尔滨 150026)

摘要: 目的 探讨关节镜辅助下锁定空心螺钉固定术对胫骨平台骨折患者膝关节功能和疼痛因子的影响。**方法** 选取2021年6月—2023年6月该院收治的胫骨平台骨折患者113例, 依据不同手术方法, 将患者分为关节镜组(57例)和传统组(56例)。关节镜组采用关节镜辅助下锁定空心螺钉固定术治疗, 传统组采用切开复位内固定术治疗。比较两组患者手术情况、术后恢复情况、并发症发生率、术前和术后24 h疼痛因子水平变化情况、术前和术后6个月膝关节功能, 以及术后6个月膝关节活动度变化。**结果** 关节镜组手术时间明显短于传统组, 术中出血量明显少于传统组, 差异均有统计学意义($P < 0.05$); 两组患者术后24 h血清5-羟色胺(5-HT)、P物质(SP)和前列腺素E₂(PGE₂)水平明显高于术前, 但关节镜组明显低于传统组, 差异均有统计学意义($P < 0.05$); 关节镜组术后下床活动时间、住院时间、负重时间和骨折愈合时间明显短于传统组, 差异均有统计学意义($P < 0.05$); 两组患者术后6个月美国膝关节协会评分(KSS)临床评分、KSS功能评分和美国特种外科医院膝关节评分(HSS)比较, 差异均无统计学意义($P > 0.05$); 关节镜组术后6个月膝关节伸直度和屈曲度明显大于传统组, 差异均有统计学意义($P < 0.05$); 关节镜组术后切口感染明显少于传统组, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。**结论** 关节镜辅助下锁定空心螺钉固定术治疗胫骨平台骨折, 疗效较好, 可明显改善患者膝关节功能, 抑制疼痛因子释放, 值得临床推广应用。

关键词: 关节镜; 锁定空心螺钉固定术; 胫骨平台骨折; 膝关节功能; 疼痛因子

中图分类号: R681.8

Impact of arthroscopic assisted locking hollow screw fixation on knee joint function and pain factors in patients with tibial plateau fractures

Li Zhong, Li Qiang

(Department of Orthopedics, Harbin Fourth Hospital, Harbin, Heilongjiang 150026, China)

Abstract: Objective To investigate the impact of arthroscopic assisted locking hollow screw fixation on knee joint function and pain factors in patients with tibial plateau fractures. **Method** 113 patients with tibial plateau fractures from June 2021 to June 2023 were selected. According to different surgical methods, the patients were divided into arthroscopic group (57 cases) and traditional group (56 cases). The arthroscopic group was treated with arthroscopic assisted locking hollow screw fixation, while the traditional group was treated with open reduction and internal fixation. Compare the surgical status, postoperative recovery, and incidence of complications between two groups of patients, as well as the changes in pain factor levels before and after 24 hours of surgery, knee joint function before and 6 months after surgery, and changes in knee joint range of motion 6 months after surgery.

收稿日期: 2024-03-31

[通信作者] 李强, E-mail: Zhuangzhuangba@126.com; Tel: 13214511247

Results The results showed that the arthroscopic group had significantly shorter surgical time and less intraoperative bleeding compared to the traditional group, with statistically significant differences ($P < 0.05$); The serum levels of 5-hydroxytryptamine (5-HT), substance P (SP), and prostaglandin E2 (PGE2) were significantly higher in both groups of patients 24 hours after surgery than those before surgery, but the arthroscopic group was significantly lower than that in traditional group, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$); The arthroscopic group had significantly shorter postoperative mobilization time, hospitalization time, weight-bearing time, and fracture healing time compared to the traditional group, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$); There was no statistically significant difference in Knee Society score (KSS) clinical score, KSS functional score, and hospital for special surgery knee score (HSS) between the two groups of patients 6 months after surgery ($P > 0.05$); The knee joint extension and flexion in the arthroscopic group were significantly greater than those in the traditional group 6 months after surgery, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$); The postoperative incision infection in the arthroscopic group was significantly less than that in the traditional group, and the difference was statistically significant ($P < 0.05$). **Conclusion** Arthroscopic assisted locking hollow screw fixation is effective in treating tibial plateau fractures, significantly improving knee joint function and inhibiting pain factor release. It is worthy of clinical promotion and application.

Keywords: arthroscopy; locking hollow screw fixation technique; tibial plateau fracture; knee joint function; pain factor

胫骨平台骨折多见于男性，常由直接或间接暴力所致，会造成患者膝关节活动受限，严重影响人们的身心健康^[1-2]。切开复位内固定术是治疗胫骨平台骨折的手术方法之一，但其存在切口大、术中出血量多、并发症多和术后恢复慢等缺点^[3-4]。随着关节镜微创技术的发展，关节镜辅助下锁定空心螺钉固定术因切口小、并发症少和恢复快等优点，已逐渐用于胫骨平台骨折的治疗中^[5-6]。本研究探讨了关节镜辅助下锁定空心螺钉固定术对胫骨平台骨折患者膝关节功能和疼痛因子的影响。现报道如下：

1 资料与方法

1.1 一般资料

选择2021年6月—2023年6月本院收治的胫骨平台骨折患者113例，根据手术方法不同，将患者分为

传统组（56例）和关节镜组（57例）。关节镜组中，男38例，女19例，年龄29~72岁，平均（52.41±6.57）岁，体重指数（21.35±2.18）kg/m²，Schatzker分型为Ⅱ型15例，Ⅲ型42例；传统组中，男36例，女20例；年龄27~73岁，平均（53.05±7.51）岁，体重指数（21.87±2.94）kg/m²，Schatzker分型为Ⅱ型13例，Ⅲ型43例。两组患者一般资料比较，差异无统计学意义（ $P > 0.05$ ），具有可比性。见表1。

纳入标准：经X线或CT检查证实为SchatzkerⅡ型或Ⅲ型胫骨平台骨折；年龄≥18岁；临床资料完整。排除标准：开放性骨折，或伴其他部位骨折者；有精神疾病者；有心、肺、肝和肾等脏器功能严重异常者；妊娠或哺乳期妇女。

1.2 方法

1.2.1 麻醉方法 两组患者取平卧位，行腰硬联合

表1 两组患者一般资料比较

Table 1 Comparison of general data between the two groups

组别	性别/例		年龄/岁	体重指数/(kg/m ²)	Schatzker分型/例	
	男	女			Ⅱ型	Ⅲ型
关节镜组(n=57)	38	19	52.41±6.57	21.35±2.18	15	42
传统组(n=56)	36	20	53.05±7.51	21.87±2.94	13	43
t/χ ² 值	0.07		0.39 [†]	0.87 [†]	0.15	
P值	0.790		0.697	0.389	0.703	

注：†为t值。

麻醉,用止血带绑于患肢大腿近端。

1.2.2 关节镜组手术方法 连接关节镜,充分止血,于患者髌骨下缘内外侧做一小切口,分离皮下组织,再将关节镜置入胫骨平台,再于患者骨折外缘稍下端做一小切口,分离皮下组织至骨质外缘后,用骨刀在骨折外缘做一小皮质窗,用金属撬棒将塌陷的骨折抬高,关节镜下保证胫骨平台关节面达到解剖复位。然后取克氏针,对抬高的骨折面进行临时固定,若塌陷面较大,则以同种异体骨填补空隙。在C臂机透视下确认复位后,于骨折外缘皮肤切口置入锁定空心螺钉,并经皮固定;再次确认复位后,依次缝合,加压包扎,最后松开止血带。

1.2.3 传统组手术方法 采用患者胫骨近端的前外侧入路。依次切开皮肤和皮下组织,暴露骨质,标记半月板后,用骨刀于胫骨近端处切开外侧骨质,骨折复位和克氏针固定后,按照骨质压缩程度植入同种异体骨;于C臂机透视下确认复位后,用钢板螺钉行内固定,依次缝合,加压包扎,最后松开止血带。

1.3 观察指标

1.3.1 手术情况 包括:手术时间和术中出血量。

1.3.2 术后恢复情况 包括:下床活动时间、住院时间、负重时间和骨折愈合时间。

1.3.3 术后并发症 观察术后切口感染情况。

1.3.4 疼痛因子 于术前和术后24 h,观察患者疼痛因子变化情况。采集患者肘静脉血3 mL,离心8 min后,取上清液,于-70℃下保存待测,采用酶联免疫吸附试验,测定5-羟色胺(5-hydroxytryptamine, 5-HT)、P物质(substance P, SP)和前列腺素E2(prostaglandin E2, PGE2)水平。

1.3.5 膝关节功能 于术后6个月,采用美国膝关节协会评分(Knee Society score, KSS)和美国特种外科医院膝关节评分(hospital for special surgery knee score, HSS),评估患者膝关节功能。KSS中,临床评分总分100分,包含4项;功能评分总分100分,包含3项,评分越高,功能越好。HSS评分总分100分,包含7项,评分越高,功能越好。

1.3.6 膝关节活动度 于术后6个月观察患者膝关节屈曲度和伸直度。

1.4 统计学方法

采用SPSS 25.0统计软件处理数据。计数资料以

例或百分率(%)表示,组间比较采用 χ^2 检验;正态分布的计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x}\pm s$)表示,组间比较,采用独立样本 t 检验,组内比较,采用配对样本 t 检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者手术情况比较

关节镜组手术时间明显短于传统组,术中出血量明显少于传统组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。见表2。

表2 两组患者手术情况比较 ($\bar{x}\pm s$)

Table 2 Comparison of operation condition between the two groups ($\bar{x}\pm s$)

组别	手术时间/min	术中出血量/mL
关节镜组($n=57$)	62.27 \pm 13.42	74.85 \pm 16.23
传统组($n=56$)	94.52 \pm 24.31	154.23 \pm 28.49
t 值	8.75	18.24
P 值	0.000	0.000

2.2 两组患者疼痛因子水平比较

术后24 h,两组患者血清5-HT、SP和PGE2水平明显高于术前,但关节镜组明显低于传统组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。见表3。

2.3 两组患者术后恢复情况比较

关节镜组术后下床活动时间、住院时间、负重时间和骨折愈合时间明显短于传统组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。见表4。

2.4 两组患者膝关节功能比较

术后6个月,两组患者KSS临床评分、KSS功能评分和HSS比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。见表5。

2.5 两组患者膝关节活动度比较

术后6个月,关节镜组膝关节伸直度和屈曲度明显大于传统组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。见表5。

2.6 两组患者术后切口感染率比较

关节镜组术后切口感染0例(0.00%),明显少于传统组的5例(8.93%),差异有统计学意义($P=0.027$)。

表 3 两组患者疼痛因子水平比较 ($\bar{x} \pm s$)
Table 3 Comparison of pain factor levels between the two groups ($\bar{x} \pm s$)

组别	5-HT/($\mu\text{mol/L}$)		SP/(pmol/L)		PGE2/(pg/mL)	
	术前	术后 24 h	术前	术后 24 h	术前	术后 24 h
关节镜组 ($n = 57$)	0.74 \pm 0.21	0.93 \pm 0.18 [†]	74.35 \pm 8.38	115.92 \pm 31.71 [†]	121.31 \pm 25.64	147.39 \pm 29.97 [†]
传统组 ($n = 56$)	0.69 \pm 0.29	1.27 \pm 0.32 [†]	74.53 \pm 6.25	168.43 \pm 42.10 [†]	119.98 \pm 31.24 [†]	193.25 \pm 23.31 [†]
<i>t</i> 值	1.05	6.98	0.76	6.95	0.25	9.07
<i>P</i> 值	0.296	0.000	0.469	0.000	0.805	0.000

注: †与术前比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。

表 4 两组患者术后恢复情况比较 ($\bar{x} \pm s$)
Table 4 Comparison of postoperative recovery condition between the two groups ($\bar{x} \pm s$)

组别	下床活动时间/d	住院时间/d	负重时间/周	骨折愈合时间/周
关节镜组 ($n = 57$)	2.96 \pm 0.45	8.85 \pm 2.31	7.26 \pm 1.31	11.32 \pm 2.63
传统组 ($n = 56$)	5.23 \pm 0.87	12.08 \pm 3.51	8.92 \pm 1.54	13.45 \pm 2.37
<i>t</i> 值	17.47	5.79	6.18	4.52
<i>P</i> 值	0.000	0.000	0.000	0.000

表 5 两组患者膝关节功能比较 (分, $\bar{x} \pm s$)
Table 5 Comparison of knee joint function between the two groups (points, $\bar{x} \pm s$)

组别	KSS		HSS
	临床评分	功能评分	
关节镜组 ($n = 57$)	90.45 \pm 5.65	89.74 \pm 4.62	89.31 \pm 4.86
传统组 ($n = 56$)	89.78 \pm 7.37	88.96 \pm 5.57	88.65 \pm 6.19
<i>t</i> 值	0.54	0.81	0.63
<i>P</i> 值	0.588	0.419	0.529

表 6 两组患者膝关节活动度比较 [$(^\circ)$, $\bar{x} \pm s$]
Table 6 Comparison of knee range of motion between the two groups [$(^\circ)$, $\bar{x} \pm s$]

组别	伸直度	屈曲度
关节镜组 ($n = 57$)	2.28 \pm 0.35	128.97 \pm 4.34
传统组 ($n = 56$)	2.03 \pm 0.29	123.54 \pm 5.16
<i>t</i> 值	4.13	6.06
<i>P</i> 值	0.000	0.000

3 讨论

3.1 胫骨平台骨折的临床治疗发展现状

胫骨平台骨折可导致膝关节功能障碍和下肢活动受限^[7-8]。若不采取及时有效的治疗, 会导致患者下

肢血供受到影响, 从而影响下肢静脉血的回流, 增加下肢深静脉血栓的风险^[9-10]。目前, 手术仍为治疗胫骨平台骨折的主要方法。传统切开复位内固定术操作简单, 但术中剥离组织多, 创伤大, 增加了术中出血量和并发症发生风险, 不利于早期功能锻炼^[11-13]。因此, 寻找一种安全有效的方法, 治疗胫骨平台骨折, 尤为关键。

3.2 关节镜辅助下锁定空心螺钉固定术治疗胫骨平台骨折的优势

关节镜微创手术具有创伤小和完全可视关节面复位等优点^[14-17]。锁定空心螺钉是一种新型的自动加压螺钉, 采用了不等距螺纹设计, 对胫骨平台骨折的断端具有加压作用, 可发挥良好的固定作用^[18]。螺钉可简化手术操作流程, 减少手术步骤; 螺钉中心的导向

孔设计,方便导针插入定位,从而有助于手术顺利完成^[18]。在生物力学上,与拉力螺钉比较,锁定空心螺钉不等距全螺纹设计,可提供更好的支撑效果^[19]。本研究中,关节镜组手术时间短于传统组,术中出血量少于传统组。究其原因可能为:关节镜辅助下锁定空心螺钉固定术的切口小,创伤小,锁定空心螺钉固定效果更好。

3.3 关节镜辅助下锁定空心螺钉固定术与切开复位内固定术治疗胫骨平台骨折的临床疗效比较

3.3.1 疼痛因子水平 手术和骨折引起的创伤,会促进自由基和活性氧大量生成,造成机体氧化和抗氧化功能失衡,从而引起机体的应激反应。同时,创伤会促进疼痛介质的分泌,导致患者出现剧烈疼痛,加重机体的疼痛反应。5-HT、SP和PGE2等疼痛介质是引起并导致疼痛加剧的重要标志物,其水平变化与机体疼痛程度呈正相关。本研究结果表明,关节镜组术后24h血清5-HT、SP和PGE2水平明显低于传统组。由此可见,关节镜辅助下锁定空心螺钉固定术可抑制5-HT、SP和PGE2的释放,从而减轻患者术后疼痛程度。

3.3.2 膝关节功能 本研究结果显示,两组患者术后6个月KSS临床评分、KSS功能评分和HSS无明显差异,这提示:两种方法均具有良好的治疗效果,可恢复膝关节功能。

3.3.3 术后恢复情况 本研究中,关节镜组术后下床活动时间、住院时间、负重时间和骨折愈合时间短于传统组。由此可见,关节镜辅助下锁定空心螺钉固定术可促进患者术后快速康复。究其原因可能为:该手术创伤小,可进行早期功能锻炼,从而有助于患者术后快速康复。

3.3.4 术后并发症 关节镜组术后切口感染明显少于传统组。由此可见,关节镜辅助下锁定空心螺钉固定术可降低术后切口感染发生率,有较高的安全性。

3.3.5 膝关节活动度 关节镜组术后6个月膝关节伸直度和屈曲度明显大于传统组。由此可见,关节镜辅助下锁定空心螺钉固定术可改善患者膝关节活动度,治疗效果较好。

综上所述,关节镜辅助下锁定空心螺钉固定术治疗胫骨平台骨折,临床效果较好,可明显改善患者膝关节功能,抑制疼痛因子释放,值得临床推广应用。

参 考 文 献 :

- [1] 王瑞峰,张鹏天,吴虎林,等. Schatzker II型胫骨平台骨折患者CT骨性影像学参数与外侧半月板损伤、术后膝关节功能的相关性分析[J]. 现代生物医学进展, 2023, 23(21): 4137-4141.
- [1] WANG R F, ZHANG P T, WU H L, et al. Correlation analysis of CT bone imaging parameters with lateral meniscus injury and postoperative knee joint function in patients with Schatzker type II tibial plateau fracture[J]. Progress in Modern Biomedicine, 2023, 23(21): 4137-4141. Chinese
- [2] WANG H Z, LIU Y, SHI Z X, et al. Intrawound application of vancomycin reduces the proportion of fracture-related infections in high-risk tibial plateau fractures[J]. Injury, 2023, 54(4): 1088-1094.
- [3] 孟辉. 胫骨平台骨折关节镜经皮微创钢板内固定术和切开复位内固定术的近期疗效分析[J]. 河南外科学杂志, 2024, 30(1): 159-161.
- [3] MENG H. Recent efficacy analysis of arthroscopic percutaneous minimally invasive plate internal fixation and open reduction internal fixation for tibial plateau fractures[J]. Henan Journal of Surgery, 2024, 30(1): 159-161. Chinese
- [4] 王东,邓翔天,赵仁良,等. 双反牵引辅助复位与切开复位内固定治疗胫骨平台骨折的疗效比较[J]. 中华骨科杂志, 2023, 43(22): 1477-1484.
- [4] WANG D, DENG X T, ZHAO R L, et al. Comparison of therapeutic effects between double anti traction-assisted reduction internal fixation and open reduction and internal fixation for tibial plateau fractures[J]. Chinese Journal of Orthopaedics, 2023, 43(22): 1477-1484. Chinese
- [5] 林红明,孙斌,虞杰,等. 关节镜下微创固定技术治疗胫骨平台骨折的临床疗效[J]. 浙江临床医学, 2021, 23(11): 1587-1588.
- [5] LIN H M, SUN B, YU J, et al. Clinical efficacy of arthroscopic minimally invasive fixation in the treatment of tibial plateau fractures[J]. Zhejiang Clinical Medical Journal, 2021, 23(11): 1587-1588. Chinese
- [6] 李璐兵,李飞,阿依丁,等. 胫骨平台骨折关节镜下复位内固定[J]. 中国矫形外科杂志, 2023, 31(4): 325-330.
- [6] LI L B, LI F, A Y D, et al. Arthroscopic reduction and internal fixation for treatment of tibial plateau fractures[J]. Orthopedic Journal of China, 2023, 31(4): 325-330. Chinese
- [7] FLURY A, HODEL S, ANDRONIC O, et al. Extent of posterolateral tibial plateau impaction fracture correlates with anterolateral complex injury and has an impact on functional outcome after ACL reconstruction[J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2023, 31(6): 2266-2273.
- [8] 闫晓丽,邵德成,连晓东,等. 关节镜探查在双反牵引辅助复位内固定治疗胫骨平台骨折中的作用[J]. 中华骨科杂志, 2023, 43(22): 1517-1523.
- [8] YAN X L, SHAO D C, LIAN X D, et al. The role of arthroscopic investigation in the treatment of tibial plateau fracture with

- homeopathic double reverse traction reduction and internal fixation[J]. Chinese Journal of Orthopaedics, 2023, 43(22): 1517-1523. Chinese
- [9] 费晨, 魏巍, 张斌飞, 等. 胫骨平台骨折患者围手术期下肢深静脉血栓形成发生规律及危险因素分析[J]. 中华创伤骨科杂志, 2019, 21(2): 102-108.
- [9] FEI C, WEI W, ZHANG B F, et al. Incidence and risk factors of deep venous thrombosis in lower extremity in patients with tibial plateau fracture[J]. Chinese Journal of Orthopaedic Trauma, 2019, 21(2): 102-108. Chinese
- [10] 李铭雄, 范超领, 陈王, 等. 胫骨平台骨折患者术前下肢深静脉血栓形成的危险因素分析[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2023, 38(8): 820-825.
- [10] LI M X, FAN C L, CHEN W, et al. Risk factors of preoperative deep venous thrombosis of lower extremities in patients with tibial plateau fractures[J]. Chinese Journal of Bone and Joint Injury, 2023, 38(8): 820-825. Chinese
- [11] 李焕坤, 李艳红, 黄东杰, 等. 改良双反牵引技术与传统切开复位治疗胫骨平台骨折的疗效比较[J]. 中华创伤骨科杂志, 2024, 26(2): 118-124.
- [11] LI H K, LI Y H, HUANG D J, et al. Comparison of modified double-reverse traction and traditional open reduction in the treatment of tibial plateau fractures[J]. Chinese Journal of Orthopaedic Trauma, 2024, 26(2): 118-124. Chinese
- [12] 卢俊浩, 王北岳, 王军, 等. 关节镜辅助与切开复位内固定治疗后外侧胫骨平台骨折的疗效比较[J]. 安徽医学, 2023, 44(6): 713-717.
- [12] LU J H, WANG B Y, WANG J, et al. Efficacy comparison of arthroscopic assisted and open reduction and internal fixation in the treatment of posterolateral tibial plateau fractures[J]. Anhui Medical Journal, 2023, 44(6): 713-717. Chinese
- [13] 高建国, 李领娣, 李雯, 等. 关节镜辅助牵引复位内固定术与切开复位内固定术治疗外侧胫骨平台骨折的短期疗效比较[J]. 中华骨与关节外科杂志, 2022, 15(7): 538-543.
- [13] GAO J G, LI L D, LI W, et al. Comparison of short-term effect between arthroscopy-assisted and open reduction internal fixation in treatment of lateral tibial plateau fractures[J]. Chinese Journal of Bone and Joint Surgery, 2022, 15(7): 538-543. Chinese
- [14] 沈啟捷, 舒衡生, 邢国胜, 等. 关节镜辅助复位内固定治疗胫骨平台骨折相关问题[J]. 中国矫形外科杂志, 2022, 30(8): 722-726.
- [14] SHEN Q J, SHU H S, XING G S, et al. Relevant problems in arthroscopic reduction and internal fixation of tibial plateau fractures[J]. Orthopedic Journal of China, 2022, 30(8): 722-726. Chinese
- [15] 陈阳, 刘忠玉, 赵俊超, 等. 关节镜辅助复位内固定治疗 Schatzker I~III 型胫骨平台骨折[J]. 中华骨科杂志, 2022, 42(10): 644-651.
- [15] CHEN Y, LIU Z Y, ZHAO J C, et al. Comparison of clinical efficacy between arthroscopy-assisted and open reduction and internal fixation in the treatment of Schatzker type I~III tibial plateau fractures[J]. Chinese Journal of Orthopaedics, 2022, 42(10): 644-651. Chinese
- [16] 高峰, 吴晓峰, 钱平康, 等. 关节镜下复位内固定治疗胫骨平台骨折[J]. 临床骨科杂志, 2022, 25(3): 423-428.
- [16] GAO F, WU X F, QIAN P K, et al. Arthroscopic reduction and internal fixation in the treatment of tibial plateau fractures[J]. Journal of Clinical Orthopaedics, 2022, 25(3): 423-428. Chinese
- [17] 周保军, 胡杰亮, 魏孔星, 等. 关节镜下手术治疗 Schatzker III 型胫骨平台骨折[J]. 临床骨科杂志, 2022, 25(5): 723-726.
- [17] ZHOU B J, HU J L, WEI K X, et al. Arthroscopic operation for treatment of Schatzker type III tibial plateau fractures[J]. Journal of Clinical Orthopaedics, 2022, 25(5): 723-726. Chinese
- [18] 郑博, 张秀莉, 周浩, 等. 关节镜辅助下锁定空心螺钉固定与切开复位钢板内固定治疗 Schatzker II-III 型胫骨平台骨折的早期 CT 评价[J]. 中国组织工程研究, 2023, 27(9): 1410-1416.
- [18] ZHENG B, ZHANG X L, ZHOU H, et al. Arthroscopy-assisted locking hollow screw fixation and open reduction plate internal fixation in the treatment of Schatzker II - III tibial plateau fractures: early CT evaluation[J]. Chinese Journal of Tissue Engineering Research, 2023, 27(9): 1410-1416. Chinese
- [19] 蒋代翔, 饶鑫, 鲁辉, 等. 空心螺钉固定 Sanders IIB 型跟骨骨折的有限元研究[J]. 中华创伤骨科杂志, 2024, 26(7): 618-625.
- [19] JIANG D X, RAO X, LU H, et al. Fixation of Sanders type IIB calcaneal fractures with hollow screws: a finite element analysis[J]. Chinese Journal of Orthopaedic Trauma, 2024, 26(7): 618-625. Chinese

(曾文军 编辑)

本文引用格式:

李众, 李强. 关节镜辅助下锁定空心螺钉固定术对胫骨平台骨折患者膝关节功能和疼痛因子的影响[J]. 中国内镜杂志, 2025, 31(2): 25-30.

LI Z, LI Q. Impact of arthroscopic assisted locking hollow screw fixation on knee joint function and pain factors in patients with tibial plateau fractures[J]. China Journal of Endoscopy, 2025, 31(2): 25-30. Chinese