

DOI: 10.12235/E20200331

文章编号: 1007-1989 (2021) 03-0059-07

论著

关节镜辅助下治疗复杂胫骨平台骨折的疗效分析

余金胜, 方文广, 冼树强

(广东省惠州市第六人民医院 骨科, 广东 惠州 516211)

摘要: **目的** 探讨关节镜辅助下治疗复杂胫骨平台骨折的临床疗效。**方法** 选取2017年1月—2018年12月51例于该院治疗的胫骨平台Schatzker V型、VI型骨折患者, 回顾性分析患者的临床治疗过程和术后随访资料。根据手术方式分为关节镜组和常规组, 关节镜组24例, 采用关节镜辅助下微创内固定治疗; 常规组27例, 采用常规切开复位内固定治疗。记录患者一般情况、切口长度、手术时间、术中出血量、术后引流液量、住院时间、骨折愈合时间、完全负重时间、术后近期、远期并发症、末次随访时膝关节Rasmussen影像学评分以及膝关节损伤和骨关节炎评分(KOOS), 评估手术临床疗效。**结果** 随访9~15个月, 两组患者一般情况比较, 差异无统计学意义($P > 0.05$)。关节镜组手术切口长度短于常规组, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。关节镜组术中出血量、住院时间、骨折愈合时间、完全负重时间明显少于常规组, 差异均有统计学意义($P < 0.05$)。关节镜组膝关节KOOS评分中疼痛和症状评分、Rasmussen评分中成角畸形、髌部变宽、关节面塌陷评分和优良率明显高于常规组, 差异均有统计学意义($P < 0.05$)。关节镜组近期和远期并发症发生率均明显低于常规组($P < 0.05$)。**结论** 关节镜辅助下治疗复杂胫骨平台骨折与常规切开内固定治疗比较, 切口小、手术时间短、住院时间、骨折愈合时间及完全负重时间短, 术中出血量少, 术后症状改善明显、膝关节功能恢复良好, 可作为复杂胫骨平台骨折的常规治疗方法。

关键词: 关节镜; 胫骨平台骨折; Schatzker分型; 膝关节功能; 微创手术

中图分类号: R683.42

Effect analysis of complex tibial plateau fracture treated by arthroscope

Jin-sheng Yu, Wen-guang Fang, Shu-qiang Xian

(Department of Orthopaedics, the Sixth People's Hospital, Huizhou, Guangdong 516211, China)

Abstract: Objective To investigate the clinical effect of arthroscopic assisted treatment of complex tibial plateau fractures. **Methods** Retrospective analysis of 51 cases of tibia platform Schatzker V, VI fractures from January 2017 to December 2018 were made. The patients clinical treatment and follow-up data according to the operation methods were analyzed. The patients were divided into arthroscopic group and conventional group. In arthroscopic group, 24 cases were treated with arthroscopic assisted minimally invasive internal fixation. In the conventional group, 27 cases were treated with conventional open reduction and internal fixation. Patients' general conditions, incision length, operation time, intraoperative blood loss, postoperative drainage volume, length of hospital stay, fracture healing time, total loading time, short-term and long-term postoperative complications, Rasmussen radiological score of knee joint and KOOS score at the last follow-up were recorded to compare the clinical efficacy. **Results** Patients in the two groups were followed up for 9~15 months, and there was no statistically significant difference in general conditions between the two groups ($P > 0.05$). The incision length of the

收稿日期: 2020-07-31

arthroscopic group was shorter than that of the conventional group, and the difference was statistically significant ($P < 0.05$). The intraoperative blood loss, hospitalization time, fracture healing time and total load time of patients in the arthroscopic group were significantly lower than those in the conventional group, with statistically significant differences ($P < 0.05$). KOOS scores for pain and symptom items, Rasmussen scores for angular deformity, condyle widening, articular surface collapse, and good rates were significantly higher in the arthroscopic group than that in the conventional group, with statistically significant differences ($P < 0.05$). The incidence of short-term and long-term complications in the arthroscopic group was significantly lower than that in the conventional group ($P < 0.05$).

Conclusion Arthroscopy assisted treatment for complex fractures of tibial plateau relatively routine incision fixation treatment, small incision, shorter operation time, hospitalization time, fracture healing time, full load time is short, less intraoperative bleeding, postoperative symptoms improved significantly, the recovery of knee joint function is good, can be used as the conventional treatment of complex tibial plateau fractures.

Keywords: arthroscopy; tibial plateau fracture; Schatzker classification; knee function; minimally invasive surgery

胫骨平台骨折是临床中最常见的膝关节创伤之一, 约占全身骨折的 1.00%, 占小腿部位所有骨折的 5.00% ~ 8.00%^[1-2]。临床中对于胫骨平台骨折的分类方法有 Schatzker 分型、AO 分型和 Hohl and Moore 分型, 其中 Schatzker 分型是应用较多的方法。Schatzker 分型中, V 型和 VI 型胫骨平台骨折是因高能量暴力创伤导致的双髁骨折和伴有干骺端与骨干分离的平台骨折^[3]。所有的胫骨平台骨折都需要手术治疗, 在手术治疗过程中, 医师根据 X 线、CT 扫描等术前检查结果来判断骨折的部位及关节面的塌陷情况, 从而决定手术入路, 但任何入路均不能在完全直视下进行关节面复位, 有时需要在半月板与关节囊之间做切口, 不但观察困难、准确度低, 还增加损伤, 骨折复位效果也难以保证, 最终使得患者愈合效果较差^[4]。

目前, 关节镜辅助下治疗胫骨平台骨折是临床中探索的方向之一^[5-7]。关节镜不仅可以解决关节面复位困难的问题, 还可以缩小手术切口、辅助微创置入内固定, 并提高手术效果。而关于关节镜辅助治疗胫骨平台骨折的研究主要集中在胫骨平台 Schatzker I 型 ~ IV 型骨折, 对于 Schatzker V 型和 VI 型骨折较少涉及。本研究通过回顾性分析我院 2017 年 1 月—2018 年 12 月收治的复杂胫骨平台骨折患者的临床资料, 探讨关节镜辅助下治疗复杂胫骨平台骨折的临床疗效。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析 2017 年 1 月—2018 年 12 月我院骨科

收治的 51 例复杂胫骨平台骨折患者的临床资料, 根据手术术式分为关节镜组 (24 例) 和常规组 (27 例)。纳入标准: ①经两名主治以上影像科医师和两名主治及以上骨科医师确诊为复杂胫骨平台骨折; ② Schatzker 分型为 V 型和 VI 型; ③单侧、新鲜、闭合胫骨平台骨折。排除标准: ①合并同侧肢体其他部位骨折; ②创伤侧肢体存在严重血管、神经损伤; ③小儿骨折; ④陈旧骨折畸形愈合或病理性骨折; ⑤患者合并严重基础疾病; ⑥病历资料不完整。本研究经我院伦理委员会批准, 所有患者均知情同意并签署知情同意书。患者均为新鲜、闭合胫骨平台 Schatzker V 型和 VI 型骨折。两组患者年龄、性别、受伤部位、受伤因素、受伤后至手术时间、Schatzker 分型和随访时间比较, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$), 具有可比性。见表 1。

1.2 方法

1.2.1 急诊处理 所有患者入院后评估患肢软组织创伤程度, 患肢行跟骨牵引术、膝关节冰敷和下肢踝泵、等长舒缩等功能锻炼, 待肿胀消退、皮肤出现褶皱后行手术治疗。关节镜组受创至手术时间 3 ~ 8 d, 平均 (5.60 ± 2.40) d; 常规组受创至手术时间 4 ~ 9 d, 平均 (6.71 ± 3.70) d。

1.2.2 术前处理 所有患者术前患侧肢体均行 X 线正、侧位检查和 CT 扫描; 给予止痛、低分子肝素等药物治疗, 预防下肢深静脉血栓。

1.2.3 手术方法 两组手术均由同一组高年资骨科医师完成。腰硬联合麻醉成功后, 取平卧位, 患肢大腿根部扎气囊止血带, 术区常规消毒、铺单。驱血带

表1 两组患者一般资料比较

Table 1 Comparison of general information between the two groups

组别	性别/例		年龄/岁	受伤部位/例		受创因素/例		
	男	女		左	右	跌倒伤	车祸伤	重物砸伤
关节镜组(n=24)	14	10	33.70±12.34	11	13	9	11	4
常规组(n=27)	15	12	35.20±15.31	13	14	10	12	5
t/χ ² 值	0.04		0.55 [†]	0.03		0.03		
P值	0.842		0.741	0.869		0.060		

组别	受伤后至手术时间/d	Schatzker 分型/例		随访时间/月
		V型	VI型	
关节镜组(n=24)	5.60±2.40	20	4	14.40±2.28
常规组(n=27)	6.71±3.70	17	10	14.80±0.71
t/χ ² 值	0.61 [†]	2.65		0.95 [†]
P值	0.787	0.104		0.131

注:†为t值

驱血,止血带压力控制在45 kPa,患肢屈膝75°~90°。

①关节镜组:取膝关节前内、外侧标准入路进入关节腔,冲洗关节腔,待术野清晰后检查整个关节腔塌陷程度及半月板、韧带损伤程度,修复损伤的半月板,二期重建完全断裂的交叉韧带;在关节镜监视下,明确关节面的塌陷程度、范围及骨折线的位置,撬拨复位关节面及骨折块,评估复位效果,如撬拨复位困难,则做小切口切开复位,但不经半月板下方即可直接显露关节面,减少二次创伤,对于缺损较大的骨折部位,选择同侧髂骨取骨植骨,复位满意后微创置入钢板及螺钉内固定,先冲洗再留置引流缝合切口;②常规组:在切开直视下,通过牵引、撬拨和顶棒抬高方法将塌陷骨折块复位,术中C型臂透视复位满意,再置入钢板及螺钉内固定,冲洗后留置引流并缝合切口。两组患者术后均常规使用抗生素24 h预防感染。

1.3 术后处理及随访

1.3.1 功能恢复 术后切口出现红肿或患有糖尿病等基础疾病的患者,抗生素可使用至术后2或3 d。术后第3天鼓励两组患者开始膝关节功能训练,以股四头肌收缩锻炼和直腿抬高锻炼为主。术后2 d拔除引流管后复查膝关节X线。术后1、2、3、6、9、12和15个月复查膝关节正、侧位X线。

1.3.2 观察指标 记录两组患者手术切口总长度(含内、外、后切口)、手术时间、术中出血量、术后引流量、住院时间、骨折愈合时间、完全负重时间和并发症情况。术后近期并发症:植入物排斥反应、切口感染、关节腔感染;术后远期并发症:延迟愈合、螺钉松动、内固定断裂、关节僵硬、创伤性关节炎。

1.3.3 膝关节功能评分 末次随访时,采用膝关节损伤和骨关节炎评分(the knee injury and osteoarthritis score, KOOS)及Rasmussen影像学评分对膝关节功能情况进行评估。KOOS评分:包括疼痛、症状、日常生活能力、运动及娱乐5项,每项有数量和内容不同的若干问题,每个问题的答案可获得0~4分;将每项得分根据百分制转换后即最终得分,分数越高,表示膝关节功能恢复越好,满分为正常膝关节。Rasmussen影像学评分:包括成角畸形、髁部变宽、关节面塌陷3项评分,每项满分6分,分数越高,代表骨折复位效果越好。

1.4 统计学方法

采用SPSS 24.0统计软件进行分析。计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,采用独立样本t检验分析,计数资料采用χ²检验,以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

关节镜组患者手术切口长度短于常规组，差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。关节镜组患者术中出血量、住院时间、骨折愈合时间、完全负重时间明显少于常规组，差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)。两组患者手术时间和术后引流量比较，差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表 2。

2.2 两组患者并发症比较

术后近期并发症：关节镜组患者有 2 例切口出现红肿等感染症状，抗感染治疗后好转；常规组有 6 例切口出现红肿等感染症状，抗感染治疗后好转，3 例关节腔感染，行二次手术治疗。术后远期并发症：关

节镜组患者有 3 例关节僵硬；常规组有 4 例延迟愈合、3 例螺钉松动、3 例关节僵硬和 3 例创伤性关节炎。关节镜组近期和远期并发症发生率明显低于常规组，差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)。见表 3。

2.3 两组患者膝关节功能评分

末次随访时，关节镜组 KOOS 评分中，疼痛和症状评分明显高于常规组，差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)，日常生活能力、运动和娱乐评分与常规组相比，差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。Rasmussen 影像学评分中，关节镜组成角畸形、髌部变宽、关节面塌陷评分明显高于常规组，差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)。关节镜组患者优良率 79.16% 明显高于常规组的 51.85%，差异有统计学意义 ($\chi^2 = 2.55, P = 0.006$)。见表 4 和 5。

表 2 两组患者术中术后情况比较 ($\bar{x} \pm s$)

Table 2 Comparison of intraoperative and postoperative conditions between the two groups ($\bar{x} \pm s$)

组别	切口总长度/ cm	手术时间/min	术中出血量/mL	术后引流量/mL	住院时间/d	骨折愈合时 间/月	完全负重时 间/月
关节镜组 ($n = 24$)	5.96±1.22	102.10±15.06	223.00±38.06	130.10±26.06	10.10±2.06	3.70±1.06	4.20±0.60
常规组 ($n = 27$)	10.70±3.21	110.70±35.21	358.00±25.00	142.70±35.21	13.50±4.56	4.01±1.21	4.70±0.21
<i>t</i> 值	2.37	1.42	2.26	1.49	2.18	1.56	1.61
<i>P</i> 值	0.014	0.567	0.012	0.075	0.022	0.042	0.046

表 3 两组患者术后近期和远期并发症发生率比较

Table 3 Comparison of incidence of short-term and long-term postoperative complications between the two groups

组别	近期				远期					
	排斥反 应/例	切口感 染/例	关节腔感 染/例	发生率/%	延迟愈 合/例	螺钉松 动/例	内固定断 裂/例	关节僵 硬/例	创伤性关 节炎/例	发生率/%
关节镜组 ($n = 24$)	0	2	0	8.33	0	0	0	3	0	12.50
常规组 ($n = 27$)	0	6	3	33.33	4	3	0	3	3	48.15
χ^2 值										4.69
<i>P</i> 值										0.030

表 4 两组患者术后 KOOS 评分比较 (分, $\bar{x} \pm s$)

Table 4 Comparison of postoperative KOOS score between the two groups (score, $\bar{x} \pm s$)

组别	疼痛	症状	日常生活能力	运动	娱乐
关节镜组 ($n = 24$)	80.15±10.22	82.96±8.22	81.07±11.22	64.96±12.02	75.96±1.22
常规组 ($n = 27$)	70.70±8.21	74.60±3.21	80.50±10.01	59.40±13.21	70.30±3.21
<i>t</i> 值	2.57	2.75	0.86	1.03	4.33
<i>P</i> 值	0.008	0.003	0.151	0.146	0.96

表5 两组患者术后 Rasmussen 影像学评分比较 (分, $\bar{x} \pm s$)Table 5 Comparison of postoperative Rasmussen imaging score between the two groups (score, $\bar{x} \pm s$)

组别	成角畸形	髁部变宽	关节面塌陷
关节镜组($n = 24$)	5.46±0.12	5.42±0.31	4.90±0.23
常规组($n = 27$)	4.70±0.71	4.28±1.25	3.72±1.11
t 值	3.26	1.72	2.87
P 值	0.001	0.032	0.004

3 讨论

3.1 胫骨平台骨折

胫骨平台是人体主要的负重关节,其成分主要为松质骨,胫骨平台骨折多由车祸伤、高坠伤等高能量损伤导致,且常伴有关节面塌陷、移位和平台劈裂。因此,在X线片上,胫骨平台骨折常呈爆裂样改变^[8]。当胫骨平台塌陷深度超过3 mm时,关节腔内压力就会增高,此时需尽快行手术治疗,恢复关节面的解剖结构和功能^[9]。手术的关键在于恢复关节面的平整、纠正下肢的立线和稳定性。胫骨平台骨折治疗原则应遵循:①最大可能做到解剖复位、坚强固定和恢复塌陷关节面;②纠正骨干部分的旋转和成角畸形,力求恢复下肢立线;③尽早开始术后功能锻炼和康复治疗;④尽可能保留软组织的功能。

其中,关节面的复位是治疗成败的关键之一,复位不当容易造成创伤性关节炎和远期关节功能恢复不良。特别是Schatzker V型和VI型的复杂胫骨平台骨折,损伤程度大,骨折块粉碎、移位明显,且多合并膝关节周围软组织损伤,而手术入路的选择、骨折块的复位和内固定的置入对临床医师是一个极大的挑战^[10]。在以往的手术中,通过大切口直视下复位骨折,手术视野有限,不但观察困难、不准确,还增加损伤的风险,骨折复位效果也难以保证,最终使得患者愈合效果较差。

随着手术方式的改进,影像技术特别是CT扫描和三维重建的广泛应用,胫骨平台骨折手术的治疗满意度大幅度提高。但是,大量研究^[11-14]表明,在胫骨平台骨折治疗中,畸形愈合和创伤性关节炎仍是术后主要并发症。发生并发症的主要原因在于:医师对骨折类型理解不深、关节面复位不良、重要骨折块内固定不够稳固和下肢力线恢复不到位等。

3.2 关节镜技术的应用

随着骨科手术微创理念不断得到认可和微创技术的发展,关节镜技术在胫骨平台骨折治疗中应用逐渐增多^[15]。传统的手术方式需要做大切口来暴露骨折断端,有时需要切开发节囊,对膝关节周围软组织损伤较大,且术后瘢痕组织容易影响膝关节功能^[16]。1985年JENNINGS^[17]首次将关节镜技术应用于辅助治疗胫骨平台骨折,该技术在胫骨平台骨折中用于监视关节面塌陷的恢复情况,可降低对膝关节周围软组织的损伤风险,在小切口修复半月板与交叉韧带方面取得了良好的临床效果^[18]。研究^[19]显示,关节镜技术在胫骨平台骨折治疗中的最大优势便是微创,既可以在不打开关节囊的前提下清除关节腔内坏死组织,又可以在直视下观察到关节面的复位情况,减少了手术对关节周围软组织的创伤,给骨折复位提供了重要的参考依据。但是,以往的研究多集中在简单的胫骨平台骨折,而对于复杂的胫骨平台骨折,如胫骨平台Schatzker V型和VI型骨折等,研究相对较少。

本研究回顾性分析了51例复杂胫骨平台骨折的(Schatzker V型和VI型)治疗效果。其中,实验组采用关节镜下辅助纠正关节面塌陷,并根据镜下所见选择微创入路置入内固定,对照组采用传统切开直视下复位并置入内固定。本研究显示,实验组手术切口总长度(含内、外、后切口)平均为(5.96±1.22) cm,对照组为(10.70±3.21) cm,实验组明显短于对照组($P < 0.05$);实验组术中出血量(223.00±38.06) mL、住院时间(10.10±2.06) d、骨折愈合时间(3.70±1.06)个月、完全负重时间(4.20±0.60)个月,对照组术中出血量(358.00±25.00) mL、住院时间(13.50±4.56) d、骨折愈合时间(4.01±1.21)个月、完全负重时间(4.70±0.21)个月,上述实验组手术效果及术后恢复效果均明显优于对照组($P < 0.05$)。关节镜组膝关节KOOS评分中疼痛和症状评分、

Rasmussen 影像学评分的成角畸形、髁部变宽和关节面塌陷评分明显高于常规组, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$); 实验组患者近期和远期并发症发生率也明显低于对照组, 且实验组优良率 79.16% 明显高于对照组的 51.85%, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。

综上所述, 关节镜辅助下治疗复杂胫骨平台骨折与常规切开内固定治疗相比, 切口小、住院时间、骨折愈合时间及完全负重时间短、术中出血量少、术后症状改善明显, 膝关节功能恢复良好, 可作为复杂胫骨平台骨折的常规治疗方法。本研究的不足之处在于未对手术入路的选择、内固定植入物的数量和大小进行研究探讨, 且纳入的病例数量较少、随访时间相对较短。

参 考 文 献 :

- [1] 颜冰珊, 尹望平, 张新潮, 等. Schatzker IV型胫骨平台骨折手术疗效分析[J]. 中国修复重建外科杂志, 2017, 31(11): 1305-1310.
- [1] YAN B S, YIN W P, ZHANG X C, et al. Effectiveness analysis of surgical treatment of Schatzker type IV tibial plateau fractures[J]. Chinese Journal of Reparative and Reconstructive Surgery, 2017, 31(11): 1305-1310. Chinese
- [2] RAMPONI D R, TARA M S. Tibial plateau fractures[J]. Adv Emerg Nurs J, 2018, 40(3): 155-161.
- [3] 高迪, 张清, 刘融. 3D打印技术在胫骨平台后柱骨折诊治中的应用优势与展望[J]. 中国组织工程研究, 2020, 24(6): 911-916.
- [3] GAO D, ZHANG Q, LIU R. Application advantages and prospect of three-dimensional printing technology in the diagnosis and treatment of posterior column fracture of tibial plateau[J]. Chinese Journal of Tissue Engineering Research, 2020, 24(6): 911-916. Chinese
- [4] 叶方, 兰树华, 吴泉州. 膝关节镜辅助下内固定治疗后外侧胫骨平台骨折的疗效分析[J]. 中国内镜杂志, 2016, 22(8): 25-28.
- [4] YE F, LAN S H, WU Q Z. Efficacy of fixation with knee arthroscopy as adjuvant therapy for lateral tibial plateau fracture[J]. China Journal of Endoscopy, 2016, 22(8): 25-28. Chinese
- [5] 方永刚, 邱小魁, 张鹏. 关节镜辅助下复位内固定治疗 Schatzker I-IV型胫骨平台骨折[J]. 中国矫形外科杂志, 2018, 26(22): 2103-2106.
- [5] FANG Y G, QIU X K, ZHANG P. Arthroscopy-assisted reduction and internal fixation for Schatzker type I-IV tibial plateau fracture[J]. Orthopedic Journal of China, 2018, 26(22): 2103-2106. Chinese
- [6] 胡申, 黄文舟, 陈永华, 等. 关节镜辅助下胫骨平台骨折术后翻修的疗效观察[J]. 中国矫形外科杂志, 2019, 27(7): 662-664.
- [6] HU S, HUANG W Z, CHEN Y H, et al. The effect of arthroscopic-assisted revision of tibial plateau fractures[J]. Orthopedic Journal of China, 2019, 27(7): 662-664. Chinese
- [7] 王权. 关节镜监视下辅助复位治疗胫骨平台骨折的临床研究[J]. 中外医学研究, 2019, 17(11): 162-164.
- [7] WANG Q. A clinical study of assisted reduction in the treatment of tibial plateau fractures under arthroscopic monitoring[J]. Chinese and Foreign Medical Research, 2019, 17(11): 162-164. Chinese
- [8] 易刚, 张磊, 扶世杰, 等. 双钢板固定结合奥邦植骨材料与自体髂骨植骨治疗复杂胫骨平台骨折的比较[J]. 中国组织工程研究, 2019, 23(16): 2486-2492.
- [8] YI G, ZHANG L, FU S J, et al. Comparison of clinical efficacy of the double-incision locking plate combined with Osteobone implantation and autogenous iliac bone graft in the treatment of complex tibial plateau fractures[J]. Chinese Journal of Tissue Engineering Research, 2019, 23(16): 2486-2492. Chinese
- [9] SOHN H S, YOON Y C, CHO J W, et al. Incidence and fracture morphology of posterolateral fragments in lateral and bicondylar tibial plateau fractures[J]. J Orthop Trauma, 2015, 29(2): 91-97.
- [10] 郑华, 何盛江. 3种入路内固定联合 VSD 治疗 Schatzker V型、VI型骨折效果观察[J]. 重庆医学, 2016, 45(14): 1920-1923.
- [10] ZHENG H, HE S J. The effect of Schatzker V, VI fractures after three approach-and-internal fixation and VSD combination treatment[J]. Chongqing Medicine, 2016, 45(14): 1920-1923. Chinese
- [11] BARWAR N, ELHENCE A, BANERJEE S, et al. Does a staged treatment of high energy tibial plateau fractures affect functional results and bony union? A case series[J]. Chin J Traumatol, 2020, 23(4): 238-242.
- [12] MORANDI M M, SIMONCINI A, HAYS C, et al. Optimal configuration for stability and magnetic resonance imaging quality in temporary external fixation of tibial plateau fractures[J]. Orthop Traumatol Surg Res, 2020, 106(7): 1405-1412.
- [13] SHEN S, WANG P, LI X, et al. Pre-operative simulation using a three-dimensional printing model for surgical treatment of old and complex tibial plateau fractures[J]. Sci Rep, 2020, 10(1): 6044.
- [14] SAMSAMI S, PÄTZOLD R, WINKLER M, et al. The effect of coronal splits on the structural stability of bi-condylar tibial plateau fractures: a biomechanical investigation[J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2020, 140(11): 1719-1730.
- [15] 朱卫洁. 关节镜监视下胫骨平台骨折的微创治疗[J]. 中国矫形外科杂志, 2015, 23(20): 1917-1918.
- [15] ZHU W J. Minimally invasive treatment of tibial plateau fractures under arthroscopic monitoring[J]. Orthopedic Journal of China, 2015, 23(20): 1917-1918. Chinese
- [16] 孙鹏, 贺松. 关节镜下胫骨平台手术与传统手术的治疗效果及术后恢复情况研究[J]. 中国内镜杂志, 2017, 23(11): 79-82.
- [16] SUN P, HE S. Comparison of therapeutic effect and postoperative recovery of arthroscopy assisted percutaneous internal fixation and traditional surgery for tibial plateau fractures[J]. China Journal of Endoscopy, 2017, 23(11): 79-82. Chinese
- [17] JENNINGS J E. Arthroscopic management of tibial plateau

- fractures[J]. Arthroscopy, 1985, 1(3): 160-168.
- [18] 李冬尧, 张会久, 胡雅光. 关节镜辅助下经皮内固定与传统切开复位内固定治疗 Schatzker I ~ IV型胫骨平台骨折的疗效对比[J]. 中国内镜杂志, 2017, 23(6): 58-65.
- [18] LI D Y, ZHANG H J, HU Y G. Comparison of arthroscopic assisted percutaneous plate osteosynthesis and conventional open reduction and plate internal fixation for tibial plateau fractures of Schatzker I ~ IV[J]. China Journal of Endoscopy, 2017, 23(6): 58-65. Chinese
- [19] 童哲, 李钧, 朱其, 等. 关节镜镜检下的牵引复位手术与传统开囊复位手术治疗外侧或单侧胫骨平台骨折的对比研究[J]. 中国内镜杂志, 2017, 23(3): 79-82.
- [19] TONG Z, LI J, ZHU Q, et al. Comparative study of unilateral or

bilateral arthroscopic examination of traditional open surgery and drawed reset sac surgery tibial plateau fractures[J]. China Journal of Endoscopy, 2017, 23(3): 79-82. Chinese

(吴静 编辑)

本文引用格式:

余金胜, 方文广, 冼树强. 关节镜辅助下治疗复杂胫骨平台骨折的疗效分析[J]. 中国内镜杂志, 2021, 27(3): 59-65.

YU J S, FANG W G, XIAN S Q. Effect analysis of complex tibial plateau fracture treated by arthroscope[J]. China Journal of Endoscopy, 2021, 27(3): 59-65. Chinese