

# 关节镜双后内入路与切开手术治疗急性单纯后交叉韧带胫骨止点撕脱骨折早期疗效对比

张明涛<sup>1</sup>, 刘嘉鑫<sup>1</sup>, 杨智涛<sup>1</sup>, 刘涛<sup>1</sup>, 张柏荣<sup>1</sup>, 安丽萍<sup>1,2</sup>, 韵向东<sup>1,2</sup>

(1. 兰州大学第二医院骨科, 甘肃 兰州 730030; 2. 甘肃省骨关节疾病研究重点实验室, 甘肃 兰州 730030)

**【摘要】 目的:** 比较关节镜双后内入路与切开手术治疗急性单纯后交叉韧带胫骨止点撕脱骨折的疗效差异。**方法:** 回顾性分析 2016 年 6 月至 2020 年 6 月经手术治疗的 52 例急性单纯性后交叉韧带胫骨止点撕脱骨折患者的临床资料, 按手术方案不同分为两组, 关节镜组 27 例患者行关节镜双后内入路手术治疗, 其中男 16 例, 女 11 例, 年龄 19~52(34.9±9.2) 岁; 切开复位组 25 例患者行膝关节后内侧切口手术治疗, 其中男 14 例, 女 11 例, 年龄 18~54(33.7±8.4) 岁。观察并比较两组患者手术时间、切口长度、术中出血量、住院时间、住院费用、术后愈合情况、并发症以及术后 12 个月 Lysholm、IKDC 评分。**结果:** 两组患者均顺利完成手术, 无血管、神经损伤。52 例均获得随访, 时间 6~24(15.0±1.7) 个月。关节镜组手术时间、住院费用大于切开复位组( $P<0.05$ ); 关节镜组术中出血量、切口长度、住院时间小于切开复位组( $P<0.05$ ); 关节镜组和切开复位组术后 12 个月 Lysholm 评分分别为(95.9±1.7)分和(86.4±1.2)分, 均较术前的(49.1±2.3)分和(48.9±1.1)分显著提高( $P<0.05$ ); 关节镜组和切开复位组术后 12 个月 IKDC 总分分别为(96.9±1.5)分和(87.1±1.4)分, 均较术前的(47.6±4.1)分和(48.1±3.9)分显著提高( $P<0.05$ ); 关节镜组术后 12 个月膝关节 Lysholm、IKDC 评分均高于切开复位组( $P<0.05$ )。**结论:** 关节镜双后内入路治疗急性单纯后交叉韧带胫骨止点撕脱骨折, 早期效果满意, 疗效优于传统开放手术, 具有创伤小、恢复快、操作简便等优点。

**【关键词】** 胫骨骨折; 关节镜; 后交叉韧带; 病例对照研究

中图分类号: R683.42

DOI: 10.12200/j.issn.1003-0034.2022.06.002

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



## Comparative study on arthroscopic double posterior medial approach versus open surgery for acute simple posterior cruciate ligament tibial avulsion fracture

ZHANG Ming-tao, LIU Jia-xin, YANG Zhi-tao, LIU Tao, ZHANG Bo-rong, AN Li-ping, and YUN Xiang-dong\*. \* Department of Orthopaedics, the Second Hospital of Lanzhou University, Lanzhou 730030, Gansu, China

**ABSTRACT Objective:** To compare difference in clinical efficacy between arthroscopic double posterior internal approach and incisional surgery for acute simple posterior cruciate ligament tibial avulsion fractures. **Methods:** Totally 52 patients with acute simple posterior cruciate ligament tibial avulsion fractures treated from June 2016 to June 2020 were retrospectively analyzed and divided into two groups according to different surgical protocols, 27 patients in arthroscopic group were treated with arthroscopic double posterior internal approach, including 16 males and 11 females, aged from 19 to 52 years old, with an average age of (34.9±9.2) years old; 25 patients in open reduction group were treated with posterior medial knee incision, including 14 males and 11 females, aged from 18 to 54 years old, with an average age of (33.7±8.4) years old. Operation time, incision length, intraoperative bleeding, hospitalization days, hospitalization cost, fracture healing, complications, postoperative Lysholm score and IKDC score at 12 months were observed and compared between two groups. **Results:** All patients in both groups were completed operation successfully without vascular or nerve injury, and 52 patients were followed up from 6 to 24 months with an average of (15.0±1.7) months. Operation time and hospitalization cost in arthroscopic group were significantly greater than those in open reduction group ( $P<0.05$ ); intraoperative bleeding, incision length, and hospitalization days in arthroscopic group were less than those in open reduction group ( $P<0.05$ ); preoperative Lysholm score in arthroscopic group and open reduction group were 49.1±2.3 and 48.9±1.1 respectively, and improved to 95.9±1.7 and 86.4±1.2 at 12 months after operation respectively ( $P<0.05$ ); preoperative IKDC scores in arthroscopic group and open reduction group were 47.6±4.1 and 48.1±3.9 respec-

基金项目: 甘肃省科技厅自然科学基金项目(编号: 20JR10RA723); 兰州大学第二医院“萃英科技创新”计划, 临床拔尖技术研究项目(编号: CY2019-BJ04)

Fund program: Gansu Provincial Department of Science and Technology, Natural Science Foundation Project (No. 20JR10RA723)

通讯作者: 韵向东 E-mail: xiangdongyun@126.com

Corresponding author: YUN Xiang-dong E-mail: xiangdongyun@126.com

tively, and improved to 96.9±1.5 and 87.1±1.4 at 12 months after operation ( $P<0.05$ ). **Conclusion:** Arthroscopic double posterior internal approach for acute simple posterior cruciate ligament tibial stop avulsion fracture has satisfactory early results and better efficacy than traditional open surgery, which has advantages of less trauma, faster recovery and easier operation.

**KEYWORDS** Tibial fractures; Arthroscopes; Posterior cruciate ligament; Case-control studies

后交叉韧带 (posterior cruciate ligament, PCL) 起自股骨内侧髁的外侧面, 止于胫骨髁间隆起的后部和外侧半月板后角<sup>[1]</sup>, 是膝关节重要的稳定结构。后交叉韧带撕脱性骨折是一种常见的膝关节损伤类型, 多由运动损伤及车祸伤导致, 其发病率也逐年增高<sup>[2]</sup>。临床治疗主要包括保守和手术治疗, 对于 Meyers-McKeever 分型为 I 型或者骨折移位程度较小患者多建议保守治疗, 否则行手术治疗<sup>[3]</sup>。然而, 保守治疗后常引起膝关节纤维化损伤而影响正常膝关节运动和功能<sup>[4]</sup>。外科手术治疗可重建后交叉韧带, 促进骨折愈合并提高膝关节稳定性, 成为目前的主流治疗方式, 主要包括开放手术和关节镜手术方式。传统治疗方法以切开复位内固定为主, 但其暴露难度大, 易损伤周围血管神经。近年随着关节镜技术的不断发展, 越来越多的患者接受关节镜手术治疗<sup>[5]</sup>。然而, 目前对于切开复位与关节镜手术的疗效对比研究较少, 明确二者的疗效差异尤为重要。本研究回顾性分析 2016 年 6 月至 2020 年 6 月收治的 52 例急性单纯性后交叉韧带胫骨止点撕脱骨折患者, 分别行切开复位内固定和关节镜手术治疗, 探究两种不同手术方法的疗效差异。

## 1 资料与方法

### 1.1 病例选择

**1.1.1 诊断标准** (1)体格检查: 膝关节后侧肿胀, 后抽屉试验阳性或腘窝压痛阳性。(2)影像学检查: X 线见胫骨平台后侧后交叉韧带止点处明显撕脱骨折且骨折移位明显, CT 检查可进一步明确骨折块直径及损伤程度, MRI 检查有无合并其他软组织损伤。

**1.1.2 纳入标准** (1)2016 年 6 月至 2020 年 6 月收治的急性单侧后交叉韧带撕脱性骨折。(2)年龄 ≥ 18 周岁。(3)手术方式为双后内侧入路关节镜手术或切开复位内固定。

**1.1.3 排除标准** (1)合并其他损伤, 如前交叉韧带、半月板损伤。(2)全身多发伤。(3)陈旧性损伤。(4)韧带多次损伤患者。

### 1.2 临床资料

本组 52 例急性单纯性后交叉韧带胫骨止点撕脱骨折患者, 按照治疗方案不同分为关节镜组和切开复位组。关节镜组 27 例, 男 16 例, 女 11 例; 年龄 19~52 (34.9±9.2) 岁; 左侧 9 例, 右侧 18 例; 交通伤 13 例, 运动伤 9 例, 砸伤 5 例。切开复位组 25 例, 男 14 例, 女 11 例; 年龄 18~54 (33.7±8.4) 岁; 左侧 10 例, 右侧 15 例; 交通伤 11 例, 运动伤 8 例, 砸伤 6 例。两组患者年龄、性别、侧别、致伤原因、固定物选择等临床资料比较, 差异无统计学意义 ( $P>0.05$ ), 具有可比性。见表 1。本研究已获兰州大学第二医院研究审查委员会的批准 (批准文号: 2021A-578), 所有患者已知情并签署知情同意书。

### 1.3 治疗方法

本研究所有的手术由同一名经验丰富的高年资主任医师完成。

**1.3.1 关节镜组** 腰麻后患者取仰卧位, 常规术区消毒, 铺无菌巾, 患肢驱血, 止血带充气至 0.075 mPa。屈膝 90°, 常规置入关节镜, 评估前后交叉韧带、关节软骨和内外侧半月板结构等情况。评估后将关节镜镜头置于后交叉韧带与股骨内侧的间隙进入关节后内侧间室, 用留置针刺入后内侧关节囊, 关节镜观察留置针进针位置, 并建立后内侧入路。通过偏内在高位入路置入工作通道, 紧贴胫骨平台入路作为观察通道。在高位后内侧入路, 将刨削器、等离子刀深入后内侧室, 彻底清理骨折断端, 并使用大弯血管钳, 从前路复位骨折块。用 1 枚直径 2.0 mm 克氏针临时固定骨折块, C 形臂 X 线机透视骨折复位良好后利用固定物固定 (骨块较大者选择空心加压螺钉固定

表 1 两组后交叉韧带撕脱骨折患者术前临床资料比较

Tab.1 Comparison of preoperative clinical data between two groups of patients with posterior cruciate ligament avulsion fractures

组别	例数	性别 (例)		年龄 ( $\bar{x}\pm s$ , 岁)	侧别 (例)		致伤原因 (例)			固定物 (例)	
		男	女		左侧	右侧	交通伤	运动伤	砸伤	空心螺钉	带线锚钉
关节镜组	27	16	11	34.9±9.2	9	18	13	9	5	17	10
切开复位组	25	14	11	33.7±8.4	10	15	11	8	6	15	10
检验值		$\chi^2=0.560$		$t=0.513$	$\chi^2=0.249$		$\chi^2=0.240$			$\chi^2=0.048$	
P 值		0.812		0.610	0.618		0.887			0.826	

骨折块,骨块较小者选用带线锚钉固定)。通过 C 形臂 X 线机透视再次确认骨折复位位置,位置良好后于前路探查前、后交叉韧带张力,后冲洗关节腔,缝合关节囊,关闭切口。

**1.3.2 切开复位组** 腰麻后患者取俯卧位,常规术区消毒,铺无菌巾,患肢驱血,止血带充气至 0.075 mPa。在膝关节后内侧入路,取倒“L”形切口,长约 10 cm,逐层切开皮肤皮下组织、深筋膜。找到半腱肌后分离腓肠肌内侧头和半膜肌间隙,并向两侧牵拉,使其充分暴露,纵行切开关节囊,暴露后交叉韧带胫骨止点撕脱性骨折块(图 1)。对骨折端进行仔细处理后,直视下复位骨折,骨块较大者选择空心加压螺钉固定骨折块,骨块较小者选用带线锚钉固定。固定后利用 C 形臂 X 线机透视确认撕脱骨折块位置,确认位置良好后冲洗切口,缝合关节囊,关闭切口。

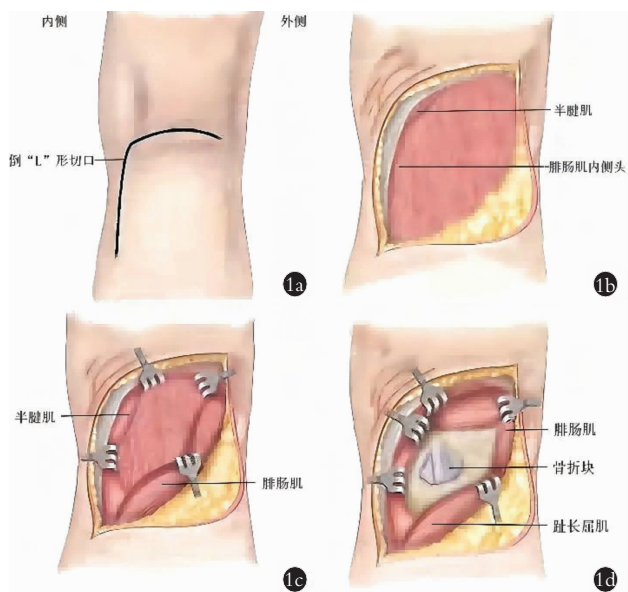


图 1 切开手术流程 1a. 倒“L”形切口 1b. 切开皮肤皮下组织、深筋膜 1c. 分离腓肠肌内侧头和半膜肌间隙 1d. 暴露骨折块

Fig.1 Surgical procedure for incision 1a. Inverted "L" shaped incision 1b. Dissection of skin subcutaneous tissue and deep fascia 1c. Separation of medial head of gastrocnemius muscle and semimembranosus muscle gap 1d. Exposure of fracture mass

**1.3.3 术后处理** 两组患者术后均给予加压包扎,佩戴长腿可调节支具伸直位固定 2 周,术后即开始主动直腿抬高及踝关节跖屈、背伸运动;术后 3 周开始逐步加强膝关节活动度锻炼,并可部分负重行走;术后 4 周恢复良好可去除支具固定;术后 6 周膝关节主动屈伸达到 120°;术后 8 周可完全负重行走;术后 6 个月可恢复体力劳动,参加体育运动。

**1.4 观察项目与方法**

**1.4.1 一般情况观察** 比较两组患者手术时间、切

口长度、术中出血量、住院时间、住院费用情况。

**1.4.2 临床疗效评价及并发症观察** 分别于术前及术后 12 个月采用 Lysholm 等<sup>[6]</sup>评分和 IKDC 评分<sup>[7]</sup>评价膝关节功能。Lysholm 评分包括跛行、支持、交锁、关节不稳、肿胀、疼痛、上楼、下蹲,满分 100 分。IKDC 评分主要包括活动、肿胀、日常活动等方面,满分 100 分;总分 85~100 分为优,70~84 分为良,60~69 分为可,≤60 分为差。比较两组患者术后并发症等情况,如切口愈合、骨折愈合等。

**1.5 统计学处理**

采用 SPSS 22.0 软件进行统计学分析,定量资料采用均数±标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,两组患者年龄、手术时间、切口长度、术中出血量、住院时间、住院费用、Lysholm 评分和 IKDC 评分的比较采用成组设计定量资料的 *t* 检验;手术前后组内 Lysholm 评分和 IKDC 评分比较采用配对设计定量资料的 *t* 检验。两组性别、患侧、致伤原因、固定物选择等定性资料比较采用  $\chi^2$  检验。以 *P*<0.05 为差异有统计学意义。

**2 结果**

**2.1 一般情况比较**

52 例均获得随访,时间 6~24(15.0±1.7)个月。两组患者手术顺利,未见术中血管、神经损伤等情况。关节镜组手术时间(74.31±5.00) min 长于切开复位组(52.50±4.09) min (*P*<0.05);关节镜组切口长度(3.77±0.58) cm 小于切开复位组的(6.90±0.64) cm (*P*<0.05);关节镜组术中出血量(35.77±5.04) ml 少于切开复位组的(53.40±4.50) ml;关节镜组患者住院天数(7.50±0.51) d,少于切开复位组的(11.75±0.85) d;关节镜组住院费用(1.00±0.05)万元,高于切开复位组的(0.85±0.04)万元(*P*<0.05)。见表 2。

**2.2 疗效评价及并发症比较**

术后两组患者手术切口均 I 期愈合,未出现感染、内固定不稳、骨折不愈合等并发症。末次随访时,切开复位组 22 例完全无痛且功能活动恢复至受伤前水平,1 例行走时伴疼痛,1 例行走时轻度跛行,1 例劳动能力未达伤前水平。关节镜组 24 例完全无痛且功能活动恢复至伤前水平,2 例行走时伴轻度疼痛,1 例运动水平未达伤前水平。术后影像学发现,关节镜组 27 例中 25 例达到解剖复位,切开复位组 25 例全部达到解剖复位。关节镜组术后 12 个月膝关节 Lysholm 评分及 IKDC 评分均高于切开复位组(*P*<0.05)。见表 3~5。典型病例见图 2。

**3 讨论**

**3.1 PCL 胫骨止点撕脱性骨折手术治疗选择**

目前观点认为对于骨折移位明显的患者建议行手术治疗,手术选择主要包括切开复位和关节镜手



术。切开复位手术技术难度相对较低,且容易掌握,固定疗效可靠,手术风险可控,但其创伤较大,术中有损伤后方神经、血管的可能,并且无法探查半月

板、软骨等合并损伤<sup>[8]</sup>。关节镜手术视野广,可以对关节腔内其他组织做进一步探查,包括有无半月板损伤等,同时创伤小,患者易于接受,但关节镜手术



图 2 患者,男,32 岁,摔伤致右侧 PCL 胫骨止点撕脱性骨折 2a. 术前右膝关节侧位 X 线片示 PCL 胫骨止点撕脱性骨折 2b. 膝关节镜双后内侧入路 2c. 空心加压螺钉固定骨折块 2d. 术后即刻 X 线片示骨折复位、固定良好

Fig.2 Patient, male, 32 years old, traumatic injury resulting in tibial avulsion fracture of right posterior cruciate ligament 2a. Preoperative lateral X-ray of right knee showed tibial avulsion fracture of posterior cruciate ligament 2b. Arthroscopic double posterior medial approach of knee 2c. Hollow compression screw fixation of fracture block 2d. Postoperative X-ray showed good fracture reduction and fixation

表 2 两组后交叉韧带撕脱骨折患者手术时间、切口长度、术中出血量、住院时间、住院费用比较( $\bar{x} \pm s$ )

Tab.2 Comparison of operative time, incision length, intraoperative bleeding, length of hospital stay, and hospital costs between two groups of patients with posterior cruciate ligament avulsion fractures( $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	手术时间(min)	切口长度(cm)	术中出血量(ml)	住院时间(d)	住院费用(万元)
关节镜组	27	74.31±5.00	3.77±0.58	35.77±5.04	7.50±0.51	1.00±0.05
切开复位组	25	52.50±4.09	6.90±0.64	53.40±4.50	11.75±0.85	0.85±0.04
t 值		13.491	18.712	13.156	-17.002	8.279
P 值		0.000	0.001	0.000	0.000	0.001

表 3 两组后交叉韧带撕脱骨折患者术后 12 个月 Lysholm 评分比较( $\bar{x} \pm s$ , 分)

Tab.3 Comparison of postoperative Lysholm scores at 12 months between two groups of patients with posterior cruciate ligament avulsion fractures ( $\bar{x} \pm s$ , score)

组别	例数	跛行	支持	交锁	关节不稳	肿胀	疼痛	上楼	下蹲	总分
关节镜组	27	5.0±0.0	4.9±0.2	14.9±1.9	23.9±1.1	9.1±0.4	24.1±1.3	9.3±2.1	5.0±1.1	95.9±1.7
切开复位组	25	5.0±0.0	4.5±0.4	14.1±0.6	22.0±0.8	8.4±0.7	23.2±0.9	8.9±0.4	4.7±0.2	86.4±1.2
t 值		-0.136	0.122	0.399	0.499	-0.631	2.970	0.986	0.676	14.340
P 值		1.072	0.059	0.031	0.002	0.013	0.002	0.023	0.012	0.000

表 4 两组后交叉韧带撕脱骨折患者术后 12 个月 IKDC 评分比较( $\bar{x} \pm s$ , 分)

Tab.4 Comparison of postoperative IKDC scores at 12 months between two groups of patients with posterior cruciate ligament avulsion fractures( $\bar{x} \pm s$ , score)

组别	例数	活动(无痛)	频率(疼痛)	强度(疼痛)	肿胀	活动(无肿)	交锁	活动(无打软)	活动(规律)	日常活动	主观功能	总分
关节镜组	27	3.8±0.6	9.1±0.6	9.4±0.3	3.9±0.5	4.1±0.4	0.9±0.1	4.3±0.3	3.8±0.3	37.9±0.9	9.2±1.1	96.9±1.5
切开复位组	25	3.6±1.2	8.6±0.5	9.1±1.2	3.5±0.9	3.6±0.4	0.8±0.3	4.3±0.5	3.6±0.5	36.4±1.4	8.7±0.8	87.1±1.4
t 值		-0.499	0.564	0.923	0.121	0.453	0.342	0.347	0.675	0.785	0.498	13.540
P 值		0.013	0.005	0.159	0.003	0.031	0.759	0.369	0.012	0.011	0.006	0.000

表 5 两组后交叉韧带撕脱骨折患者手术前后 Lysholm 及 IKDC 评分比较( $\bar{x}\pm s$ , 分)Tab.5 Comparison of Lysholm and IKDC scores before and after operation between two groups of patients with posterior cruciate ligament avulsion fractures( $\bar{x}\pm s$ , score)

组别	例数	Lysholm 总分				IKDC 总分			
		术前	术后 12 个月	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值	术前	术后 12 个月	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值
关节镜组	27	49.1±2.3	95.9±1.7	17.622	0.000	47.6±4.1	96.9±1.5	12.532	0.000
切开复位组	25	48.9±1.1	86.4±1.2	14.329	0.000	48.1±3.9	87.1±1.4	7.965	0.000
<i>t</i> 值		2.199	14.340			3.677	13.540		
<i>P</i> 值		0.766	0.000			0.891	0.000		

技术要求比较高,学习曲线较长<sup>[9]</sup>。近年来,随着关节镜技术的不断发展,国内外学者更加倾向于使用关节镜手术修复 PCL 胫骨止点撕脱性骨折。Sasaki 等<sup>[9]</sup>在尸体标本上进行了一项关节镜技术与开放螺钉固定技术修复 PCL 胫骨止点撕脱骨折的生物力学对比研究,结果发现两者在固定强度上并无差异,且关节镜技术可避免腘窝内血管、神经的损伤。吴旅等<sup>[10]</sup>的对比研究表明,关节镜和切开复位手术治疗后交叉韧带胫骨止点撕脱性骨折均可获得良好的效果,关节镜手术切口更短,术后下地时间更早,住院时间更短,但手术操作难度大,手术时间长且复位更加困难。本研究也发现关节镜手术可取得满意的效果,且其恢复时间要快于切开复位手术,但手术时间要长于切开复位组,增加的手术时间对于远期疗效是否会有影响目前研究尚未证实。

### 3.2 PCL 胫骨止点撕脱性骨折手术入路选择

关节镜手术和切开复位手术的入路也有所差异。切开复位内固定手术最常选择的入路是腘窝“S”形入路和膝后内侧倒“L”形入路<sup>[4,11]</sup>。腘窝“S”形入路视野清晰,能做到解剖复位,但是手术切口较长,且术中有损伤后方神经、血管的可能。目前临床中切开复位手术应用较多的是“L”形入路,该入路技术难度相对较低,血管、神经损伤风险小,但其视野暴露不如腘窝“S”形手术入路清晰<sup>[12]</sup>。关节镜手术入路方式主要包括膝关节前内侧入路、前外侧入路、双后内侧入路、极高后位入路、后内外侧入路等<sup>[10]</sup>。有学者证明双后内侧入路手术不但能够直接观察到关节内损伤情况,方便关节镜器械操作,而且可以观察到骨块固定后的稳定程度,此外,可有效避免腓总神经损伤<sup>[13]</sup>。本研究选择关节镜双后内入路治疗 PCL 胫骨止点撕脱性骨折,术中通过高位后内侧入路可对较深的骨床进行清理,便于进行操作观察,且不影响通过低位后内侧入路的操作。目前对于关节镜治疗 PCL 胫骨止点撕脱骨折的不同入路报道较少,不同手术入路对术后治疗效果的影响也有待进一步研究。

### 3.3 PCL 胫骨止点撕脱性骨折固定物选择

PCL 与胫骨的附着点位置较深,周围走行较多血管、神经,关节镜下骨块固定对技术要求较高。临床中根据骨折块大小、手术方式、入路不同,其固定物选择也不尽相同,目前应用较多的固定物主要包括半螺纹空心拉力螺钉、可吸收螺钉、钢丝和高强度缝线<sup>[14-15]</sup>。对于骨折块较大的患者,多选用半螺纹空心拉力钉加用垫片,临床固定牢固,但是需要二次取出;可吸收螺钉无须二次取出,但其术中置入相对困难,固定强度相对较低,且价格昂贵。带线锚钉,主要用于固定较小骨折块及合并韧带不全撕裂的患者。一项生物力学研究表明,缝线固定和螺钉固定在最大载重量、刚度、等力学性能方面无明显差异<sup>[16]</sup>。本研究对于骨块较大者选择空心加压螺钉固定骨折块,术中发现其具有良好的抓持力及加压作用,可轴向加压使骨折对合更紧密。骨块较小者选用带线锚钉固定,具有良好的柔韧性,操作难度也相对较小。

根据术中情况及术后随访结果,笔者考虑关节镜双后内入路治疗 PCL 胫骨止点撕脱骨折具有以下优势。(1)较传统开放术式,关节镜技术创伤小、恢复快,可早期促进患者功能锻炼,抑制疼痛,恢复患者关节活动度。(2)双后内侧入路术式骨床清理、骨块固定操作更为简便,适合年轻医生掌握。(3)除了固定骨折块,探查 PCL 张力、稳定性外,可以同时治疗半月板损伤,取出游离体。

综上所述,关节镜双后内入路治疗急性单纯后交叉韧带胫骨止点撕脱骨折,早期效果满意,疗效优于传统开放手术,具有创伤小、恢复快、操作简便等优点。本研究有以下不足之处:(1)本研究属于回顾性研究,有其局限性。(2)本研究纳入患者样本量较小,且随访时间较短。(3)关节镜不同入路及不同固定物的疗效差异仍需进一步研究明确。

#### 参考文献

- [1] Jain V, Goyal A, Mohindra M, et al. A comparative analysis of arthroscopic double-bundle versus single-bundle posterior cruciate ligament reconstruction using hamstring tendon autograft[J]. Arch

- Orthop Trauma Surg, 2016, 136(11):1555-1561.
- [2] Griffith JF, Antonio GE, Tong CW, et al. Cruciate ligament avulsion fractures[J]. Arthroscopy, 2004, 20(8):803-812.
- [3] Katsman A, Strauss EJ, Campbell KA, et al. Posterior cruciate ligament avulsion fractures[J]. Curr Rev Musculoskelet Med, 2018, 11(3):503-509.
- [4] Hooper PR, Bevan PJ, Silko C, et al. A posterior approach to open reduction and internal fixation of displaced posterior cruciate ligament tibial osseous avulsions[J]. JBJS Essent Surg Tech, 2018, 8(1):e6.
- [5] 吴市春, 徐伟华, 林文祥, 等. 关节镜下缝线桥技术与常规双隧道缝线技术治疗后交叉韧带止点撕脱骨折的早期疗效比较[J]. 中国修复重建外科杂志, 2021, 35(7):829-835.  
WU SC, XU WH, LIN WX, et al. Comparison of early effectiveness of arthroscopic suture bridge technique and conventional double tunnel suture technique in treatment of avulsion fracture of posterior cruciate ligament insertion[J]. Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi, 2021, 35(7):829-835. Chinese.
- [6] Lysholm J, Gillquist J. Evaluation of knee ligament surgery results with special emphasis on use of a scoring scale[J]. Am J Sports Med, 1982, 10(3):150-154.
- [7] Hefti F, Muller W, Jakob RP, et al. Evaluation of knee ligament injuries with the IKDC form[J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 1993, 1(3-4):226-234.
- [8] Zheng W, Hou W, Zhang Z, et al. Results of arthroscopic treatment of acute posterior cruciate ligament avulsion fractures with suspensory fixation[J]. Arthroscopy, 2021, 37(6):1872-1880.
- [9] Sasaki SU, Da M EAR, Amatuzzi MM, et al. Open screw fixation versus arthroscopic suture fixation of tibial posterior cruciate ligament avulsion injuries: a mechanical comparison[J]. Arthroscopy, 2007, 23(11):1226-1230.
- [10] 吴旅, 陈前永. 关节镜与切开手术治疗后交叉韧带胫骨止点骨折的疗效比较[J]. 中国矫形外科杂志, 2019, 27(10):880-884.  
WU L, CHEN YQ. Comparison of the efficacy of arthroscopic versus incisional surgery for posterior cruciate ligament tibial stop fractures[J]. Zhongguo Jiao Xing Wai Ke Za Zhi, 2019, 27(10):880-884. Chinese.
- [11] 柳海平, 王承祥, 李盛华, 等. 膝后内侧小切口入路治疗后交叉韧带胫骨止点撕脱性骨折[J]. 中国骨伤, 2010, 23(1):54-55.  
LIU HP, WANG CX, LI SH, et al. Posterior medial knee small incision approach for posterior cruciate ligament tibial stop avulsion fractures[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2010, 23(1):54-55. Chinese with abstract in English.
- [12] Chen W, Luo W, Chen Z, et al. Treatment of posterior cruciate ligament avulsion fractures of the tibia using a toothed plate and hollow lag screw[J]. Singapore Med J, 2016, 57(1):39-44.
- [13] 赵金忠, 何耀华, 王建华. 关节镜下经双后内侧入路治疗急性后十字韧带胫骨止点撕脱骨折[J]. 中华骨科杂志, 2005, 25(1):19-23.  
ZHAO JZ, HE YH, WANG JH. Arthroscopic treatment of acute posterior cruciate ligament tibial stop avulsion fractures via a double posterior medial approach[J]. Zhonghua Gu Ke Za Zhi, 2005, 25(1):19-23. Chinese.
- [14] 陈广栋, 路兰鸿, 王丽霞, 等. 新型固定方式在胫骨平台后交叉韧带附着点撕脱骨折中的应用研究[J]. 中国矫形外科杂志, 2017, 25(8):752-754.  
CHEN GD, LU LH, WANG LX, et al. A study of novel fixation in posterior cruciate ligament attachment point avulsion fractures of the tibial plateau[J]. Zhongguo Jiao Xing Wai Ke Za Zhi, 2017, 25(8):752-754. Chinese.
- [15] 朱佳福, 马苟平, 徐卫星, 等. 铆钉辅助空心钉治疗后交叉韧带止点撕脱性骨折的病例对照研究[J]. 中国骨伤, 2017, 30(4):334-338.  
ZHU JF, MA GP, XU WX, et al. Treatment of posterior cruciate ligament avulsion fracture with rivet-assisted hollow nail: a case-control study[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2017, 30(4):334-338. Chinese with abstract in English.
- [16] Eggers AK, Becker C, Weimann A, et al. Biomechanical evaluation of different fixation methods for tibial eminence fractures[J]. Am J Sports Med, 2007, 35(3):404-410.

(收稿日期:2021-11-19 本文编辑:连智华)