

# 经关节镜下胫骨双隧道双 ETHIBOND 线联合 Versalok 锚钉内固定 治疗后交叉韧带胫骨止点撕脱骨折疗效观察

叶武智, 张树峰, 高长城

榆林市中医医院骨伤三科, 陕西 榆林 719000

**【摘要】** 目的 观察经关节镜下胫骨双隧道双 ETHIBOND 线联合 Versalok 锚钉内固定治疗后交叉韧带(PCL)胫骨止点撕脱骨折的疗效。方法 回顾性分析 2019 年 8 月至 2021 年 8 月榆林市中医医院骨伤三科收治的 80 例后交叉韧带胫骨止点撕脱骨折患者的临床诊治资料, 根据不同的手术方案分为双 ETHIBOND 线组(41 例, 采用经关节镜下胫骨双隧道双 ETHIBOND 线固定治疗)和联合 Versalok 锚钉组(39 例, 在对照组的基础上联合 Versalok 锚钉内固定)。比较两组患者的手术时间、住院时间、术后骨折复位情况、骨折愈合时间及膝关节活动功能变化, 并记录两组患者术后并发症发生情况。结果 联合 Versalok 锚钉组患者的骨折愈合时间为(72.39±9.68) d, 短于双 ETHIBOND 线组的(84.12±10.36) d, 差异有统计学意义( $P<0.05$ )。术后 2 d 经影像学复检, 联合 Versalok 锚钉组患者均复位满意, 双 ETHIBOND 线组出现移位 1 例, 两组患者术后骨折复位满意率比较差异无统计学意义( $P>0.05$ )。联合 Versalok 锚钉组术后 1 个月、3 个月及 6 个月的 Lysholm 评分分别为(69.97±3.84)分、(88.45±5.23)分和(94.34±1.46)分, 均高于双 ETHIBOND 线组的(68.22±3.69)分、(82.24±4.12)分和(90.21±2.37)分, 差异有统计学意义( $P<0.05$ ); 联合 Versalok 锚钉组术后 1 个月、3 个月及 6 个月的 IKDC 评分分别为(55.21±3.95)分、(86.62±3.12)分和(95.12±1.83)分, 均高于双 ETHIBOND 线组的(53.26±4.12)分、(82.96±2.69)分和(90.11±2.64)分, 差异有统计学意义( $P<0.05$ )。两组术后总并发症发生率比较差异无统计学意义(12.20% vs 5.26%,  $P>0.05$ )。结论 经关节镜下胫骨双隧道双 ETHIBOND 线联合 Versalok 锚钉内固定可有效缩短 PCL 胫骨止点撕脱骨折患者的骨折愈合速率, 改善膝关节功能, 提高临床疗效, 且安全性较好。

**【关键词】** 后交叉韧带; 胫骨止点撕脱骨折; 关节镜; 双隧道; ETHIBOND 线; Versalok 锚钉

**【中图分类号】** R683.42 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1003-6350(2023)08-1101-05

**Curative effect of knee arthroscopy with double ETHIBOND sutures combined with Versalok anchor internal fixation on tibial avulsion fractures of posterior cruciate ligament.** YE Wu-zhi, ZHANG Shu-feng, GAO Chang-cheng. The Third Department of Orthopedics, Yulin Hospital of Traditional Chinese Medicine, Yulin 719000, Shaanxi, CHINA

**【Abstract】 Objective** To observe the curative effect of knee arthroscopy with double ETHIBOND sutures combined with Versalok anchor internal fixation on tibial avulsion fractures of posterior cruciate ligament (PCL). **Methods** The clinical data of 80 patients with tibial insertion avulsion fracture of PCL admitted to the Third Department of Orthopedics, Yulin Hospital of Traditional Chinese Medicine from August 2019 to August 2021 were retrospectively analyzed. According to different surgical methods, they were divided into double ETHIBOND suture group (41 cases, knee arthroscopy with double ETHIBOND sutures) and combined Versalok anchor group (39 cases, Versalok anchor internal fixation on basis of control group). The operation time, length of hospital stay, postoperative fracture reduction, fracture healing time and changes in range of motion were compared between the two groups, and the occurrence of postoperative complications in both groups was recorded. **Results** The fracture healing time in the combined Versalok anchor group was (72.39±9.68) d, which was significantly shorter than (84.12±10.36) d in the double ETHIBOND suture group ( $P<0.05$ ). At 2 d after surgery, imaging re-examination showed that there was high satisfaction with fracture reduction in combined Versalok anchor group, while there was 1 case with displacement in double ETHIBOND suture group; there was no significant difference in postoperative fracture reduction between the two groups ( $P>0.05$ ). At 1, 3, and 6 months after surgery, Lysholm scores in the combined Versalok anchor group were (69.97±3.84) points, (88.45±5.23) points, and (94.34±1.46) points, which were significantly higher than (68.22±3.69) points, (82.24±4.12) points, and (90.21±2.37) points in the double ETHIBOND suture group ( $P<0.05$ ). At 1, 3 and 6 months after surgery, IKDC scores in the combined Versalok anchor group were (55.21±3.95) points, (86.62±3.12) points, and (95.12±1.83) points, which were significantly higher than (53.26±4.12) points, (82.96±2.69) points, (90.11±2.64) points in the double ETHIBOND suture group ( $P<0.05$ ). There was no significant difference in the total incidence of postoperative complications between the two groups (12.20% vs 5.26%,  $P>0.05$ ). **Conclusion** Knee arthroscopy with double ETHIBOND sutures combined with Versalok anchor internal fixation can effectively shorten fracture healing time, improve knee function and clinical curative effect in patients with tibial avulsion fractures of PCL, with good safety.

**【Key words】** Posterior cruciate ligament; Tibial avulsion fracture; Arthroscopy; Double tunnel; ETHIBOND suture; Versalok anchor

基金项目:陕西省社会发展科技攻关项目(编号:201701328)。

第一作者:叶武智(1983—),男,研究方向:足踝部畸形、创伤的治疗、踝关节镜的应用以及足踝部各种创伤和常见畸形及运动损伤的临床研究工作。

通讯作者:高长城(1979—),男,副主任医师,研究方向:四肢创伤和手足外科的治疗以及足踝部各种创伤和常见畸形及运动损伤的治疗的临床研究工作, E-mail: gaochangcheng6868@163.com。

后交叉韧带(posterior cruciate ligament, PCL)是维持膝关节稳定的主要结构之一,与前交叉韧带共同维持保护胫骨功能位的稳定,PCL 损伤多因胫骨前侧遭受后应力所导致<sup>[1-2]</sup>。PCL 胫骨止点撕脱骨折是 PCL 损伤中的一种较为特殊的类型,多见于运动与车祸损伤中,患者有较为明显的关节肿胀和功能受限的表现<sup>[3]</sup>。既往常以保守治疗或切开复位固定,均可有效缓解患者的关节症状,但前者因长期关节固定易导致患者关节僵硬,后续康复困难,而后者手术创伤较大,若护理不周切口感染的风险较大,不利于患者后续恢复。随着关节镜技术的不断发展,关节镜的应用在临床已广泛,具有创伤小,后续恢复好等优势,在关节损伤治疗中常用<sup>[4-5]</sup>。治疗 PCL 胫骨止点撕脱骨折关节镜内固定物多样,ETHIBOND 线固定是临床常用的固定物,具有固定强度大且经济负担小等优点,可有效避免二次手术<sup>[6]</sup>,Versalok 锚钉也是常用的固定物,具有较大的牵拉力,在韧带手术中也较为常用,但在 PCL 中应用少见。既往有研究显示,缝线联合锚钉可有效提高固

定作用<sup>[7]</sup>。为此,本研究对经关节镜下胫骨双隧道双 ETHIBOND 线联合 Versalok 锚钉内固定治疗 PCL 胫骨止点撕脱骨折的疗效进行探讨,为临床提高数据支持。

## 1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析 2019 年 8 月至 2021 年 8 月榆林市中医医院骨伤三科收治的 80 例后交叉韧带胫骨止点撕脱骨折患者和临床诊治资料。纳入标准:(1)均经影像学确诊为 PCL 胫骨止点撕脱性骨折<sup>[8]</sup>,且骨折块移位在 5 mm 以上,骨块横径在 10 mm 以上;(2)经查体均有膝关节活动受限表现,且后抽屉试验呈阳性;(3)术后随访时间  $\geq 6$  个月且临床资料完整。排除标准:(1)合并前交叉或副韧带损伤或存在韧带断裂者;(2)存在胫骨复合型骨折者;(3)存在严重膝关节炎性疾病者;(4)存在多种严重基础疾病者。根据不同的手术方案分为双 ETHIBOND 线组 41 例和联合 Versalok 锚钉组 39 例。本研究经院方医学伦理委员会审核通过。两组患者的基线资料比较差异均无统计学意义( $P>0.05$ ),具有可比性,见表 1。

表 1 两组患者的基线资料比较 $[\bar{x}\pm s, \text{例}(\%)]$

Table 1 Comparison of baseline data between the two groups  $[\bar{x}\pm s, n(\%)]$

基线资料	双 ETHIBOND 线组( $n=41$ )	联合 Versalok 锚钉组( $n=39$ )	$\chi^2/t$ 值	$P$ 值
性别			0.008	0.928
男	28 (68.91)	27 (69.23)		
女	13 (31.71)	12 (30.77)		
年龄(岁)	32.45 $\pm$ 2.04	31.96 $\pm$ 2.29		
受伤至手术时间(d)	9.12 $\pm$ 4.23	9.23 $\pm$ 4.17		
患侧			0.050	0.823
左侧	21 (51.22)	19 (48.72)		
右侧	20 (48.78)	20 (51.28)		
平均骨块横径(mm)	18.69 $\pm$ 3.12	18.71 $\pm$ 3.23		
受伤原因			1.172	0.556
运动	20 (48.78)	19 (48.72)		
车祸	14 (34.15)	10 (25.64)		
跌倒	7 (17.07)	10 (25.64)		
Meyers&Mc-Keever 分型			0.008	0.928
II 型	28 (68.29)	27 (69.23)		
III 型	13 (31.71)	12 (30.77)		

## 1.2 手术方法

1.2.1 双 ETHIBOND 线组 该组患者均采用硬膜外麻醉。具体方法:取仰卧位,将气压止血带安置在大腿中上 1/3 处,将膝关节屈膝 90°稍向外展,常规进行消毒,铺无菌单,暴露手术部位,开通前内侧及前外侧的膝关节镜入路,置入关节镜。常规进行关节内探查及清理,调整关节镜角度充分暴露视野,合并半月板损伤者先进行半月板修补术,将关节镜自前侧入路进入 PCL 后侧室,在关节镜的监视下建立内侧辅助切口,利用刨削刀将后纵膈打开后,在关节镜的监视下建立外侧辅助切口,将撕脱骨块及骨床上的损伤组织及血凝块等物质进行清除后,利用探钩进行骨折初次复位。在距胫骨结节内侧 2 cm 处做一 1.5 cm 左右切

口,置入 PCL 胫骨隧道定位器,从胫骨结节内外侧辅助切口向撕脱骨折骨床的下部分别打入一颗克氏针(2.5 mm),分别在骨块前内和前外分别做一骨隧道。由前内侧入路进镜头,前外侧入路进器械,在 PCL 中段紧贴 PCL 外侧缘将 PCL 与板骨韧带分离。取双股 5 号 ETHIBOND 线经前侧入路从 PCL 股骨隧道定位器中穿入,采用 8 字环绕法交叉通过骨髓道,在韧带后侧。骨块上方进行半结系扎,将 PCL 和止点撕脱骨块进行绑扎。利用抓线器经胫骨骨道将线两头分别拉出,交由助手两边拉紧,做前抽屉试验,调整骨块及缝线位,复位满意后在胫骨前内侧打结,缝合周围软组织。再次检查膝关节活动情况,复位满意后结束手术。

1.2.2 联合 Versalok 锚钉组 该组患者的手术方

式同双 ETHIBOND 线组,在最后经骨道双 ETHIBOND 线牵出后,交由助手两边拉紧,做前抽屉试验,调整骨块及缝线位,复位满意后,在胫骨结节后侧利用开口锥(2.9 mm)开口,将 Versalok 锚钉置入固定缝线,固定后再次检查膝关节活动情况,复位满意后结束手术。两组患者均于术后常规采用抗感染、预防下肢血栓形成等治疗,于术后 3~6 周开始指导患者行膝关节活动训练。

1.3 观察指标 (1)围术期相关指标:比较两组患者的手术时间、住院时间、骨折愈合时间;(2)术后骨折复位情况:以术后 2 d 的影像学(X线、CT)表现为评价标准,观察是否存在骨折移位现象,骨折位是否复位满意;(3)膝关节活动功能:以术前、术后 1 个月、3 个月及 6 个月的膝盖节功能评估指标作为评价标准,包括膝关节活动度(range of motion, ROM)、Tegner 运动水平评分<sup>[9]</sup>、Lysholm 膝关节功能评分<sup>[10]</sup>及国际膝关节文献委员会膝关节评估表(International Knee Documentation Committee Subjective Knee Form, IKDC 评分)<sup>[10]</sup>;(4)并发症:比较两组患者术后伤口感染、血肿、关节积液等并发症发生情况。

1.4 统计学方法 应用 SPSS22.0 统计学软件分析数据。计量资料均经检验满足正态分布且方差齐,以均数±标准差( $\bar{x}\pm s$ )表示,两组多时间点比较采用重复测量方差分析,无多时间点比较采用两样本独立 *t* 检验,计数资料比较采用  $\chi^2$  检验。以  $P<0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 两组患者的手术时间、住院时间及骨折愈合时间比较 两组手术时间、住院时间比较差异无统计学意义( $P>0.05$ );联合 Versalok 锚钉组的骨折愈合时间短于双 ETHIBOND 线组,差异有统计学意义( $P<0.05$ ),见表 2。

表 2 两组患者的手术时间、住院时间及骨折愈合时间比较( $\bar{x}\pm s$ )

Table 2 Comparison of operation time, hospitalization time, and fracture healing time between the two groups ( $\bar{x}\pm s$ )

组别	例数	手术时间(min)	住院时间(d)	骨折愈合时间(d)
双 ETHIBOND 线组	41	69.65±10.21	9.12±1.64	84.12±10.36
联合 Versalok 锚钉组	39	68.12±11.14	8.56±1.14	72.39±9.68
<i>t</i> 值		0.641	1.765	5.226
<i>P</i> 值		0.523	0.082	0.000

2.2 两组患者的术后骨折复位情况比较 术后 2 d 经影像学复检,双 ETHIBOND 线组患者出现移 1 例位,联合 Versalok 锚钉组患者均复位满意。两组患者术后骨折复位情况比较差异无统计学意义(Fisher  $P=1.000$ )。

2.3 两组患者手术前后的膝关节活动功能比较 术后,两组患者膝关节 ROM, Tegner、Lysholm 与 IKDC 评分均较术前增大,差异有统计学意义( $P<0.05$ );术后两组患者各时间点的膝关节 ROM 与 Tegner 评分组间比较差异均无统计学意义( $P$ 均 $>0.05$ ),但术后联合 Versalok 锚钉组患者各时间点的 Lysholm 评分与 IKDC 评分明显高于双 ETHIBOND 线组,差异均具有统计学意义( $P$ 均 $<0.05$ ),见表 3。

表 3 两组患者手术前后的膝关节活动功能比较( $\bar{x}\pm s$ )

Table 3 Comparison of knee joint function before and after surgery between the two groups ( $\bar{x}\pm s$ )

膝关节活动功能	双 ETHIBOND 线组( $n=41$ )	联合 Versalok 锚钉组( $n=39$ )	<i>F</i> 值	<i>P</i> 时间值	<i>F</i> 值	<i>P</i> 组间值
ROM (°)			400.915	0.001	2.009	0.157
术前	74.21±19.56	74.36±20.07				
术后 1 个月	82.65±10.31 <sup>a</sup>	84.15±9.87 <sup>a</sup>				
术后 3 个月	109.59±8.12 <sup>a</sup>	112.64±7.13 <sup>a</sup>				
术后 6 个月	132.64±6.65 <sup>a</sup>	134.65±5.69 <sup>a</sup>				
Tegner 评分(分)			714.326	0.001	3.854	0.051
术前	1.24±0.46	1.21±0.38				
术后 1 个月	2.21±1.25 <sup>a</sup>	2.35±1.34 <sup>a</sup>				
术后 3 个月	3.54±0.47 <sup>a</sup>	4.01±0.36 <sup>a</sup>				
术后 6 个月	6.29±0.59 <sup>a</sup>	6.36±0.24 <sup>a</sup>				
Lysholm 评分(分)			1 350.254	0.001	33.681	0.001
术前	53.96±5.26	54.12±5.65				
术后 1 个月	68.22±3.69 <sup>a</sup>	69.97±3.84 <sup>a</sup>				
术后 3 个月	82.24±4.12 <sup>a</sup>	88.45±5.23 <sup>a</sup>				
术后 6 个月	90.21±2.37 <sup>a</sup>	94.34±1.46 <sup>a</sup>				
IKDC 评分(分)			4 389.214	0.001	42.421	0.001
术前	38.56±4.35	38.62±3.96				
术后 1 个月	53.26±4.12 <sup>a</sup>	55.21±3.95 <sup>a</sup>				
术后 3 个月	82.96±2.69 <sup>a</sup>	86.62±3.12 <sup>a</sup>				
术后 6 个月	90.11±2.64 <sup>a</sup>	95.12±1.83 <sup>a</sup>				

注:与同组内术前比较,<sup>a</sup> $P<0.05$ 。

Note: Compared with that in the same group before surgery, <sup>a</sup> $P<0.05$ .

2.4 两组患者的术后并发症比较 双ETHIBOND线组患者术后总并发症发生率为 12.20%，略高于联合

Versalok 锚钉组的 5.26%，但差异无统计学意义( $\chi^2=1.250, P=0.264>0.05$ ), 见表 4。

表 4 两组患者的术后并发症比较(例)

Table 4 Comparison of postoperative complications between the two groups (n)

组别	例数	伤口感染	血肿	关节积液	神经血管损伤	术后总并发症发生率(%)
双ETHIBOND线组	41	1	1	1	2	12.20
联合 Versalok 锚钉组	39	0	1	0	1	5.26

### 3 讨论

PCL 损伤多见于运动性损伤, PCL 胫骨止点撕脱骨折是 PCL 损伤中的一种较为特殊的类型, 在骨位移不明显漏诊率较高, 处理不及时容易导致 PCL 功能不全, 易致膝关节有过早退变的表现<sup>[11-12]</sup>。随着影像学的发展和普及, PCL 胫骨止点撕脱骨折的临床诊断率越来越高, 也受到了临床的重视, 认为在骨折移位 5 mm 及以上时需早期进行手术复位, 以恢复 PCL 正常生理功能, 保障膝关节的稳定性<sup>[13-14]</sup>。对于 PCL 胫骨止点撕脱骨折复位, 常在关节镜下进行, 具有创伤小、对合并症可同时处理的优点<sup>[15]</sup>。固定是骨折手术最为关键的步骤, 对于关节骨折固定的方式多样, ETHIBOND 缝合线因其张力强, 不用二次手术, 且经济负担低<sup>[16]</sup>, 受临床医师的喜爱, 在临床广泛应用。Versalok 锚钉也是韧带术中常用的固定物, 但临床报道较少。本研究对双股 ETHIBOND 线联合 Versalok 锚钉在 PCL 胫骨止点撕脱骨折中的应用效果进行分析, 结果显示, 两组患者手术时间及住院时间差异无统计学意义, 且术后 2 d 的复位满意率比较差异亦无统计学意义, 说明两种方式在骨折复位中可能具有同等的优势。

研究显示, 联合 Versalok 锚钉组患者的骨折愈合时间短于双 ETHIBOND 线组, 分析其原因可能是利用 Versalok 锚钉进行最后的固定, 可有效避免缝线打结时发生松动而致后期恢复不佳。贾岩波等<sup>[17]</sup>研究中也采用锚钉联合缝线的方式进行韧带胫骨止点撕脱骨折的内固定具有较好的疗效。本文与其部分相似, 提示双股 ETHIBOND 线联合 Versalok 锚钉可有效促进患者术后恢复, 缩短骨折愈合时间。研究显示, 联合 Versalok 锚钉组术后 Lysholm 评分、IKDC 评分改善情况均优于双 ETHIBOND 线组, 说明联合 Versalok 锚钉组患者的术后膝关节功能恢复较优于双 ETHIBOND 线组。分析其原因可能是, 在术中采用双股 ETHIBOND 线行双骨道交叉 8 字绕线, 利用点面的结合方式, 有效避免滑线的风险, 有效预防骨块后翘, 联合 Versalok 锚钉更能增强固定强度<sup>[18-19]</sup>, 促进患者术后骨折愈合, 有利于患者早期行关节功能康复训练, 从而更好地促进患者膝关节功能的恢复。王水等<sup>[20]</sup>研究中也提出缝线联合锚钉进行固定可有效促进患者膝关

节的恢复。但既往文献多以单组病例观察为主, 本研究采用对照研究, 更加能证实缝线联合锚钉在 PCL 胫骨止点撕脱骨折中的疗效。研究显示, 两组患者术后并发症发生率比较无异, 提示两种方案均具有一定的安全性。

综上所述, 经关节镜下胫骨双隧道双 ETHIBOND 线联合 Versalok 锚钉内固定可有效缩短 PCL 胫骨止点撕脱骨折患者的骨折愈合速率, 有利于患者早期行关节功能康复训练, 改善膝关节功能, 提高临床疗效, 且具有一定的安全性, 较单独采用双 ETHIBOND 线获益更多, 临床医师可根据患者的实际情况进行固定方式的选择, 以最大程度维持患者膝关节的生理功能。本研究为回顾性分析, 信息收集较为受限, 结果呈现可能存在偏差, 今后有待设计前瞻性研究进行进一步研究。

### 参考文献

- [1] Pache S, Aman ZS, Kennedy M, et al. Posterior cruciate ligament: current concepts review [J]. Arch Bone Jt Surg, 2018, 6(1): 8-18.
- [2] Schreier FJ, Banovetz MT, Rodriguez AN, et al. Cutting-edge posterior cruciate ligament reconstruction principles [J]. Arch Bone Jt Surg, 2021, 9(6): 607-617.
- [3] Tang J, Zhao J. Arthroscopic Suture-to-Loop Fixation of posterior cruciate ligament tibial avulsion fracture [J]. Arthrosc Tech, 2021, 10(6): e1595-e1602.
- [4] Forkel P, Imhoff AB, Achtnich A, et al. All-arthroscopic fixation of tibial posterior cruciate ligament avulsion fractures with a suture-button technique [J]. Oper Orthop Traumatol, 2020, 32(3): 236-247.
- [5] Zhao Z, Deng Y, Chen Y, et al. Arthroscopic treatment of tibial avulsion fractures of posterior cruciate ligament tibial insertion with knot-free anchors combined with Endobutton titanium plate [J]. Chin J Orthopa Trauma, 2021, 34(12): 1136-1140.  
赵智, 邓煜, 陈宇, 等. 关节镜下免打结锚钉联合 Endobutton 钛板治疗后交叉韧带胫骨止点撕脱骨折[J]. 中国骨伤, 2021, 34(12): 1136-1140.
- [6] Chu YP, Kong JZ, Hu T, et al. Comparison of the efficacy of arthroscopic anchoring and Ethibond suture in the treatment of anterior cruciate ligament tibial avulsion fractures [J]. Chinese Journal of Trauma, 2019, 35(10): 896-901.  
楚宇鹏, 孔建中, 胡艇, 等. 关节镜下锚钉与 Ethibond 缝线固定治疗前交叉韧带胫骨止点撕脱性骨折的疗效比较[J]. 中华创伤杂志, 2019, 35(10): 896-901.
- [7] Lin JZ, Pan FW, Chen TL. Arthroscopic Orthocord suture combined with Versalok anchor for the treatment of anterior cruciate ligament tibial avulsion fractures [J]. Chinese Journal of Bone and Joint Inju-

- ry, 2020, 35(12): 1310-1311.
- 林久灶, 潘凡武, 陈挺霖. 关节镜下 Orthocord 缝线联合 Versalok 锚钉内固定治疗前交叉韧带胫骨止点撕脱骨折[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2020, 35(12): 1310-1311.
- [8] Wu MC, Wu ZD, Wu ZH. Surgery (9th Edition) [M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2018: 666-667.  
吴孟超, 吴在德, 吴肇汉. 外科学(第9版)[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2018: 666-667.
- [9] Mostafae N, Negahban H, Shaterzadeh Yazdi MJ, et al. Responsiveness of a Persian version of Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score and Tegner activity scale in athletes with anterior cruciate ligament reconstruction following physiotherapy treatment [J]. Physiother Theory Pract, 2020, 36(9): 1019-1026.
- [10] Ahmed KM, Said HG, Ramadan EKA, et al. Arabic translation and validation of three knee scores, Lysholm Knee Score (LKS), Oxford Knee Score (OKS), and International Knee Documentation Committee Subjective Knee Form (IKDC) [J]. SICOT J, 2019, 5(1): 6-19.
- [11] He ZC, Du P, Wang JX, et al. Treatment of posterior cruciate ligament tibial insertion fracture with internal fixation with cannulated screw in the posterior midline of the knee joint [J]. Chinese Journal of Bone and Joint Injury, 2021, 36(6): 622-623.  
贺志成, 杜鹏, 王建行, 等. 膝关节后正中小切口空心钉内固定治疗后交叉韧带胫骨止点撕脱骨折[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2021, 36(6): 622-623.
- [12] Rhee SJ, Jang JH, Choi YY, et al. Arthroscopic reduction of posterior cruciate ligament tibial avulsion fracture using two cross-linked pull-out sutures: A surgical technique and case series [J]. Injury, 2019, 50(3): 804-810.
- [13] Feng YS, Shi ZY, Hu JZ, et al. Comparison of arthroscopic double Endobutton plate and open fixation for PCL insertion fractures [J]. Journal of Practical Orthopaedics, 2020, 26(4): 309-312.  
冯延松, 石展英, 胡居正, 等. 关节镜双Endobutton钢板与切开固定PCL止点骨折的比较[J]. 实用骨科杂志, 2020, 26(4): 309-312.
- [14] Vishwakarma NS, Gali JC, Gali JCF, et al. Dual Postero-medial portal technique for posterior cruciate ligament tibial avulsion fracture fixations [J]. Arthrosc Tech, 2021, 10(10): e2229-e2235.
- [15] Zhou HQ, Ren X, Xu J, et al. Clinical study on the treatment of posterior cruciate ligament tibial avulsion fractures by arthroscopic posterio-medial approach [J]. Journal of Practical Orthopaedics, 2021, 27(9): 790-793.
- 周华乔, 任相, 徐俊, 等. 关节镜下后内三入路治疗后交叉韧带胫骨止点撕脱骨折的临床研究[J]. 实用骨科杂志, 2021, 27(9): 790-793.
- [16] Tang R, Liu P. Clinical efficacy of arthroscopic Ethibond suture reduction and fixation in the treatment of posterior cruciate ligament tibial avulsion fractures [J]. Orthopedics, 2020, 11(2): 125-130.  
汤睿, 刘沛. 关节镜下 Ethibond 缝线复位固定治疗后交叉韧带胫骨止点撕脱骨折的临床疗效[J]. 骨科, 2020, 11(2): 125-130.
- [17] Jia YB, Liang ZH, Ren YZ, et al. Repair of anterior cruciate ligament tibial insertion avulsion fracture with Arthrex suture combined with knot-free anchor [J]. J Clin Rehabil Tis Eng Res, 2017, 21(3): 367-372.  
贾岩波, 梁子红, 任逸众, 等. Arthrex 缝线联合免打结锚钉修复前交叉韧带胫骨止点撕脱骨折[J]. 中国组织工程研究, 2017, 21(3): 367-372.
- [18] Dai KW. Comparison of the clinical efficacy of arthroscopic double tibial tunnel double ETHIBOND line and small incision with line anchor in the treatment of PCL tibial insertion fractures [D]. Guangxi: Guangxi Medical University, 2019.  
戴坤蔚. 比较关节镜下胫骨双隧道双ETHIBOND线与小切口带线锚钉治疗PCL胫骨止点撕脱骨折的临床疗效[D]. 广西: 广西医科大学, 2019.
- [19] Dong J, Fan XG, Wang HD, et al. The short-term effect of arthroscopic single tibial tunnel non-knot anchor internal fixation for the treatment of posterior cruciate ligament tibial avulsion fractures [J]. Chin J Orthop Trauma, 2019, 21(7): 569-574.  
董军, 樊绪国, 王弘德, 等. 关节镜下单胫骨隧道免打结锚钉内固定治疗后交叉韧带胫骨止点撕脱骨折的近期疗效[J]. 中华创伤骨科杂志, 2019, 21(7): 569-574.
- [20] Wang S, Ding DG, Dai XF, et al. The effect of arthroscopic full internal knot-free anchor and high-strength suture technique in repairing anterior cruciate ligament tibial avulsion fractures [J]. Journal of Clinical Medicine in Practice, 2020, 24(23): 49-52.  
王水, 丁德刚, 戴晓峰, 等. 关节镜下全内免打结锚钉和高强度缝线技术修复前交叉韧带胫骨止点撕脱骨折效果[J]. 实用临床医药杂志, 2020, 24(23): 49-52.

(收稿日期:2022-07-18)