

关节镜下缝线“8”字捆扎固定治疗后交叉韧带胫骨止点撕脱骨折疗效探讨

覃 志, 秦 煜, 黄玉文, 李百川, 梁 斌, 尹 东, 李书振

作者单位: 530001 南宁, 广西中医药大学研究生院(覃 志, 秦 煜, 黄玉文); 530021 南宁, 广西壮族自治区人民医院骨科(李百川, 梁 斌, 尹 东, 李书振)

作者简介: 覃 志(1994-), 男, 在读硕士研究生, 研究方向: 运动医学与关节镜技术。E-mail: 2471146171@qq.com

通讯作者: 李书振(1980-), 男, 医学硕士, 硕士研究生导师, 主任医师, 研究方向: 骨关节病诊治与运动医学。E-mail: lishuzhenjoint@163.com



李书振, 主任医师, 副教授, 硕士研究生导师, 留美访问学者。担任中国老年学和老年医学学会骨质疏松分会(OSCG)骨内科专委会广西分会副主任委员, 中华医学会骨科分会青年委员会肩肘学组委员, 中华医学会运动医疗分会上肢学组青年委员会委员, 中国研究型医院学会运动医学专委会委员, 中国医药教育协会肩肘运动医学专业委员会委员, 广西骨科学会委员, 广西骨科医师协会常委, 广西运动医疗学会常委, 西部运动医学关节镜联盟会委员, 泛珠三角区域运动医学联盟常务理事, 亚太膝关节-关节镜-骨科运动医学学会(APKASS)委员会委员。2014~2015年到美国匹兹堡大学骨科研修关节置换(师从Lawrence S. Crossett

教授)、关节镜技术及前交叉韧带相关生物力学及分子生物学研究(师从Freddie H. Fu教授); 2017年到香港大学玛丽医院学习人工关节置换技术。擅长股骨头坏死、髌膝关节炎、膝关节韧带损伤、半月板损伤、肩袖损伤、肩关节不稳的诊治以及人工髌膝关节炎置换和关节镜手术。主持广西自然科学基金项目1项, 以第一作者发表SCI论文5篇, 中文核心期刊论文7篇。

[摘要] **目的** 探讨关节镜下缝线“8”字捆扎固定治疗后交叉韧带(PCL)胫骨止点撕脱骨折的疗效。**方法** 收集该院2017-01~2018-12收治28例符合纳入标准的PCL胫骨止点撕脱骨折患者的临床资料, 其中22例获得完整随访。记录手术时间、出血量、膝关节稳定性、Lysholm膝关节评分、膝关节活动度。**结果** 22例患者术后获得12~20个月(平均14.8个月)随访。所有患者未出现切口感染、骨折不愈合或畸形愈合。末次随访时X线显示骨折均获得骨性愈合。末次随访时膝关节后抽屉试验阴性率(阴性21例, 阳性I度1例)较术前(均为阳性, I度6例, II度12例, III度4例)明显提高($Z=6.026, P<0.001$); 末次随访时Lysholm膝关节评分为(87.27 ± 4.88)分, 较术前(35.45 ± 5.52)分明显提高($t=32.235, P<0.001$); 末次随访时膝关节活动度为(123.55 ± 3.93)°, 较术前(44.64 ± 6.26)°明显增大($t=48.951, P<0.001$)。**结论** 关节镜下缝线“8”字捆扎固定治疗PCL胫骨止点撕脱骨折具有手术切口小、创伤小、术后恢复快以及近期临床疗效满意的优点。

[关键词] 膝关节; 后交叉韧带; 胫骨止点撕脱骨折; 关节镜; “8”字捆扎固定

[中图分类号] R 683.42 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1674-3806(2020)06-0560-05

doi:10.3969/j.issn.1674-3806.2020.06.05

Treatment of avulsion fracture of tibial insertion of posterior cruciate ligament with arthroscopic figure-of-8 suture fixation QIN Zhi, QIN Yu, HUANG Yu-wen, et al. Graduate School of Guangxi University of Chinese Medicine, Nanning 530001, China

[Abstract] **Objective** To investigate the treatment effect of arthroscopic figure-of-8 suture fixation on avulsion fracture of tibial insertion of posterior cruciate ligament (PCL). **Methods** The clinical data of all the patients with avulsion fracture of tibial insertion of PCL admitted to our hospital from January 2017 to December 2018 were

collected. Among the patients, 28 cases met the inclusion criteria, and the complete follow-up was obtained in 22 cases. The operation time, the amount of bleeding, the knee stability, Lysholm knee score and the knee range of motion were recorded. **Results** Twenty-two patients were followed up for 12 to 20 months (an average of 14.8 months). None of the patients had incision infection, fracture nonunion or malunion. At the last follow-up, X-ray showed that all the fractures had bony union. Compared with that before operation (positive results in all the cases, degree I in 6 cases, degree II in 12 cases and degree III in 4 cases), the negative rate of knee back drawer test was significantly elevated at the time of the last follow-up after operation (negative results in 21 cases, degree I in 1 case) ($Z = 6.026$, $P < 0.001$). The Lysholm knee scores at the last follow-up [(87.27 ± 4.88) points] were significantly higher than those before surgery [(35.45 ± 5.52) points] ($t = 32.235$, $P < 0.001$). The knee range of motion at the last follow-up [$(123.55 \pm 3.93)^\circ$] was significantly greater than that before surgery [$(44.64 \pm 6.26)^\circ$] ($t = 48.951$, $P < 0.001$). **Conclusion** The treatment of avulsion fracture of tibial insertion of PCL with figure-of-8 suture fixation under arthroscope has the advantages of small incision, small trauma, rapid postoperative recovery and satisfactory short-term clinical effect.

[Key words] Knee joint; Posterior cruciate ligament (PCL); Avulsion fracture of tibial insertion; Arthroscopy; Figure-of-8 suture fixation

后交叉韧带 (posterior cruciate ligament, PCL) 的主要功能是限制胫骨向后方位移。通常情况下 PCL 损伤较少见^[1], 当膝关节位于屈曲位时受到前方暴力或者位于过伸位时, 容易引起 PCL 损伤, 其中引起胫骨止点撕脱骨折的发生率较低^[2,3]。胫骨止点撕脱骨折主要由交通和剧烈运动摔伤导致^[4,5]。PCL 损伤后膝关节稳定性减弱, 如处理不当会加速膝关节退变^[6~8]。PCL 胫骨止点撕脱骨折治疗方法包括保守治疗和手术治疗。对于单纯且无位移的 PCL 胫骨止点撕脱骨折可以选择石膏固定治疗; 对于撕脱骨折移位超过 5 mm 或 Meyer-Mekeever II 型以上以及术后对运动水平要求较高的患者可以选择手术治疗^[9]。手术治疗包括传统的开放性手术和关节镜下手术。虽然传统的开放性手术具有手术操作简单、术野暴露充分、骨折解剖复位容易和固定牢靠的优点, 但是也存在手术切口大、易损伤血管神经、关节粘连几率大等缺点^[10]。随着关节镜技术的发展, 关节镜下治疗 PCL 胫骨止点撕脱骨折以其创伤小、康复快以及镜下可发现并处理关节内其他损伤的独特优势, 患者接受程度更高。本研究回顾性分析 2017-01 ~ 2018-12 我院采取关节镜下缝线“8”字捆扎固定治疗 PCL 胫骨止点撕脱骨折且获得完整随访的 22 例患者资料, 术后膝关节稳定性及功能恢复满意, 现报道如下。

1 资料与方法

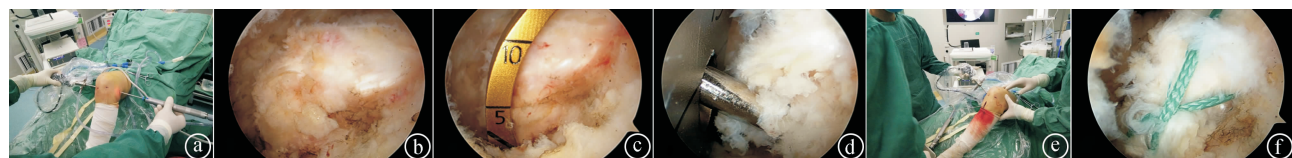
1.1 临床资料 选取我院骨科 2017-01 ~ 2018-12 收治的 28 例符合纳入标准的 PCL 胫骨止点撕脱骨折患者, 其中 22 例获得完整随访。其中男 14 例, 女 8 例; 年龄 26 ~ 55 (38.68 ± 7.83) 岁; 左膝 15 例, 右膝 7 例。致伤原因: 交通伤 13 例, 运动损伤 6 例, 其

他原因损伤 3 例。其中 4 例合并半月板损伤。受伤至手术时间 (4.75 ± 3.79) d。

1.2 纳入标准和排除标准 (1) 纳入标准: ①膝关节明显外伤史患者; ②病程在 1 ~ 3 周之内的 PCL 胫骨止点撕脱骨折患者; ③骨折移位 > 5 mm 或 Meyer-Mekeever II 型以上患者; ④MRI 显示 PCL 实质部完整患者。(2) 排除标准: ①合并胫骨平台其他部位及膝关节周围骨折患者; ②合并前交叉韧带损伤需重建患者; ③合并后外侧结构损伤及 II 度以上内侧副韧带损伤患者; ④膝关节软骨退变 Kellgren-Lawrence III 级及以上患者。

1.3 手术方法 采用全身麻醉, 患者仰卧位, 下肢置于手术台上, 大腿上气压止血带。常规建立前外侧、前内侧入路检查膝关节内各间室, 前外侧入路观察, 刨刀清理前交叉韧带、PCL 之间滑膜、PCL 后方后纵隔及关节内凝血块。关节镜 (Smith & Nephew, Andover, MA) 从前外侧入路通过 PCL 与股骨内髁之间进入后内侧间室, 监视下建立后内侧入路, 位于股骨内髁后关节线上约 2 cm 位置。再将关节镜转置后内侧入路穿后纵隔后进入后外侧间室, 监视下建立后外侧入路, 位于股二头肌腱前方关节线上 1 cm 位置。将刨刀、射频从后外侧入路清理 PCL 胫骨止点骨块周围组织 (见图 1a), 充分显露骨折块下方 (见图 1b)。将 PCL 胫骨导向器 (Smith & Nephew) 从前内侧入路经前后交叉韧带之间在 55° 下, 分别定位于胫骨骨床内下方、外下方各 0.5 cm (见图 1c①②), 前方位于胫骨结节与内侧副韧带浅层前缘之间 (见图 1c③), 分别沿导向器钻入 2.4 mm 导针、4.5 mm 空心钻, 两骨道在胫骨前方骨桥长 1 cm。将关节镜置于前外侧入路观察, 经前内侧入路引入 5 号 Ethibond

缝线和 Ultrabraid 缝线 (Smith & Nephew) 各一根, 缝线两端分别从 PCL-股骨内髁、前后交叉韧带髁间窝间隙穿出到后间室, 抓线钳再将缝线两端从后内侧入路引出, 将缝线两端打一滑结推至骨折块上方, 使该结能压住骨折块上部 (见图 1f)。将打结后的缝



①后内侧入路观察, 后外侧入路操作清理 PCL 胫骨止点骨块周围组织; ②镜下显露骨折块; ③④PCL 胫骨导向器定位于胫骨骨床内、外下方; ⑤从胫骨结节内侧钻入 2.4 mm 导针; ⑥缝线结位于骨折块上部, 镜下骨块复位良好

图 1 手术过程 X 线片所见

1.4 术后处理 术后抬高患肢, 冰敷及常规使用抗生素等对症治疗。术后第 1 天及往后隔日换药, 12 ~ 14 d 拆线。术后前 2 周患肢支具 0° 位固定, 行股四头肌等长收缩、直腿抬高以及踝关节屈伸等功能锻炼; 术后 2 周可在支具保护下主动屈伸膝关节; 术后第 4 周开始支具保护下双拐或者助步器部分负重行走; 术后 6 周膝关节屈曲达 90°, 可在支具保护下逐渐完全负重行走; 术后 8 周膝关节屈曲达正常水平; 术后 12 周可基本恢复正常活动。支具佩戴不少于 3 个月。术后复查膝关节正侧位 X 线片, 观察胫骨端撕脱骨折块的位置及稳定情况。分别于术后当天、术后 1、2、3、6 个月以及 1 年时门诊复查, 观察骨折块位置、稳定以及骨折端愈合情况, 记录膝关节活动度、Lysholm 膝关节评分及后抽屉试验结果等信息。

1.5 评价指标 记录手术时间及术中出血量, 采用后抽屉试验作膝关节稳定性评价指标, I 度: 胫骨后移 0 ~ 5 mm, 胫骨平台仍位于股骨内髁前方; II 度: 胫骨后移 6 ~ 10 mm, 胫骨平台和股骨内髁齐平; III 度: 胫骨后移 > 10 mm, 胫骨平台位于股骨内髁后方; Lysholm 膝关节评分和膝关节活动度作膝关节功能评价指标, 复查时膝关节正侧位 X 线片作为观察骨折愈合情况指标^[11]。

1.6 统计学方法 应用 SPSS19.0 统计软件进行数据处理, 计量资料以均数 ± 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 术前术后比较采用配对 *t* 检验; 等级资料采用秩和检验。 *P* < 0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 围手术期结果 术前膝关节后抽屉试验检查: 无阴性结果, 阳性: I 度 6 例, II 度 12 例, III 度 4 例; Lysholm 膝关节评分为 (35.45 ± 5.52) 分; 膝关节活动度为 (44.64 ± 6.26)°。手术时间为 (60.23 ± 8.14) min。出血量为 10 ~ 30 (15.32 ± 5.44) ml。术后复查时膝

线呈“8”字交叉后两端分别从胫骨两骨道引出胫骨前方。将 4 根缝线尾端分别穿过 Endobutton 钢板 (Smith & Nephew) 4 个孔, 后内侧入路置入探钩辅助复位, 胫骨前抽屉动作下分别收紧 2 根缝线打结固定在 Endobutton 钢板上, 以防止骨道切割缝线。

关节正侧位 X 线片均示骨折部位接近解剖复位, 且固定牢靠 (见图 2)。所有患者未出现切口感染。



患者, 男, 45 岁, 摔伤至左膝 PCL 胫骨止点撕脱骨折。①术前 X 线片显示 PCL 胫骨止点撕脱骨折 (Meyer-McKeever III 型); ②术后复查时 X 线片显示骨折部位接近解剖复位, 且固定牢靠

图 2 典型病例术前术后 X 线片所见

2.2 随访结果 22 例患者获得 12 ~ 20 个月随访, 平均随访时间为 14.8 个月。末次随访时 X 线片显示骨折均获得骨性愈合, 未出现骨折不愈合或畸形愈合。末次随访时膝关节后抽屉试验阴性率 (阴性 21 例, 阳性 I 度 1 例) 较术前 (阴性: 0 例; 阳性: I 度 6 例, II 度 12 例, III 度 4 例) 明显提高 ($Z = 6.026, P < 0.001$); 末次随访时 Lysholm 膝关节评分为 (87.27 ± 4.88) 分, 较术前 (35.45 ± 5.52) 分明显提高 ($t = 32.235, P < 0.001$); 末次随访时膝关节活动度为 (123.55 ± 3.93)°, 较术前 (44.64 ± 6.26)° 明显增大 ($t = 48.951, P < 0.001$)。

3 讨论

3.1 手术方式的选择 开放手术多采用传统的后路、后外侧入路或后内侧入路^[12], 可充分显露膝关节深部结构, 在直视下解剖复位骨块, 且固定牢靠。但这种手术方式存在明显缺点, 如容易造成膝关节后方神经血管医源性损伤, 切口瘢痕化引起膝关节僵硬以及术中剥离腓肠肌内侧头导致的术后肌无力等^[13]。随着对 PCL 的解剖、生理功能以及生物力学

的深入研究,PCL 胫骨止点撕脱骨折越来越受到人们的关注。随着关节镜技术的不断发展,PCL 损伤的诊断、康复以及治疗都得到了迅速发展^[14]。而关节镜手术不仅能处理关节内相关伴随损伤,例如半月板撕裂,且小切口减少了后关节囊和肌肉组织的损伤,瘢痕组织形成较少^[15]。

3.2 固定方式的选择 PCL 胫骨止点撕脱骨折的骨块通常较小,使用螺钉较难固定,其固定方法主要包括弹性固定和刚性固定。弹性固定主要包括缝线、锚钉以及钢丝^[16,17],其主要缺点是容易发生缝线松动、断裂、固定强度不足以及存在骨道切割的风险。刚性固定主要包括克氏针和空心钉等^[18],其主要不足是容易出现股骨髁撞击以及骨折块碎裂,且术后需二次手术取出固定装置。使用刚性固定时,在术前需要严格掌握骨折块大小,以免术中出现骨折块碎裂和无法固定的情况,术后确定骨折端愈合后需二次手术取出固定装置。Huang 等^[19]的研究中,骨折块直径 >20 mm 时,于关节镜下使用拉力螺钉固定骨折块,在后期随访中获得满意疗效。Chen 等^[20]在治疗 PCL 胫骨撕脱骨折时,术前对骨折块大小进行分类,通过单一的微创切口,采用后内侧入路加套管螺钉固定,使用内镜辅助复位骨并联合空心钉内固定骨折块。术后稳定性增加,功能改善,且无主要并发症。当遇到骨折块较小或粉碎性骨折时,不便于使用刚性固定,需选用其他手术方式治疗。使用弹性固定时,虽然存在缝线松动、断裂、固定强度不足以及存在骨道切割的风险,但是对于骨折块较小或者粉碎性骨折患者同样适用,且无需二次手术取出固定装置。Yoon 等^[21]使用关节镜下缝合桥技术对 PCL 胫骨骨折块进行固定,其中包括粉碎性骨折患者。术后均获得良好的稳定性且骨折部位愈合良好。Nakagawa 等^[22]在关于 PCL 胫骨止点粉碎性撕脱骨折的研究中,于关节镜下使用高强度钢丝对粉碎的骨折块进行固定,术中只需要在胫骨上钻取 1 个 2 mm 的孔,在随访中,骨折部位愈合情况良好,且患者均可恢复正常功能活动。董军等^[23]在关节镜下使用单胫骨隧道免打结锚钉对撕脱的骨折块进行固定,能达到骨折的良好复位,还可以为后期关节的稳定恢复提供坚强的内固定。杨波等^[24]于关节镜下在胫骨结节内侧辅助小切口并使用钢丝和 Orthocord 线对骨折块进行复位和固定,在术后随访中发现可完全达到解剖复位,骨折部位完全愈合,膝关节稳定性恢复。陈定启等^[25]使用“Y”型骨道联合缝线捆绑治疗 PCL 胫骨止点撕脱骨折,其研究结果表明该

手术方法可有效改善患者术后膝关节功能,且无不良事件发生,手术安全性和疗效的可靠性较高。上述手术方法均可有效减少开放性手术中出现瘢痕粘连的现象,且具有手术创伤小、术后恢复快及术后随访中临床疗效好的优点。

3.3 手术优势 关节镜下采用带袢钢板手术治疗 PCL 胫骨止点撕脱骨折,疗效满意,除了具有创伤小、并发症少等优点外,相对于上述刚性固定更具有操作相对简单的优势。Gwinner 等^[26]治疗 PCL 胫骨撕脱骨折时,于关节镜下使用纽扣钢板对骨折块进行固定,术后平均随访 22 个月,发现骨折部位均恢复解剖位置且愈合情况良好。付允等^[27]在关节镜辅助下应用双 Endobutton 带袢钢板对骨折块进行固定,手术操作相对简便,安全系数高,仿生力学固定,固定牢靠,术后康复情况良好。本研究的治疗方法是关节镜下使用 5 号 Ethibond 缝线和 Ultrabraid 缝线,将缝线两端打一滑结推至骨折块上方压住骨折块,形成“8”字型对骨折块进行捆扎固定,对于骨折块较小的撕脱骨折可进行良好的固定。最后胫骨前抽屉动作下收紧缝线打结固定在 Endobutton 钢板上,防止缝线切割骨桥。

综上所述,关节镜手术治疗 PCL 胫骨止点撕脱骨折具有创伤小、操作简单、康复快等优点。缝线“8”字捆扎固定还可以为后期关节的稳定恢复提供良好的内固定,是一种切实有效的手术方式,可为临床医师手术决策作参考。本研究存在一些不足之处:第一,本研究属于回顾性研究,证据等级较低;第二,本研究纳入的病例数量较少,结果可能存在偏倚,还需要进一步大样本、多中心的研究。

参考文献

- 1 Yin Q, Rui Y, Wu Y, et al. Surgical treatment of avulsion fracture around joints of extremities using hook plate fixation[J]. BMC Musculoskelet Disord, 2019,20(1):200.
- 2 Wei X, Sun J, Wang Z, et al. Observation of curative effect of avulsion fracture of anterolateral ligament of knee joint[J]. Chin J Orthop, 2017,37(14):841-847.
- 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 Chen LB, Wang H, Tie K, et al. Arthroscopic fixation of an avulsion fracture of the tibia involving the posterior cruciate ligament: a modified technique in a series of 22 cases[J]. Bone Joint J, 2015,97-B(9):1220-1225.
- 5 Nourbakhsh ST, Bahramian F, Zafarani Z, et al. Arthroscopic Bridge Technique for PCL Avulsion: Surgical Technique and Key Points[J]. Arch Bone Jt Surg, 2016,4(4):393-395.

- 6 Anderson MA, Simeone FJ, Palmer WE, et al. Acute posterior cruciate ligament injuries: effect of location, severity, and associated injuries on surgical management [J]. *Skeletal Radiol*, 2018, 47 (11): 1523 – 1532.
- 7 Ambra LF, Franciozi CE, Werneck LG, et al. Posteromedial Versus Direct Posterior Approach for Posterior Cruciate Ligament Reinsertion [J]. *Orthopedics*, 2016, 39 (5): e1024 – e1027.
- 8 Nakagawa S, Arai Y, Hara K, et al. Arthroscopic Pullout Fixation for a Small and Comminuted Avulsion Fracture of the Posterior Cruciate Ligament from the Tibia [J]. *Knee Surg Relat Res*, 2017, 29 (4): 316 – 320.
- 9 Dehoust J, Broja M, Mull C, et al. Pseudarthrose nach knöchernem Ausriss des hinteren Kreuzbandes [Pseudarthrosis after bony avulsion fracture of the posterior cruciate ligament] [J]. *Der Unfallchirurg*, 2019, 122 (10): 784 – 790.
- 10 Eberbach H, Hohloch L, Feucht MJ, et al. Operative versus conservative treatment of apophyseal avulsion fractures of the pelvis in the adolescents: a systematical review with meta-analysis of clinical outcome and return to sports [J]. *BMC Musculoskelet Disord*, 2017, 18: 162.
- 11 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.
- 12 Salehi N, Azarifar F, Jahanshahi A, et al. Evaluation of Knee Joint after Open Reduction and Internal Fixation Surgery of Posterior Cruciate Ligament in Patients with Avulsion Fracture [J]. *Open Access Maced J Med Sci*, 2019, 7 (6): 982 – 986.
- 13 Abdallah AA, Arafa MS. Treatment of posterior cruciate ligament tibial avulsion by a minimally-invasive open posterior approach [J]. *Injury*, 2017, 48 (7): 1644 – 1649.
- 14 Joshi S, Bhatia C, Gondane A, et al. Open Reduction and Internal Fixation of Isolated Posterior Cruciate Ligament Avulsion Fractures: Clinical and Functional Outcome [J]. *Knee Surg Relat Res*, 2017, 29 (3): 210 – 216.
- 15 Huang W, Gong X, Rahul M, et al. Anterior arthroscopic-assisted fixation of posterior cruciate ligament avulsion fractures [J]. *Eur J Med Res*, 2015, 20: 88.
- 16 Kim SJ, Shin SJ, Cho SK, et al. Arthroscopic suture fixation for bony avulsion of the posterior cruciate ligament [J]. *Arthroscopy*, 2001, 17 (7): 776 – 780.
- 17 Horas U, Meissner SA, Heiss C, et al. Arthroscopic fixation of posterior cruciate ligament avulsion fractures: a new minimally invasive technique [J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2010, 18 (6): 781 – 783.
- 18 Littlejohn SG, Geissler WB. Arthroscopic repair of a posterior cruciate ligament avulsion [J]. *Arthroscopy*, 1995, 11 (2): 235 – 238.
- 19 Huang W, Gong X, Rahul M, et al. Anterior arthroscopic-assisted fixation of posterior cruciate ligament avulsion fractures [J]. *Eur J Med Res*, 2015, 20: 88.
- 20 Chen W, Tang D, Kang L, et al. Effects of microendoscopy-assisted reduction and screw fixation through a single mini-incision on posterior cruciate ligament tibial avulsion fracture [J]. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2012, 132 (4): 429 – 435.
- 21 Yoon JR, Park CD, Lee DH. Arthroscopic suture bridge fixation technique with multiple crossover ties for posterior cruciate ligament tibial avulsion fracture [J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2018, 26 (3): 912 – 918.
- 22 Nakagawa S, Arai Y, Hara K, et al. Arthroscopic Pullout Fixation for a Small and Comminuted Avulsion Fracture of the Posterior Cruciate Ligament from the Tibia [J]. *Knee Surg Relat Res*, 2017, 29 (4): 316 – 320.
- 23 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.
- 24 杨 波, 吴长坤, 刘建永, 等. 关节镜下后交叉韧带胫骨止点撕脱骨折缝合固定术的中远期疗效分析 [J]. *中国运动医学杂志*, 2018, 37 (8): 646 – 651.
- 25 陈定启, 潘宇朝, 陈德焱, 等. 关节镜下 Y 型骨隧道缝线捆绑治疗后十字韧带胫骨附丽点撕脱骨折效果观察 [J]. *中国临床新医学*, 2017, 10 (7): 674 – 676.
- 26 Gwinner C, Hoburg A, Wilde S, et al. All-arthroscopic treatment of tibial avulsion fractures of the posterior cruciate ligament [J]. *GMS Interdiscip Plast Reconstr Surg DGPW*, 2016, 5: Doc02.
- 27 付 允, 白印伟, 张文宙, 等. 关节镜下后内侧双入路应用双 Endobutton 治疗后交叉韧带撕脱骨折 [J]. *实用骨科杂志*, 2019, 25 (7): 599 – 601, 606.

[收稿日期 2020 - 04 - 10] [本文编辑 吕文娟 余 军]

本文引用格式

覃 志, 秦 煜, 黄玉文, 等. 关节镜下缝线“8”字捆扎固定治疗后交叉韧带胫骨止点撕脱骨折疗效探讨 [J]. *中国临床新医学*, 2020, 13 (6): 560 – 564.