

# 关节镜下自体腘绳肌腱联合人工韧带一期重建 膝关节多发韧带损伤 26 例

胡鑫<sup>1</sup> 贾乐<sup>1</sup> 徐学鹏<sup>1</sup> 鲜海<sup>1</sup> 葛建华<sup>1</sup> 鲁晓波<sup>1</sup>

**[摘要]** **目的:**评估关节镜下自体腘绳肌腱重建前交叉韧带(Anterior Cruciate Ligament, ACL)联合人工韧带重建后交叉韧带(Posterior Cruciate Ligament, PCL)治疗膝关节多发韧带损伤的早期临床疗效。**方法:**回顾性分析 2017 年 1 月至 2021 年 1 月收治并符合纳入标准的 26 例 ACL 合并 PCL 损伤的膝关节多发韧带损伤患者,术中关节镜下使用自体半腱肌、股薄肌重建 ACL,使用人工韧带重建 PCL。记录患者的手术时间、术后并发症,采用双侧胫骨前移或后移距离差值及 Lysholm 评分、Tegner 评分、重返运动时间(Return to Sport, RTS)评价膝关节稳定性与功能。**结果:**26 例患者均获随访,随访时间 6~36 个月,平均 16.8 个月。术后发生膝关节纤维粘连 1 例。至末次随访时,X 线片示双侧胫骨前移距离差值((8.2±1.3)mm vs (1.3±1.2)mm)、双侧后移距离差值((8.4±1.2)mm vs (1.5±0.5)mm)、Lysholm 评分((9.5±6.7)分 vs (79.7±6.1)分)、Tegner 评分((0.5±0.9)分 vs (6.1±0.5)分)均较术前明显改善,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。**结论:**关节镜下自体腘绳肌腱重建 ACL 联合人工韧带重建 PCL 治疗膝关节多发韧带损伤的早期临床疗效满意,值得推广应用。

**[关键词]** 多发韧带损伤;后交叉韧带;自体肌腱;人工韧带

**[中图分类号]** R686.5 **[文献标志码]** B **[文章编号]** 1005-0205(2022)05-0059-04

## 26 Cases Clinical Report on Arthroscopic Autogenous Hamstring Tendon Combined with Artificial Ligament One-Stage Reconstruction on the Treatment of Multiple Ligament Injuries in the Knee Joint

HU Xin<sup>1</sup> JIA Le<sup>1</sup> XU Xuepeng<sup>1</sup> XIAN Hai<sup>1</sup> GE Jianhua<sup>1</sup> LU Xiaobo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Bone and Joint Surgery, Affiliated Hospital of Southwest Medical University, Luzhou 646000, Sichuan China.

**Abstract Objective:** To evaluate the early clinical efficacy of anterior cruciate ligament (ACL) reconstruction with autogenous hamstring tendon under arthroscope combined with artificial ligament reconstruction (posterior cruciate ligament, PCL) on the treatment of multiple ligament injuries of the knee joint. **Methods:** A retrospective analysis of 26 patients with multiple ligament injuries in the knee joint with ACL combined with PCL injury from January 2017 to January 2021 who met the inclusion criteria were performed. During the operation, ACL was reconstructed with autologous semitendinosus muscle and gracilis muscle under arthroscopy, and PCL was reconstructed with artificial ligament. The patient's operation time and postoperative complications were recorded, and the difference in bilateral tibial displacement distance, Lysholm score, Tegner score and return to sport (RTS) were used to evaluate the stability and function of the knee joint. **Results:** All 26 patients were followed up from 6 to 36 months with 16.8 months on average. One case of knee fibrous adhesion occurred after operation. By the time of the last follow-up, the X-ray showed the difference in the anterior distance of the tibia ((8.2±1.3)mm vs (1.3±1.2)mm), the difference in bilateral retraction distance ((8.4±1.2)mm vs (1.5±0.5)mm), Lysholm score ((9.5±6.7)mm vs (79.7±6.1)mm) and Tegner score ((0.5±0.9)mm vs (6.1±0.5)mm) were significantly improved compared with preoperatively, and the difference was statistically significant ( $P<0.05$ ). **Conclusion:** Arthroscopic autogenous hamstring tendon reconstruction of ACL combined with artificial ligament reconstruction of PCL has satisfactory early clinical efficacy on the treatment of multiple ligament injuries of the knee joint and is worthy of promotion.

**Keywords:** multiple ligament injury; posterior cruciate ligament; autologous ligament; artificial ligament

前交叉韧带(ACL)与后交叉韧带(PCL)在膝关节多发韧带损伤中是最常累及的韧带,也常伴有内侧副韧带(MCL)或外侧副韧带(LCL)的损伤<sup>[1]</sup>。对于大多数患者,需手术治疗重建或修复受损的韧带。常见的移植物包括自体肌腱和人工韧带。既往文献中报道了自体肌腱与人工韧带应用于单纯的 ACL 与 PCL 损伤的良好临床效果,但在膝关节多发韧带损伤中,由于其复杂性与挑战性,韧带移植物的选择与组合方式仍存在争议。2017 年 1 月至 2021 年 1 月西南医科大学附属医院对其收治的 26 例膝关节多发韧带损伤患者应用“杂合”的方式重建 ACL 与 PCL,效果良好,现报告如下。

## 1 临床资料

### 1.1 一般资料

收集本科 2017 年 1 月至 2021 年 1 月膝关节多发韧带损伤合并前后交叉韧带损伤的患者 26 例,其中男 15 例,女 11 例;年龄 27~63 岁,平均 41.6 岁。左膝 14 例,右膝 12 例。致伤原因:交通事故伤 16 例,运动伤 5 例,跌倒伤 5 例。受伤至手术时间 13~44 d,平均 19.3 d。合并 MCL 损伤患者 10 例,合并 LCL 损伤患者 8 例,合并后外侧复合体损伤 4 例。

### 1.2 纳入标准

1)术前 MRI 检查、术中直视或关节镜下确诊为 ACL 合并 PCL 损伤为主的膝关节多发韧带损伤(ACL 与 PCL 实质部损伤);2)行关节镜下 ACL 与 PCL 一期重建,且 ACL 移植物为自体腘绳肌腱、PCL 移植物为人工韧带;3)除 PCL 外,其余重建韧带皆为自体肌腱;4)合并后外侧复合体或后内侧角的损伤。

### 1.3 排除标准

1)合并胫骨平台骨折;2)年龄<18 岁;3)术前合并血管神经损伤或重度膝关节骨关节炎者;4)ACL、PCL 损伤为胫骨或股骨止点撕脱骨折,实质部完好;5)韧带重建翻修。

## 2 方法

### 2.1 术前评估

术前 MRI 检查、查体确诊为 ACL 合并 PCL 损伤为主的膝关节多发韧带损伤(ACL 与 PCL 实质部损伤),通过 X 线片评估患者双侧胫骨前移距离差值、双侧后移距离差值、Lysholm 评分、Tegner 评分。

### 2.2 手术方法

采用静吸复合全身麻醉,患者采取仰卧位,大腿根部绑充气止血带,术野常规碘伏消毒后铺无菌巾,贴皮肤抗菌膜,驱血后止血带充气至 34.664 kPa (260 mmHg)。韧带重建/修复顺序为 PCL-ACL-MCL/LCL。

建立标准膝关节镜前内、前外侧入路,置入刨刀清理关节腔增生滑膜及脂肪垫,用探针测试前后交叉

韧带张力及内、外侧半月板稳定性,确认 ACL、PCL 完整性及张力,是否伴有半月板及软骨损伤,是否有内、外侧间室间隙增宽、“直通征”。如伴有半月板损伤,则进行相应缝合或切除处理。

肌腱移植物制备:于双侧胫骨结节内侧斜形切口,长约 3 cm,切开皮肤、皮下组织及深筋膜,暴露鹅足肌腱止点,取半腱肌及股薄肌肌腱整理备用,若腘绳肌腱太细,再于外踝上 1 cm 处做 1 cm 纵形切口,分离皮下组织至腓骨长肌肌腱,取腓骨长肌前半侧肌腱整理备用,创口反复冲洗后缝合。剥离 PCL 的胫骨止点,行 PCL 的股骨、胫骨定位(C 臂机透视定位良好)钻孔及扩骨隧道,导入牵引线。行 ACL 的股骨、胫骨定位(C 臂机透视定位良好)钻孔及扩骨隧道,导入牵引线。

若伴有 LCL 损伤,行膝外侧弧形切口长约 9 cm,切开皮肤、皮下组织及深筋膜,显露并保护腓总神经,行 LCL 缝合修复,股二头肌腱前半部分腱转位、股骨钻孔及扩骨隧道,导入股二头肌腱前半部分腱。若伴有 MCL 损伤,作患膝内侧弧形切口,长约 5 cm,切开皮肤、皮下组织及深筋膜,暴露 MCL 止点,清理断端肉芽组织,新鲜化处理撕裂两端,于 MCL 骨性止点置入带线锚钉一枚,屈膝 30°,用锚钉缝线编织缝合修复 MCL,再缝合撕裂的后内侧关节囊。将人工韧带植入 PCL 骨隧道,牵拉人工韧带近端,屈膝 90°位于股骨隧道置入挤压螺钉固定股骨端韧带。最大屈膝位,将人工韧带及钢板引入骨隧道,钢板拉出股骨隧道外口并翻腱成功。牵拉人工韧带远端、牵拉自体 ACL 肌腱远端、牵拉转位的股二头肌腱前半部分腱近端,最大活动度活动膝关节 20 次。牵拉转位的股二头肌腱前半部分腱近端,屈膝 30°位,置入 1 枚可吸收螺钉固定股骨端肌腱。牵拉人工韧带远端,屈膝 90°位,于胫骨隧道外口置入挤压螺钉。牵拉自体 ACL 肌腱远端,屈膝 30°位,置入可吸收带鞘螺钉固定胫骨端肌腱。置入关节镜,再次探查重建的 ACL、PCL 位置及稳定性良好,内、外侧间隙无明显增宽,撤出关节镜。行膝关节前后抽屉试验、Lachman 试验、内、外翻应力实验转阴性,关节腔反复冲洗,修复关节囊,清点器械及纱布无误后,放置血浆引流管 1 根,皮下及皮肤逐层缝合,创口无菌敷料包扎,松止血带,支具固定。

### 2.3 术后处理

患者术后皆用可调支具固定患肢于伸直位,常规进行抗凝、抗生素预防感染、多模式镇痛处理。麻醉苏醒后,指导患者开始股四头肌等长收缩锻炼、踝泵训练和推动髌骨活动锻炼。术后第 1 天开始进行被动屈膝功能锻炼,2 周内不负重,2 周开始部分负重,4 周膝关节屈膝范围至 60°,6 周膝关节屈膝范围至 90°。8 周后解除支具可完全负重并加强膝关节屈伸功能锻炼和

本体感受器训练。

2.4 疗效评价指标

记录所有手术时间、术后并发症及重返运动时间 (Return to Sport, RTS)。末次随访时,参照 Reverte-Vinaixa 等<sup>[2]</sup>报道方法,于 X 线片测量双侧胫骨前向与后向位移距离并计算双侧差值,以评估膝关节稳定性;采用 Lysholm 评分、Tegner 评分以评估膝关节稳定性与功能。

2.5 统计学方法

采用 SPSS 26.0 统计软件进行分析。数据以  $\bar{x} \pm s$  表示,手术前后比较采用配对  $t$  检验,检验水准  $\alpha=0.05$ 。

3 结果

患者平均手术时间为  $(152.5 \pm 19.4)$  min。26 例

患者均获随访,随访时间 6~36 个月,平均 16.8 个月。术后发生膝关节纤维粘连 1 例。RTS 时间为  $(13.1 \pm 3.2)$  个月。末次随访时,双侧胫骨前移距离差值、后移距离差值、Lysholm 评分、Tegner 评分均较术前明显改善,差异有统计学意义 ( $P<0.05$ ),见表 1。典型病例影像资料见图 1—图 3。

表 1 患者手术前后膝关节稳定性与活动功能比较( $\bar{x} \pm s$ )				
项目	术前	术后	$t$	$P$
双侧胫骨前移距离差值/mm	$8.2 \pm 1.3$	$1.3 \pm 1.2$	21.750	0.005
双侧胫骨后移距离差值/mm	$8.4 \pm 1.2$	$1.5 \pm 0.5$	14.339	0.034
Lysholm 评分/分	$9.5 \pm 6.7$	$79.7 \pm 6.1$	36.882	0.016
Tegner 评分/分	$0.5 \pm 0.9$	$6.1 \pm 0.5$	20.012	<0.001



图 1 患者 1,女,36 岁,手术前后影像

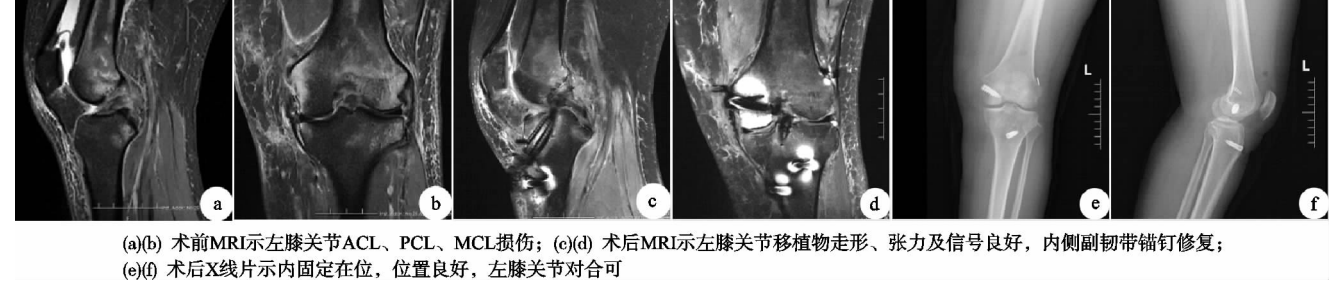


图 2 患者 2,女,37 岁,手术前后影像

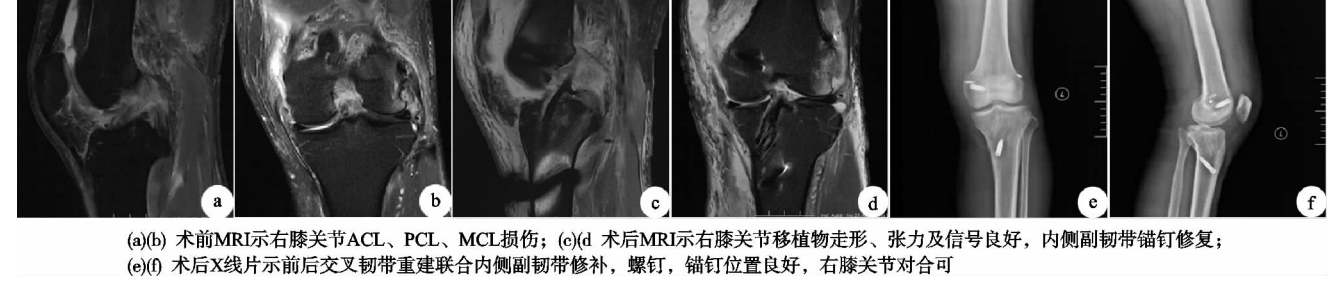


图 3 患者 3,男,55 岁,手术前后影像

4 讨论

ACL 的主要功能是限制胫骨相对于股骨的后向移动,同时也承担维持旋转的作用,而 PCL 的主要功能是限制胫骨相对于股骨的后向移动,同时也承担着限制胫骨外旋、膝内外翻的作用<sup>[3]</sup>。对于严重的 ACL 或 PCL 损伤,非手术治疗的方式难以恢复膝关节的稳定性,从而增加了膝关节早期退行性变的风险。尤其

在多发韧带损伤的环境中,ACL 与 PCL 的联合损伤导致,导致膝关节维持前后方向稳定性的功能丧失,也同时增加了半月板撕裂、侧方韧带修复或重建失败的风险<sup>[4]</sup>。尽管目前运动医学医师在对 ACL、PCL 的解剖结构、生物力学特征、手术治疗方面的研究取得较大的进展,但是由于膝关节多发韧带损伤的发生率较低,且文献中缺乏高级别循证医学证据,所以在多发韧带

损伤的环境中,对于 ACL 与 PCL 的处理仍然存在诸多争议,如手术时机、手术技术以及韧带移植物的选择等<sup>[5]</sup>。笔者的研究旨在探究关节镜下使用自体半腱肌、股薄肌重建 ACL,使用人工韧带重建 PCL 治疗膝关节多发韧带损伤的临床疗效。研究表明,关节镜下自体腘绳肌腱重建 ACL 联合人工韧带重建能够有效恢复膝关节多发韧带损伤患者的前向与后向稳定性,显著提高患者的膝关节功能评分,早期临床疗效满意,值得推广应用。

多种移植物可用于 ACL 与 PCL 重建,目前常用有自体肌腱、同种异体移植和人工韧带<sup>[6]</sup>。自体腘绳肌腱移植是近年来广泛应用的一种移植方法,与骨-髌腱-骨自体移植物相比,它具有更大的机械强度和更少的供区并发症发生率<sup>[7]</sup>。而自体股四头肌腱比髌腱更厚更宽,且更容易获取,但它具有较高的供区并发症发生率。尽管同种异体肌腱可避免供区并发症的发生,但它存在疾病传播、感染等风险,目前在临床上较少使用<sup>[8]</sup>。人工韧带是一种目前临床中最常用的合成韧带增强与重建系统,其材料由对苯二酸聚乙烯酯纤维组成,不仅具有强大的抗疲劳能力并允许人体细胞长入,而且相较于自体肌腱与同种异体肌腱,避免了供区部位的并发症与疾病传播风险<sup>[9]</sup>。

既往一些研究者认为自体肌腱是韧带重建的“金标准”,而目前国内对于多发韧带损伤中重建移植物选择也多为自体肌腱<sup>[10]</sup>。这与本研究中多种韧带组合方式的主要区别在于 PCL 移植物的选择,笔者选人工韧带作为 PCL 的移植物,其具有以下优势:1)有现成品可供直接使用,无需术中取肌腱、编织移植物等,这可节省术中时间;2)无需取对侧膝关节的肌腱,减少了患者疼痛与供区并发症发生危险,同时也节省了手术时间;3)由于人工韧带具有更高的机械强度,在移植物重建后,无需较长的移植物愈合阶段,更利于早期恢复活动<sup>[11]</sup>,减少患者术后僵硬的风险。本研究 26 例患者中,仅有 1 例发生了关节僵硬。

关于 PCL 移植物的选择,既往的研究评估了不同移植物在 PCL 重建中的应用。Hudgens 等<sup>[12]</sup>系统性回顾了 17 篇对比性研究,发现自体肌腱与同种异体肌腱之间的临床疗效对比没有显著差异;Tian 等<sup>[13]</sup>进行了荟萃分析,研究结果表明两组移植物之间在功能结果或临床稳定性方面没有显著差异。既往文献对比了在单纯的 PCL 损伤中,人工韧带与自体腘绳肌腱的疗效;Li 等<sup>[14]</sup>的回顾性对比研究表明,人工韧带组术后的膝关节稳定性、Lysholm 评分、Tegner 评分、IKDC 评分皆优于自体腘绳肌腱组;Xu 等<sup>[15]</sup>的一项平均随访 51 个月的研究表明,两组的术后长期临床疗效在膝关节稳定性、Lysholm 评分、Tegner 评分、IKDC 评分

等方面没有显著性差异;Saragaglia 等<sup>[16]</sup>的研究结果显示,人工韧带组的术后稳定性更加,但两组在膝关节功能评分方面无显著性差异。由于膝关节多发韧带病例相对较少,目前相关的研究报道较少,仅 McDonald 等<sup>[17]</sup>的系统性回顾结果表明人工韧带在多发韧带损伤中重建 PCL 具有良好的疗效。然而,该系统性回顾纳入的研究缺乏对比性研究,无法为人工韧带在多发韧带中的使用提供可靠的循证依据。由于韧带损伤累及多条韧带,相较于单纯的 PCL 损伤,多发韧带损伤中的 PCL 的重建更具复杂性与挑战性。其中,如何避免术后关节僵硬的发生是处理此类损伤中应着重注意的问题<sup>[18]</sup>。

综上所述,关节镜下自体腘绳肌腱重建 ACL 联合人工韧带重建能够恢复膝关节多发韧带损伤患者的前向与后向稳定性,改善膝关节功能,早期临床疗效满意。但本研究有如下不足:1)本研究为回顾性分析,没有对照组,且样本数少,随访时间短;2)患者随访时所行应力位 X 线片并非在麻醉状态下进行,可能对结果的准确性产生一定影响。

## 参考文献

- [1] 孙勇,王贺,刘峰卫. 膝关节多韧带损伤的关节镜下延期重建 13 例[J]. 中国中医骨伤科杂志,2018,26(1):68-70.
- [2] KEW M E, MILLER M D. Posterior cruciate ligament reconstruction in the multiple ligament injured knee[J]. J Knee Surg, 2020, 33(5):421-430.
- [3] LUBOWITZ J H, BERNARDINI B J, REID J B, et al. Current concepts review: comprehensive physical examination for instability of the knee[J]. Am J Sports Med, 2008, 36(3):577-594.
- [4] 张小亮,康子浩,潘建科,等. 膝关节前交韧带断裂合并症的临床病例分析[J]. 中国中医骨伤科杂志,2019,27(4):32-36.
- [5] 姜丹生. 关节镜下膝关节创伤性多发韧带损伤重建的临床疗效观察[J]. 浙江创伤外科,2014,19(6):1010-1011.
- [6] 杨宇升,徐洪伟,黎立,等. 三种肌腱重建前交叉韧带的组织学比较[J]. 中国矫形外科杂志,2020,28(7):643-648.
- [7] REVERTE-VINAIXA M M, NUÑEZ J H, MUÑETON D, et al. Outcomes of posterior cruciate ligament tibial avulsion treated with staple fixation: stress TELOS X-ray evaluation[J]. Eur J Orthop Surg Traumatol, 2019, 29(4):883-891.
- [8] 许鹏,余游,雷正亮. 关节镜下自体同种异体肌腱重建膝关节前交叉韧带的疗效比较[J]. 临床骨科杂志,2021, 24(5):672-676.
- [9] 魏钰,运行,李众利,等. 前交叉韧带重建失败的原因分析[J]. 中国矫形外科杂志,2021,29(16):1461-1465.