

# 关节镜下前交叉韧带重建和微创重建膝关节内侧结构的临床效果

魏民, 刘玉杰, 刘洋  
(解放军总医院骨科, 北京 100853)

**【摘要】 目的:**观察关节镜下前交叉韧带(ACL)重建结合微创重建膝关节内侧结构(PMC)的临床效果。**方法:**收集 2012 年 3 月至 2014 年 2 月于骨科就诊的 22 例 ACL 和膝关节 PMC 损伤患者,男 8 例,女 14 例,平均年龄 29.4 岁。采用关节镜下重建 ACL,同时经 ACL 手术切口微创重建 PMC。治疗前及治疗后 2、6、12 个月采用前抽屉试验、Lachman 试验、外翻应力试验和 Slocum 试验对稳定性进行评价,术后 12 个月采用 Lysholm 评分和 Tegner 运动分级评价膝关节功能。治疗前和治疗后 12 个月膝关节行 MR 检查。**结果:**术后 2、6 个月 Lachman 试验、前抽屉试验和外翻应力试验均为阴性;术后 12 个月 1 例前抽屉试验呈弱阳性,1 例外翻应力试验呈弱阳性。术前 Lysholm 评分  $32.0 \pm 11.2$ , Tegner 评分  $0.9 \pm 0.5$ ;术后 12 个月的 Lysholm 评分  $96.8 \pm 6.8$ , Tegner 评分  $6.1 \pm 0.9$ ,均高于术前。术后 12 个月复查 MRI 显示移植物显影良好。**结论:**采用关节镜下 ACL 重建同时微创重建 PMC,可以很好地恢复膝关节稳定性。

**【关键词】** 前交叉韧带; 后内侧结构; 关节镜

DOI:10.3969/j.issn.1003-0034.2016.05.015

**Clinical effects of arthroscopic reconstruction of anterior cruciate ligament and minimally invasive reconstruction of posteromedial corner** WEI Min, LIU Yu-jie, and LIU Yang. Chinese PLA General Hospital, Beijing 100853, China

**ABSTRACT Objective:**To evaluate the clinical effects of arthroscopic reconstruction of anterior cruciate ligament (ACL) and minimally invasive reconstruction of posteromedial corner (PMC). **Methods:**There were 22 cases of ACL and PMC tear were performed with reconstruction from March 2012 to February 2014. The patients were 29.4 years old on average, including 8 males and 14 females. ACL reconstruction was performed under arthroscopy and PMC reconstruction was performed minimally invasively through the ACL incision. The stability of knee was assessed by anterior drawer test, Lachman test, vulgus stress test and Slocum test. The function of knee was assessed by Lysholm score and Tegner activity rating. MRI of knee was checked 12 months after operation. **Results:**The stability tests of all patients were negative at 2 and 6 months after operation, and there was one positive case in anterior drawer test and another positive case in vulgus stress test at 12 months after operation. Lysholm score of all patients 12 months after operation was  $96.8 \pm 6.8$ , which was significantly better than  $32.0 \pm 11.2$  before operation. Tegner activity rating of all patients at 12 months postoperatively was  $6.1 \pm 0.9$ , which was significantly better than  $0.9 \pm 0.5$  before operation. It showed the grafts were very well in the MRI 12 months postoperatively. **Conclusion:** Arthroscopic ACL reconstruction and minimally invasive PMC reconstruction can restore the stability of knee.

**KEYWORDS** Anterior cruciate ligament; Posteromedial corner; Arthroscopes

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2016, 29(5):464-467 www.zggszz.com

内侧副韧带 (medial collateral ligament, MCL) 是膝关节最常损伤的韧带。多数 MCL 损伤可以通过保守治疗痊愈,慢性内侧不稳较为少见。研究发现,后斜韧带 (posterior oblique ligament, POL) 参与维持膝关节内侧稳定,因此与 MCL 统称为膝关节后内侧结构 (posteromedial corner, PMC)<sup>[1]</sup>。Ⅲ度 PMC 损伤往往会遗留内侧松弛,而且常伴有前交叉韧带 (anterior cruciate ligament, ACL) 损伤,膝关节同时出现外翻和

前向不稳<sup>[2-3]</sup>。ACL 损伤通常采用重建的方法进行修复,而如何处理伴随的 PMC 损伤尚存争议<sup>[4]</sup>。尽管有学者认为,残留的轻度内侧松弛不会对膝关节功能造成很大影响,但是随着对膝关节解剖和功能理解的深入,研究发现即使轻度的外翻也会对膝关节功能造成不小的影响,而且残存的不稳会对重建的 ACL 产生较大的异常负荷,从而导致重建失效<sup>[5]</sup>。因此,越来越多的学者主张在 ACL 重建的同时修复 PMC。笔者自 2012 年 3 月至 2014 年 2 月收集 ACL 和 PMC 联合损伤的病例,采用关节镜下 ACL 重建,同时小切口微创重建 PMC,观察其临床效果。

通讯作者:魏民 E-mail:weim301gk@sina.com  
Corresponding author: WEI Min E-mail:weim301gk@sina.com

## 1 资料与方法

### 1.1 临床资料与分组方法

本研究收集 2012 年 3 月至 2014 年 2 月于我院骨科就诊的 22 例 ACL 和 PMC 损伤患者, 男 8 例, 女 14 例, 平均年龄 29.4 岁。所有患者有外伤史, 平均受伤时间 5.3 周(3~12 周)。受伤后, 患者出现膝关节疼痛、肿胀、不稳、步行受限, 查体显示前抽屉试验、Lachman 试验、外翻应力试验和 Slocum 试验阳性。

### 1.2 诊断、纳入及排除标准

诊断标准:(1)前抽屉试验、Lachman 试验、外翻应力试验和 Slocum 试验阳性;(2)关节镜探查显示膝关节 ACL 完全断裂, 镜下观察膝关节内侧间室大于 10 mm 提示 III 度 PMC 损伤。纳入标准:(1)ACL 完全断裂;(2)III 度 PMC 损伤。排除标准:(1)同侧肢体其他关节存在病变;(2)对侧膝关节稳定性异常。

### 1.3 治疗方法

常规关节镜探查, 镜下确认 ACL 完全断裂, 外翻膝关节时内侧关节间隙 >10 mm 提示 III 度 MCL 损伤(图 1), 通过征阳性。首先处理伴发的软骨损伤和半月板损伤。胫骨结节内侧斜切口, 游离并以取腱器取出股薄肌腱和半腱肌腱, 编织备用。关节镜下定位, 钻取 ACL 的胫骨及股骨端骨道。胫骨端骨道选用足印中心略偏前定位, 股骨端骨道选用解剖点中心定位。经胫骨引入移植物, 股骨端采用横穿钉 RIGIDFIX (MiTek 提供) 固定。取对侧下肢半腱肌腱, 编织备用。经胫骨结节内侧行斜切口, 在距离关节线 6 cm 处, 由前向后, 呈 30° 偏向近端, 钻取直径 4.5 mm 骨道, 于股骨内上髁近侧偏后位置由内向外钻取直径 6 mm 骨道。将肌腱穿过胫骨骨道后, 两端合并, 经皮下隧道拉入股骨骨道(图 2)。采用可吸收界面钉 (Smith Nephew 提供) 于屈膝 30° 位固定 ACL 胫骨端, 将膝关节置于“4”字位以 7 mm 可吸收界面钉 (Smith Nephew 提供) 固定 PMC 股骨端。镜下探查重建韧带张力可、无撞击, Lachmann 和前抽屉试验阴性, 内侧间隙恢复正常, 通过征阴性, 屈膝 30° 位外翻应力试验和伸膝位外翻应力试验阴性。以残余的缝匠肌腱膜覆盖 ACL 和 PMC 的胫骨隧道口, 并做编织缝合固定, 术毕。

术后铰链支具固定 8 周。术后 4 周内练习 0°~90° 屈伸活动度, 术后 8 周达到全范围屈伸活动度。术后 5 周开始部分负重行走, 术后 8 周完全负重行走。术后 4 个月开始练习慢跑、登高和跳跃, 于术后 7 个月达到简单体育活动。术后 10~12 个月争取恢复原先的体育活动水平。

### 1.4 疗效评价方法

治疗前及治疗后 2、6、12 个月采用前抽屉试验、

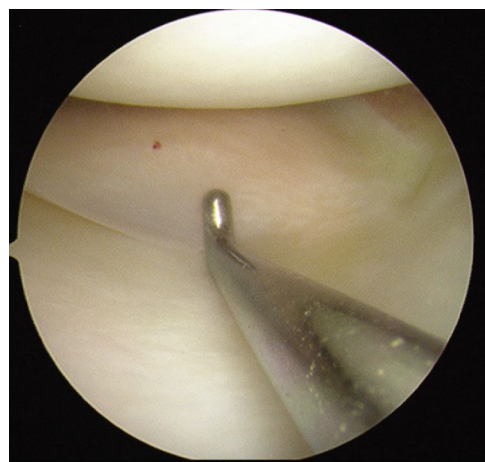


图 1 关节镜显示外翻应力下内侧关节间隙 >10 mm, 探钩 4 mm  
Fig.1 Arthroscopic finding showed under valgus stress the medial compartment space was more than 10 mm in the injured knee, measured with the tip of the arthroscopic probe, its length was 4 mm



图 2 将肌腱穿过胫骨骨道后, 两端合并, 经皮下隧道拉入股骨骨道  
Fig.2 The graft was pulled through the tibial tunnel, then the two ends went together into the femoral tunnel

Lachman 试验、外翻应力试验和 Slocum 试验对稳定性进行评价, 术后 12 个月采用 Lysholm 等<sup>[6]</sup>评分和 Tegner 等<sup>[7]</sup>运动分级评价膝关节功能。Lysholm 膝关节评分包括跛行(5 分), 负重(5 分), 交锁(15 分), 关节不稳(25 分), 疼痛(25 分), 肿胀(10 分), 爬楼梯(10 分), 下蹲(5 分), 共计 100 分。Tegner 膝关节运动分级标准如下。10 竞赛运动: 足球, 国家或运动级。9 竞赛运动: 足球, 低级别; 冰球; 角力; 体操。8 竞赛运动: 曲棍球; 回力球或者羽毛球; 田径运动(跳跃类等); 高山跳跃滑雪。7 竞赛运动: 网球; 田径运动(跑类); 摩托车越野赛; 手球或篮球。娱乐性运动: 足球, 曲棍球或冰球, 回力球(壁球), 田径(跳跃), 越野; 娱乐或竞赛性: 越野识图赛。6 娱乐性活动: 网球或羽毛球; 手球或篮球; 高山跳跃滑雪; 跑步(至少每周 5 次)。5 工作: 重劳动(建筑、林业); 竞赛运动: 自行车、越野滑雪; 娱乐性活动: 跑步(不平地面每周

表 1 膝关节 ACL 和 PMC 联合重建的 22 例患者手术前后的 Lysholm 评分( $\bar{x}\pm s$ ,分)

Tab.1 Lysholm score of 22 patients with ACL and PMC tear before and after operation( $\bar{x}\pm s$ , score)

Lysholm 评分	跛行	负重	交锁	关节不稳	疼痛	肿胀	爬楼梯	下蹲	总分
术前	2.9±0.6	1.9±0.4	10.6±4.3	3.6±2.8	7.3±4.0	3.7±2.8	0.8±1.8	1.2±1.6	32.0±11.2
术后 12 个月	5.0±0.0	5.0±0.0	14.3±1.8	24.5±1.5	24.1±2.0	9.6±1.2	9.5±1.4	4.7±0.7	96.8±6.8 <sup>▲</sup>

注:与术前比较,▲P=0.00

Note:Compared to preoperative score,▲P=0.00

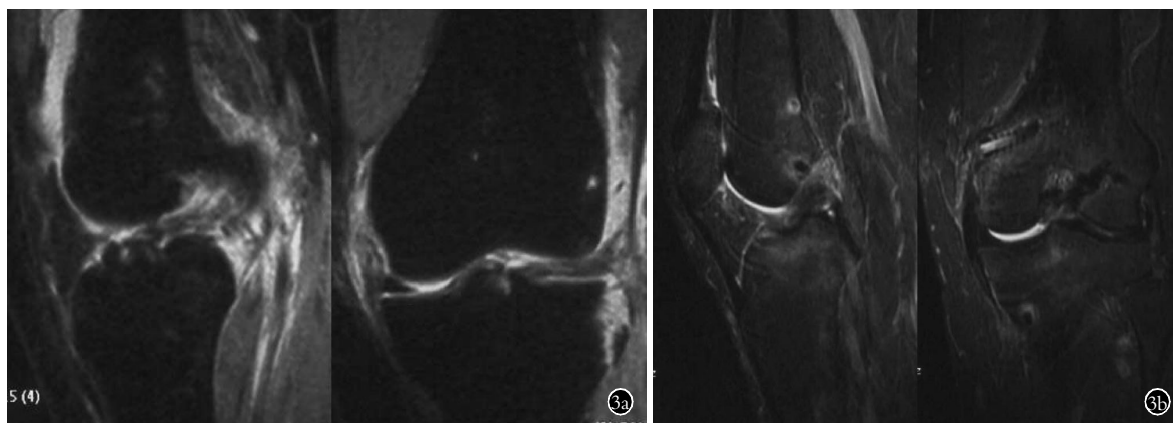


图 3 患者,女,48 岁,ACL 和 PMC 损伤 3a.术前 MRI 显示膝关节 ACL 和内侧结构损伤 3b.术后 12 个月复查 MRI 显示 ACL 和 MCL 显影良好

Fig.3 A 48-year-old patient with ACL and PMC tear 3a. Preoperative MRI showed the injury of ACL and medial structure of knee 3b. MRI 12 months postoperatively showed the graft was well

2 次以上)。4 工作:中度劳动(货车司机、清洁工);娱乐性活动:自行车、越野滑雪;跑步(平整地面每周 2 次以上)。3 工作:较轻度劳动(护理);竞赛或娱乐性活动,游泳;不平整林区步行。2 工作:轻劳动;娱乐活动,不平整地面行走。1 工作:秘书;娱乐活动:平整地面行走。0 膝部问题而病退或残弱人员。治疗前和治疗后 12 个月膝关节行 MR 检查。

### 1.5 统计学处理

数据采用 SPSS 10.0 软件进行统计学分析,定量资料采用 *t* 检验, $P<0.05$  为差异统计学意义。

## 2 结果

患者术前前抽屉试验、Lachman 试验、外翻应力试验和 Slocum 试验均为阳性;术后 2、6 个月 Lachman 试验、前抽屉试验、屈膝 30°位外翻应力试验和伸膝位外翻应力试验均为阴性;术后 12 个月 1 例前抽屉试验呈弱阳性,1 例外翻应力试验呈弱阳性。术后 12 个月的 Lysholm 评分  $96.8\pm 6.8$ ,高于术前  $32.0\pm 11.2(P=0.00)$ (表 1)。Tegner 评分;术后 12 个月  $6.1\pm 0.9$ ,高于术前的  $0.9\pm 0.5(P=0.00)$ 。术后 12 个月复查 MRI 显示移植物显影良好(图 3)。

## 3 讨论

### 3.1 ACL 和 PMC 联合损伤的治疗

急性 PMC 损伤通常无须手术即可愈合。但是,

实验发现 PMC 的愈合会受到其断端间隙大小的影响,间隙大时,Ⅲ型胶原为主的瘢痕组织将充填断端间隙,愈合后的韧带力学性能明显低于原有韧带,其强度仅为正常的 50%~70%<sup>[8]</sup>。

当存在 ACL 和 PMC 联合损伤时,如何处理 PMC 尚存争议。有学者认为单纯重建 ACL 足以恢复膝关节的稳定性<sup>[9]</sup>。Halinen 等<sup>[10]</sup>报道Ⅲ度 PMC 损伤合并 ACL 损伤的 2 组对照病例,发现早期 ACL 重建即能获得内侧间室稳定及优良的关节功能,ACL 和 PMC 联合重建组与 ACL 重建组临床疗效无差异。而其他学者则主张联合重建 ACL 和 PMC<sup>[11]</sup>。Marx<sup>[12]</sup>认为对膝关节功能要求高的患者,应主张 I 期联合重建 ACL 和 PMC。单行 ACL 重建,不能提供 PMC 愈合所需的稳定环境,尤其是对于存在慢性膝内侧不稳定的患者,ACL 移植物也将由于过度负荷而导致手术失败。现在越来越多的外科医生主张采用微创方法恢复内侧结构的稳定性以提高 ACL 重建的疗效<sup>[13]</sup>,并减少术后关节活动度减小的情况<sup>[14]</sup>。

### 3.2 PMC 的解剖

研究发现,PMC 主要由 3 部分组成,即内侧副韧带浅层(sMCL)、内侧副韧带深层(dMCL)和后斜韧带(POL),三者共同提供维持膝关节内侧稳定的力量<sup>[15]</sup>。sMCL 最为重要,其近端止点位于股骨内上

髌近侧 3.2 mm 和后方 4.8 mm,远端止点分别位于胫骨关节线远侧 1.2 cm 和 6 cm。POL 对维持膝关节旋转稳定性具有重要作用,位于内侧副韧带浅层后方,是后内侧关节囊的增厚部分,其近端止点位于股骨内髌腓肠肌结节远侧 7.7 mm 和前方 2.9 mm。

### 3.3 PMC 的重建方法

由于 PMC 结构复杂,至今仍未做到真正意义上的重建。关键在于寻找一种有效治疗内侧不稳的方法,使之通过尽可能小的创伤,明显恢复膝关节内侧的正常稳定结构。现在流行取自体半腱肌行 PMC 重建,重建的方法很多。Robert 等<sup>[6]</sup>采用 2 根移植物分别模拟重建 sMCL 和 POL,手术恢复了膝关节的稳定性,IKDC 评分由 43.5 提高至 76.2,但手术切口较长,创伤较大。近年来,越来越多的医生开始采用微创的方法重建 PMC。Canata 等<sup>[17]</sup>采用小切口 PMC 缝合成形,IKDC 评分由 36 提高至 94, Lysholm 评分由 40 提高至 93。

由于 PMC 内部胶原纤维平行排列,因此关节间隙增加 5~8 mm 即意味着韧带的完全断裂。本组病例采用关节镜下测量内侧关节间隙的方法来评估 PMC 损伤情况,内侧间隙超过 10 mm 且通过征阳性提示 III 度 PMC 损伤,简便易行,较手法检查更直观准确,完全可以替代术前应力位 X 线检查<sup>[18]</sup>。而在手术结束时可以再次评估韧带重建的效果。应用自体半腱肌作为移植物,胫骨侧采用斜行骨道,将移植物穿过胫骨骨道后形成前后两束,股骨止点定位采用股骨内上髌近侧偏后位置,将 2 束移植物经皮下隧道拉入股骨骨道,仅用 1 枚界面螺钉固定。前束模拟重建 sMCL,后束模拟重建 POL,而股骨止点位于 sMCL 和 POL 股骨解剖止点的中间位置,这样就可以通过尽可能小的创伤来模拟 sMCL 和 POL。另外,胫骨侧切口利用 ACL 重建的胫骨切口,股骨侧采用经皮钻取骨道技术,手术创伤较小。手术虽然不是完全的解剖重建,但依然恢复了膝关节的稳定性, Lysholm 及 Tegner 评分均提高。

综上所述,采用关节镜下 ACL 重建同时微创重建膝关节内侧结构,可以很好地恢复膝关节稳定性。

#### 参考文献

- [1] Griffith CJ, LaPrade RF, Johansen S, et al. Medial knee injury[J]. Am J Sports Med, 2009, 37: 1762-1770.
- [2] Miyamoto RG, Bosco JA, Sherman OH. Treatment of medial collateral ligament injuries[J]. J Am Acad Orthop Surg, 2009, 17(3): 152-161.
- [3] Fetto JF, Marshall JL. Medial collateral ligament injuries of the knee: a rationale for treatment[J]. Clin Orthop Relat Res, 1978, (132): 206-218.
- [4] Zaffagnini S, Bignozzi S, Martelli S, et al. Does ACL reconstruction restore knee stability in combined lesions? An in vivo study[J]. Clin Orthop Relat Res, 2007, 454: 95-99.
- [5] Inoue M, McGurk-Burleson E, Hollis JM, et al. Treatment of the medial collateral ligament injury. I: the importance of anterior cruciate ligament on the varus-valgus knee laxity[J]. Am J Sports Med, 1987, 15(1): 15-21.
- [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] Tegner Y, Lysholm J. Rating systems in the evaluation of knee ligament injuries[J]. Clin Orthop Relat Res, 1985, (198): 43-49.
- [8] Kanamori A, Sakane M, Zeminski J, et al. In-situ force in the medial and lateral structures of intact and ACL-deficient knees[J]. J Orthop Sci, 2000, 5(6): 567-571.
- [9] Halinen J, Lindahl J, Hirvensalo E. Range of motion and quadriceps power after early surgical treatment of acute combined anterior cruciate and Grade-III medial collateral ligament injuries[J]. J Bone Joint Surg Am, 2009, 91(6): 1305-1312.
- [10] Halinen J, Lindahl J, Hirvensalo E, et al. Operative and non-operative treatments of medial collateral ligament rupture with early anterior cruciate ligament reconstruction: a prospective randomized study[J]. Am J Sports Med, 2006, 34(7): 1134-1140.
- [11] Osti L, Papalia R, Del Buono A, et al. Simultaneous surgical management of chronic Grade-2 valgus instability of the knee and anterior cruciate ligament deficiency in athletes[J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2010, 18(3): 312-316.
- [12] Marx RG. Operative and nonoperative treatments of medial collateral ligament rupture were not different in combined medial collateral and anterior cruciate ligament rupture[J]. J Bone Joint Surg Am, 2007, 89(2): 457.
- [13] Millett PJ, Pennock AT, Sterett WI, et al. Early ACL reconstruction in combined ACL-MCL injuries[J]. J Knee Surg, 2004, 17(2): 94-98.
- [14] Lind M, Jakobsen BW, Lund B, et al. Anatomical reconstruction of the medial collateral ligament and postero-medial corner of the knee in patients with chronic medial collateral ligament instability[J]. Am J Sports Med, 2009, 37(6): 1116-1122.
- [15] LaPrade RF, Engebretsen AH, Ly TV, et al. The anatomy of the medial part of the knee[J]. J Bone Joint Surg Am, 2007, 89(9): 2000-2010.
- [16] Robert FL, Coen AW. Surgical technique: development of an anatomic medial knee reconstruction[J]. Clin Orthop Relat Res, 2012, 470(3): 806-814.
- [17] Canata GL, Chiey A, Leoni T. Surgical technique: does minimally-invasive medial collateral ligament and posterior oblique ligament repair restore knee stability in combined chronic medial and ACL injuries[J]. Clin Orthop Relat Res, 2012, 470(3): 791-797.
- [18] 张龙君, 陈建良, 许勇, 等. 侧方应力摄片测量和膝关节 MRI 诊断内侧副韧带损伤的临床研究[J]. 中国骨伤, 2012, 25(11): 951-953.  
Zhang LJ, Chen JL, Xu Y, et al. Diagnosis of medial collateral ligament injury by stress X-ray and MRI of knee joint[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2012, 25(11): 951-953. Chinese with abstract in English.

(收稿日期: 2016-01-12 本文编辑: 连智华)