

· 技术创新 ·

陈旧性内侧副韧带损伤的袢板腓骨长肌腱重建术

涂源源, 万大地, 汪群力*

(中南大学湘雅医学院附属海口医院骨科医学中心, 海南海口 570208)

摘要: [目的] 介绍陈旧性内侧副韧带 (medial collateral ligament, MCL) 损伤的腓骨长肌腱同时重建内侧副韧带浅层 (superficial MCL, sMCL) 和后斜韧带 (posterior oblique ligament, POL) 的手术技术及初步临床效果。[方法] 14 例陈旧性 MCL 损伤的患者行腓骨长肌腱同时重建 sMCL 和 POL。取自体腓骨长肌腱的前半部分做为移植物, 分别建立股骨侧骨道和胫骨侧骨道。将移植腱对折后拉入股骨骨洞内, 使用袢板在股骨外侧固定。将较短的游离端和较长的游离端分别拉入 sMCL 和 POL 胫骨骨侧的两隧道, 拉紧移植物, 两个移植物引线打结固定, 再加外排钉固定。[结果] 本组 14 例患者, 除 1 例外, 其余均获随访 6~26 个月, 平均 (12.57±6.04) 个月。末次随访时, Lysholm 评分、IKDC 评分、VAS 评分均较术前明显改善 ($P<0.05$)。影像方面, 术后外翻应力伸直 0° 位和屈曲 30° 位内侧间隙较术前均显著变小 ($P<0.05$)。[结论] 腓骨长肌腱同时重建 sMCL 和 POL 治疗陈旧性 MCL 损伤能恢复膝关节稳定性, 显著改善膝关节功能。具有切口小、术后恢复快、患者满意度高的优点。

关键词: 陈旧性内侧副韧带损伤, 腓骨长肌肌腱, 内侧副韧带浅层, 后斜韧带

中图分类号: R687 **文献标志码:** A **文章编号:** 1005-8478 (2022) 11-1020-04

Combined reconstructions with a half peroneal longus tendon autograft for old medial collateral ligament injuries // TU Yuan-yuan, WAN Da-di, WANG Qun-li. Department of Orthopedics, Haikou Hospital, Xiangya Medical College, Central South University, Haikou 570208, China

Abstract: [Objective] To introduce the surgical techniques and preliminary clinical results of simultaneous superficial medial collateral ligament (sMCL) and posterior oblique ligament (POL) reconstructions with a half peroneal tendon autograft for old medial collateral ligament (MCL) injuries. [Methods] A total of 14 patients had sMCL and POL reconstructed simultaneously with a half peroneal longus tendon autograft. The anterior half of the peroneal longus tendon was harvested to prepare the graft. After establishing the femoral and tibial bone tunnels respectively, the graft was folded, pulled into the femoral tunnel and fixed with a loop plate. The shorter and longer free ends were pulled into the tibial tunnels of sMCL and POL respectively, and tightened. The two end sutures were tied and enhanced by external row screws. [Results] All the 14 patients were followed up for 6~26 months, with an average of (12.57±6.04) months, except 1 patient. At the latest follow-up, the Lysholm, IKDC and VAS scores were significantly improved compared with those preoperatively ($P<0.05$). Radiographically, the inner joint space at 0° and 30° flexion under valgus stress significantly decreased postoperatively compared with those preoperatively ($P<0.05$). [Conclusion] Simultaneous sMCL and POL reconstructions with a half peroneal tendon autograft does restore the stability of knee joint and considerably improve the function of the knee joint for old MCL injuries, with advantages of small incision, quick postoperative recovery and high patient satisfaction.

Key words: old medial collateral ligament injury, peroneus longus tendon, superficial medial collateral ligament, posterior oblique ligament

膝关节内侧副韧带 (medial collateral ligament, MCL), 主要由内侧副韧带浅层 (superficial MCL, sMCL)、内侧副韧带深层 (deep MCL, dMCL) 和后斜韧带 (posterior oblique ligament, POL) 构成, 是维持膝关节稳定的主要内侧结构, MCL 损伤约占膝关节

韧带损伤的 46.2%^[1], 对 MCL 损伤治疗不当, 会出现膝关节外翻不稳, 继发膝关节骨性关节炎。MCL 损伤早期可选择保守治疗或直接手术修复。但陈旧性 MCL 损伤 (受伤时间≥6 周) 或韧带功能差的患者需要重建韧带进行治疗^[2, 3]。文献报道的陈旧性 MCL

DOI:10.3977/j.issn.1005-8478.2022.11.13

作者简介: 涂源源, 主治医师, 研究方向: 关节外科, (电话)16689568976, (电子信箱)417190632@qq.com

* 通信作者: 汪群力, (电子信箱)qunli_wang@163.com

重建的材料包括同种异体半腱肌腱^[4]、异体跟腱^[5]、自体腓骨长肌肌腱(peroneus longus tendon, PLT)^[6]、或者是自体半腱肌腱^[7]。由于严重MCL损伤往往合并前交叉韧带或后交叉韧带的损伤,在行MCL重建前,腘绳肌肌腱往往已经用于前交叉韧带或后交叉韧带的重建^[8]。因此作者选择使用腓骨长肌肌腱进行韧带重建,并对固定方法进行了部分改进。现将手术技术与初步临床结果报告如下。

1 手术技术

1.1 术前准备

所有患者术前均常规拍摄患侧膝关节正侧位X线片及MRI,评估膝关节退变情况及韧带损伤情况。必要时查双下肢站立位全长X线片,了解内外翻情况,对于膝内翻患者慎重手术。

1.2 麻醉与体位

采用腰硬联合阻滞麻醉,仰卧位,麻醉后再次全面应力试验检查,包括伸直0°位和屈曲30°位做膝外翻实验及Slocum实验,判断韧带损伤情况。

1.3 手术操作

患肢大腿根部上止血带,患肢常规消毒铺单,驱血。于患侧外踝尖上方2 cm处做纵行切口,长约2 cm,分离显露PLT,于PLT前内侧深层确认腓骨短肌肌腱。使用蚊氏钳将PLT分成前后相等的两半或前2/3后1/3,前半部分用止血钳固定。从远端使用2号不可吸收聚乙烯缝线鞭结式缝合约10~15 mm,编织线的两端留线作牵引用(图1a)。从编织线的远端切断PLT前半部,套入肌腱剥离器,将足跖屈外翻,用力牵拉编织线的末端留线,同时向前推进肌腱剥离器,取得肌腱,长度约24~28 cm(图1b)。将获取的肌腱置于生理盐水中,冲洗取腱处的切口,缝合。清理获取的PLT上的肌肉等组织,切除近端纤细部分。使用2号不可吸收聚乙烯缝合线将PLT两端编织缝合,长度10~15 mm。置于生理盐水中备用。

于股骨内上髁处行一纵切口(图1c),股骨隧道定位于股骨内上髁顶点近后侧9 mm,隧道方向指向股骨外侧髁近侧。定位后,打入4.5 mm空心钻,穿过对侧股骨皮质后,使用弯钳固定大腿下段外侧皮肤,利于导针穿过皮肤。注意导针避免损伤胫神经、腓总神经或腘动脉等血管组织损伤。使用6 mm(视肌腱直径情况,一般5~7 mm)的股骨钻顺着导针扩

张股骨侧骨隧道深度2.5~3 cm。原位保留导针,导针尾端穿牵引线后打结备用。

于胫骨近端内侧行一纵切口(图1c),POL胫骨隧道定位于胫骨近端后内侧平台面下约10 mm,方向指向胫骨前外侧、Gerdy结节以远。sMCL胫骨隧道定位于胫骨后内嵴缩窄点前侧约1 cm,隧道方向指向胫骨外侧面。定位后,使用4.5 mm的空心钻向外侧穿透胫骨对侧皮质,使用弯钳固定对侧皮肤后,导针穿透皮肤。注意避免损伤内侧隐神经。顺着导针使用6 mm的胫骨钻扩张胫骨侧骨隧道深度2.5~3 cm。原位保留导针,导针尾端穿牵引线后打结备用。

将截取的肌腱移植植物折成两股,一股长约10 cm,一股长约14 cm,在对折处用2号不可吸收聚乙烯缝线打结,将线尾穿过带袢钛板(型号:72200147,美国施乐辉),将带袢钛板顺着股骨隧道从股骨外侧拉出,并锁定于股骨隧道外侧口。将长约14 cm的肌腱另一端的牵引线与胫骨侧sMCL骨隧道导针尾线从sMCL骨隧道外侧拉出,保留线尾;再将长约10 cm的肌腱另一端的牵引线从胫骨侧POL骨隧道导针尾线从POL胫骨骨隧道外侧口穿出,保留线尾。两出口相聚约1.5 cm,在尾线远侧行一小切口,经皮下将两尾线通引入小切口处汇合。屈膝30°位将两个尾线充分牵引预张拉紧,打结。于线结旁2 cm再置入的1枚外排钉(型号:72202901,美国施乐辉),与两尾线打结固定(图1d)。术中透视或术后拍摄膝关节X线片确认袢钢板位置良好(图1e)。完成sMCL和POL重建(图1g, 1h)。

闭合各切口。于伸直位和屈曲30°位再次检查患侧膝关节的外翻应力试验,均为阴性,说明韧带重建后功能良好。弹力绷带加压包扎。松止血带,患肢支具固定于伸直位。

1.4 术后处理

术后给予补液、止痛、消肿、抗感染等治疗。术后第1 d即可鼓励患者在支具保护下进行患肢的肌肉锻炼,包括直抬腿30°左右锻炼股四头肌,坚持10 s为一组,每天锻炼300组;勾脚锻炼小腿三头肌,预防下肢血栓形成,坚持10 s为一组,每天锻炼300组。术后第1周,鼓励患者在支具辅助下部分负重行走,术后6周根据康复情况完全负重。术后每周增加支具活动角度15°,鼓励患者适量进行屈曲功能锻炼,术后6周逐渐调整为屈曲0°~110°。术后3个月膝关节功能恢复至与健侧相当。



图1 患者,女性,52岁,主因左膝关节外伤2个月余入院。入院诊断:1.陈旧性内侧副韧带损伤;2.前交叉韧带和后交叉韧带重建术后 1a,1b:腓骨长肌腱制备 1c:股骨侧隧道和胫骨侧隧道在膝关节内侧的切口 1d:大腿外侧为固定带袢钛板后的尾线,小腿外侧为外排钉固定后的尾线 1e:术后膝关节正位X线片,可见股骨外侧的袢板(红色箭头),股骨前侧前交叉韧带重建后的袢板(黄色箭头),股骨内侧后交叉韧带重建后的袢板(蓝色箭头),外排钉固定位置(绿色圆圈) 1f:术后2个月膝关节正位大体照,膝关节屈伸活动角度良好,外翻应力实验和Slocum实验均阴性 1g,1h:正侧面手术示意图

2 临床资料

2.1 一般资料

共纳入患者14例,其中,男8例,女6例,左侧7例,右侧7例;年龄26~58岁。剧烈运动扭伤8例,车祸伤4例,摔倒2例。损伤至手术时间1~7个月,平均(3.31±1.90)个月。所有患者均为单侧膝关节陈旧性MCL损伤,8例合并ACL或PCL断裂,均已行ACL、PCL重建;8例合并半月板II度变性。MCL损伤10例为Hughson III型,4例为Hughson II型,存在外翻不稳^[9]。Slocum试验均为阳性。

2.2 初步结果

所有患者均顺利完成手术。手术时间45~70 min,平均(57.86±7.03) min。除1例外,其余病例均获随访6~26个月,平均(12.57±6.04)个月。Lysholm评分由术前(42.71±6.88)分显著增加至末次随访(90.07±2.30)分($P<0.05$);IKDC评分由术前(48.71±5.95)分显著增加至末次随访(83.93±3.79)分($P<0.05$);VAS评分由术前(8.00±0.96)

分显著减少至末次随访(0.79±0.30)分($P<0.05$)。末次随访时,仅有2例患者外翻应力试验弱阳性,其余均为阴性。临床效果评定,优10例,良2例,可2例。

应力位影像测量,膝伸直0°位外翻时内侧间隙由术前(14.48±1.72) mm显著减小至术后(4.31±0.33) mm($P<0.05$);膝屈曲30°位外翻内侧间隙由术前(14.96±1.80) mm显著减小至术后(4.50±0.44) mm($P<0.05$)。

3 讨论

为什么需要同时重建sMCL和POL呢?有人认为MCL重建术逐渐向解剖重建靠近^[10],而POL是组成膝关节后内侧结构的重要部分,与sMCL的dMCL共同维持膝关节外翻稳定性。Lind^[11]认为陈旧损伤的患者,膝关节内侧结构不稳较重时往往会合并POL功能损伤。因此,此时需要对sMCL和POL同时进行重建。Wijdicks等^[12]认为,膝关节伸直0°位时膝关节内侧间隙开口增大>6.5 mm时,以及屈20°位内侧关节间隙开口增大>9.8 mm时,提示膝关节后

侧内结构完全性损伤,包括 sMCL、dMCL 以及 POL,因此 Laprade 也主张需要同时重建 sMCL 和 POL。刘江峰^[13]也认为 sMCL 和 POL 是 2 个独立结构,因此需要在股骨重建 2 个不同的附着点。本研究中所有陈旧性病例的 Slocum 试验均为阳性,意味着膝关节后内侧结构不稳定,这一点也与 Lind^[11]的观点一致。故本研究对 sMCL 和 POL 同时进行重建,结果证明术后膝关节稳定性良好。

对于 MCL Ⅲ级损伤的治疗方案存在一定争议^[14],因为往往合并 ACL 或 PCL 损伤。有研究表明,如果单纯重建 ACL 而不修复 MCL 会影响膝关节的外翻稳定^[15]。因此对于 MCL 的Ⅲ级损伤而言,可以尝试手术治疗,但是当其合并 ACL 或 PCL 断裂时,主张先修复 ACL 或 PCL,后修复 MCL^[16]。王豪等^[17]也认为,对于陈旧性的合并损伤,建议先行 ACL 重建,而 MCL 的功能可以在术后评估,若存在外翻不稳,则考虑手术治疗。但是在重建 MCL 时,打骨道时要注意避开重建 ACL 或 PCL 时的通道。本研究中,有 8 例合并 ACL 或 PCL 的断裂,均采用先重建 ACL 或 PCL 的方式,在术后 2 个月左右,评估膝关节稳定性,存在外翻不稳,因此进行 MCL 的重建。在重建 MCL、ACL、PCL 时,还要注意骨道方向,在打克氏针时注意避开重要血管和神经,如腓总神经及腓窝部位的血管。

本研究采用外排钉在胫骨侧固定的优点:(1)可以用 1 个小切口在胫骨外侧固定 2 个骨道的韧带,更加经济、微创;(2)外排钉螺纹较深,固定性能强,而且可吸收,不用二次手术取出,患者易接受。

综上所述,陈旧性内侧副韧带损伤的腓骨长肌腱重建术的疗效确切,适合在临床推广。同时也要认识到本研究的局限性,例如样本量较少,为回顾性的单中心研究。后续还应该进行更多的纳入大样本量的、多中心的、随访时间更长的随机对照试验来进一步进行研究。

参考文献

- [1] 周雪明,卓新明. 膝关节内侧副韧带急性损伤诊治方法的探讨[J]. 中国修复重建外科杂志, 2004, 18 (4): 265-266.
- [2] Memarzadeh A, Melton JT. Medial collateral ligament of the knee: anatomy, management and surgical techniques for reconstruction [J]. Orthop Trauma, 2019, 33 (2): 91-99.
- [3] Encinas-ullán CA, Rodríguez-merchún EC. Isolated medial collateral ligament tears: An update on management [J]. Efort Open Rev, 2018, 3 (7): 398-407.
- [4] 刘江峰. 同种异体半腱肌腱重建膝内侧副韧带陈旧性损伤的疗效[J]. 局解手术学杂志, 2014, 23 (4): 426-427.
- [5] 刘江峰, 张占修. 异体跟腱重建膝内侧副韧带陈旧性损伤 16 例疗效观察[J]. 检验医学与临床, 2014, 11 (5): 643-644.
- [6] 郑凯. 取腓骨长肌腱联合应用挤压螺钉和 Endobutton 重建内侧副韧带的临床疗效分析[D]. 大连医科大学, 2017.
- [7] 孙景东, 刘小涛, 谢易, 等. 自体半腱肌双股重建治疗膝关节内侧副韧带陈旧性损伤疗效观察[J]. 山东医药, 2015, 55 (1): 91-92.
- [8] 金钢, 仲海燕, 邵为, 等. 关节镜下自体腓绳肌腱与腓骨长肌腱单束重建前交叉韧带[J]. 中国矫形外科杂志, 2019, 27 (24): 2252-2256.
- [9] Hughston JC. The importance of the posterior oblique ligament in repairs of acute tears of the medial ligaments in knees with and without an associated rupture of the anterior cruciate ligament. Results of long-term follow-up [J]. J Bone Joint Surg Am, 1994, 76 (9): 1328-1344.
- [10] Fanelli GC, Harris JD. Late medial collateral ligament reconstruction [J]. Tech Knee Surg, 2007, 6 (2): 99-105.
- [11] Lind MJB, Lund B. Anatomical reconstruction of the medial collateral ligament and posteromedial corner of the knee in patients with chronic medial collateral ligament instability [J]. Am J Sports Med, 2009, 37 (6): 1116-1122.
- [12] Wijdicks CA, Griffith CJ, Johansen S, et al. Injuries to the medial collateral ligament and associated medial structures of the knee [J]. J Bone Joint Surg Am, 2010, 92 (5): 1266-1280.
- [13] 刘江峰. 异体肌腱两种方式重建膝内侧副韧带陈旧损伤[J]. 实用骨科杂志, 2014, 20 (2): 123-126.
- [14] 侯大龙, 张卫国, 王立德. 膝关节内侧副韧带损伤所致关节伸直受限的康复治疗[J]. 中国矫形外科杂志, 2018, 26 (6): 568-570.
- [15] Abramowitch SD, Yagi M, Tsuda E, et al. The healing medial collateral ligament following a combined anterior cruciate and medial collateral ligament injury—a biomechanical study in a goat model [J]. J Orthop Res, 2003, 21 (6): 1124-1130.
- [16] Edson CJ. Conservative and postoperative rehabilitation of isolated and combined injuries of the medial collateral ligament [J]. Sports Med Arthrosc Rev, 2006, 14 (2): 105-110.
- [17] 王豪, 陈国键, 梁海波, 等. 膝关节前交叉韧带合并内侧副韧带损伤的诊疗新进展[J]. 中国组织工程研究, 2019, 23 (20): 3220-3228.

(收稿:2021-12-07 修回:2022-03-17)

(同行评议专家:李 明)

(本文编辑:闫承杰)