

• 临床研究 •

膝前交叉韧带断裂合并内侧副韧带Ⅲ度急性损伤一期联合修复重建的短期临床疗效研究

李长树^{1△} 李政¹ 李雳¹ 欧传双¹ 杨琼¹

[摘要] **目的:**探讨膝前交叉韧带(Anterior Cruciate Ligament, ACL)断裂合并内侧副韧带(Medial Collateral Ligament, MCL)Ⅲ度急性损伤一期联合修复重建的短期临床疗效。**方法:**回顾性分析2020年1月至2020年12月收治前交叉韧带断裂合并内侧副韧带Ⅲ度损伤34例患者的临床资料,手术距受伤时间为3~12 d,平均为7.2 d,均采用关节镜下一期前交叉韧带同种异体肌腱单骨道解剖重建合并内侧副韧带切开自体半腱肌转移重建术,通过记录术前及术后随访专科查体(Lachman 试验、前抽屉试验、0°和30°外翻应力试验)、Lysholm 评分、Tegner 关节运动评分、国际膝关节评分委员会(IKDC)评分和膝关节活动度(ROM)来评估其临床疗效。**结果:**本组所有患者均获得随访,随访时间为12~24个月,平均为16.8个月,术口均Ⅰ期愈合,未发生感染、神经血管损伤及同种异体肌腱排异反应、关节僵硬等并发症。术后12个月Lachman 试验、前抽屉试验、0°和30°外翻应力试验阳性率分别由术前88.2%, 94.1%, 85.3%和100%降低至8.8%, 5.9%, 2.9%和8.8%,差异有统计学意义($P < 0.05$);Lysholm 评分、Tegner 评分、IKDC 评分和关节活动度分别由术前 43.1 ± 5.8 , 41.8 ± 7.2 , 44.3 ± 11.5 和 $30.5^\circ \pm 10.5^\circ$ 提升至 85.2 ± 4.9 , 89.7 ± 5.7 , 88.3 ± 3.8 和 $110.6^\circ \pm 14.4^\circ$,差异有统计学意义($P < 0.05$)。术后12个月均行患膝磁共振(MRI)复查,显示修复重建肌腱愈合良好。**结论:**膝前交叉韧带断裂合并内侧副韧带Ⅲ度急性损伤一期联合修复重建短期随访,可迅速恢复关节稳定性、关节功能及关节屈伸活动度,具有良好的临床疗效,值得进一步推广应用。

[关键词] 前交叉韧带;内侧副韧带;一期;修复重建;关节镜

[中图分类号] R686.5 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1005-0205(2023)02-0018-06

The Short-Term Clinical Efficacy of One-Stage Combined Repair and Reconstruction of Anterior Cruciate Ligament Rupture Combined with Grade Ⅲ Acute Medial Collateral Ligament Injury

LI Changshu^{1△} LI Zheng¹ LI Li¹ OU Chuanshuang¹ YANG Qiong¹

¹ Shenzhen Pingle Orthopedic Hospital (Shenzhen Pingshan Traditional Chinese Medicine Hospital), Shenzhen 518010, Guangdong China.

Abstract Objective: To investigate the short-term clinical efficacy of one-stage reconstruction of anterior cruciate ligament (ACL) rupture combined with grade Ⅲ acute medial collateral ligament (MCL) injury. **Methods:** The clinical data of 34 patients with ACL rupture combined with MCL Ⅲ degree injury admitted from January 2020 to December 2020 were retrospectively analyzed. The time from injury to operation was 3 to 12 d (mean, 7.2 d). The clinical efficacy was evaluated by recording the preoperative and postoperative follow-up specialist physical examination (Lachman test, anterior drawer test, 0° and 30° valgus stress test), Lysholm score, Tegner joint motion score, International Knee Documentation Committee (IKDC) score, and knee range of motion (ROM). **Results:** All patients were followed up for 12 to 24 months, with an average of 16.8 months. All surgical openings healed by first stage, and no complications such as infection, neurovascular injury, allograft tendon rejection and joint stiffness occurred. 12 months after operation, the positive rate of special

physical examination (Lachman test, anterior drawer test, 0° and 30° valgus stress test) decreased from 88.2%, 94.1%, 85.3% and 100% before operation to 8.8%, 5.9%, 2.9% and 8.8%, respectively, and the difference was statistically significant ($P < 0.05$). Lysholm score,

¹ 深圳平乐骨伤科医院(深圳市坪山区中医院)
(广东 深圳, 518010)

[△]通信作者 E-mail: lichangshu2006@163.com

Tegner score, IKDC score and ROM increased from 43.1 ± 5.8 , 41.8 ± 7.2 , 44.3 ± 11.5 , and $30.5^\circ \pm 10.5^\circ$ to 85.2 ± 4.9 , 89.7 ± 5.7 , 88.3 ± 3.8 , and $110.6^\circ \pm 14.4^\circ$, respectively, and the difference was statistically significant ($P < 0.05$). The magnetic resonance imaging (MRI) examination of the affected knee at 12 months after operation showed good healing of the repaired and reconstructed tendons. **Conclusion:** The short-term follow-up of one-stage combined repair and reconstruction of anterior cruciate ligament rupture combined with grade III acute medial collateral ligament injury can quickly restore joint stability, joint function and joint flexion and extension range of motion, which has good clinical efficacy and is worthy of further application.

Keywords: anterior cruciate ligament; medial collateral ligament; one-stage; repair and reconstruction; arthroscopy

前交叉韧带 (Anterior Cruciate Ligament, ACL) 断裂合并内侧副韧带 (Medial Collateral Ligament, MCL) 损伤是膝关节常见的合并伤。据文献报道, 78% 内侧副韧带 III 度损伤患者常合并膝关节其它结构的损伤, 其中 95% 是合并前交叉韧带损伤^[1]。前交叉韧带主要维持膝关节前后位稳定性, 内侧副韧带则在维持膝关节侧方位稳定性起着重要的作用, 两者合并损伤使得膝关节稳定性严重受损, 影响患者正常的生活运动, 故前交叉韧带断裂合并内侧副韧带 III 度急性损伤往往需要手术干预, 其手术方式选择^[2-3]包括: 1) 早期重建前交叉韧带 + 内侧副韧带保守治疗; 2) 后期重建前交叉韧带 + 内侧副韧带保守治疗; 3) 早期重建前交叉韧带 + 早期内侧副韧带修复重建; 4) 早期重建前交叉韧带 + 后期内侧副韧带修复重建。由此可见, 在前交叉韧带合并 III 度内侧副韧带损伤手术中, 前交叉韧带重建是必须的, 争议的焦点在于内侧副韧带是保守治疗还是修复重建。本研究通过关节镜下同种异体肌腱单骨道解剖重建前交叉韧带, 联合利用自体半腱肌转移切开重建内侧副韧带, 疗效满意, 现报告如下。

1 研究对象和方法

1.1 研究对象

2020 年 1 月至 2020 年 12 月本科收治的前交叉韧带断裂合并内侧副韧带 III 度急性损伤患者。

1.2 纳入标准

1) 急性损伤 (受伤至手术时间 ≤ 2 周); 2) 年龄介于 18~60 岁; 3) 专科查体以及 MRI 检查结果均提示前交叉韧带断裂合并内侧副韧带 III 度损伤; 4) 同意采用同种异体肌腱重建前交叉韧带以及自体半腱肌转移重建内侧副韧带手术方式。

1.3 排除标准

1) 非急性损伤 (受伤至手术时间 > 2 周); 2) 年龄 < 18 岁或 > 60 岁; 3) 合并膝关节其他韧带结构损伤、膝关节周围骨折以及神经血管损伤者; 4) 不同意该术式者。本研究所有患者及家属均表示理解并接受相关手术方案且均在术前签署知情同意书, 本研究获得深圳平乐骨伤科医院 (深圳市坪山区中医院) 伦理委员

会批准 (伦理号为 20201205)。

1.4 方法

1.4.1 手术方法 手术由同一组医师关节镜下完成同种异体肌腱单骨道解剖重建前交叉韧带, 联合膝内侧切开完成自体半腱肌转移重建内侧副韧带, 主要分为以下两个步骤。

1.4.1.1 单骨道重建前交叉韧带: 麻醉生效后, 取仰卧位, 行 Lanchman 试验、前抽屉试验、 0° 和 30° 外翻应力试验检查, 并记录检查结果。患肢常规消毒, 铺无菌巾。患肢抬高, 驱血后止血带充气, 关节镜下确认前交叉韧带断裂, 取 2 条同种异体肌腱 (L260 mm, 山东奥瑞生物材料有限公司) 使用 2 号不可吸收线缝编, 对折成 6 股, 直径为 $8.0 \sim 9.0$ mm, 长度为 $7.5 \sim 8.5$ cm, 预张备用。关节镜下清理前交叉韧带部分残根组织, 制备与同种异体肌腱缝编后直径相同大小的胫骨端与股骨端骨隧道, 通过牵引线将已经套入微孔钛板 (Endobutton, Arthrex) 的肌腱拉入骨道, 翻转微孔钛板, 屈伸患膝关节 20 余次进行重建前交叉韧带再次预张, 屈膝 25° 保持肌腱适度张力, 胫骨隧道内拧入相应大小的生物可吸收钉固定 (AR-1380TC, Arthrex), 钛制门型钉 (AR-1006, Arthrex) 悬挂加强固定胫骨端腱尾部。行 Lanchman 试验及前抽屉试验为阴性, 0° 和 30° 外翻试验仍为阳性。

1.4.1.2 转移重建内侧副韧带 取膝内侧纵行皮肤切口长约 8 cm, 依次切开皮肤、皮下组织、筋膜, 显露内侧副韧带撕裂端。于切口内找出半腱肌, 分离至腱肌部, 开口取腱器取出上段, 清理, 测量大小, 将半腱肌从内侧副韧带浅层下穿过, 保持肌腱张力, 将半腱肌与胫骨内髁部局部骨筋膜缝合固定, 于股骨内髁部找到重建韧带相对等长点, 于韧带内髁止点从内向外钻入导针, 与半腱肌相应大小的胫骨钻深 3 cm 骨隧道, 将半腱肌腱缝编拉入骨隧道内, 拉紧肌腱, 拧入生物挤压钉固定 (L926601, Arthrex); 再取 1 号可吸收线缝合修补内侧副韧带深层与关节囊。再次行 Lanchman 试验、前抽屉试验、 0° 和 30° 外翻应力试验检查均为阴性。逐层缝合术口, 无菌包扎, 患肢可调节式支具 0° 位固定。

1.4.2 术后处理 术后留置关节腔引流管,在术后 24 h 后拔除。术后 2 周内可调节式支具 0°位固定,术后拄拐不负重下地行走,术后 1 周内康复师指导下被动屈膝至 90°,术后 2~3 周可调节支具,调整至 30°位固定,术后 4~6 周将支具调整至 90°位固定,同时可开始在支具固定保护下部分负重行走并逐渐过渡到脱拐全负重行走(一般在术后第 8 周),术后 6 个月开始逐渐恢复慢跑等运动。在支具固定保护期间嘱患者多进行踝泵训练、静态下股四头肌收缩训练及直腿抬高训练。

1.4.3 观察指标 1)体格检查:记录麻醉后术前和术后末次随访(>12 个月)Lanchman 试验、前抽屉试验及 0°和 30°外翻应力试验体格检查结果。Lanchman 试验(+):膝关节屈曲 20°~30°,胫骨向前移动,终点为软止点感,与健侧比较。前抽屉试验(+)指膝关节屈曲 90°,胫骨结节前移>5 mm,与健侧比较。外翻应力试验(+):Ⅰ度=0 mm,稍松弛,硬止点;Ⅱ度<5 mm,松弛,硬止点;Ⅲ度>5 mm,松弛,软止点或无止点;(+)指Ⅱ度和Ⅲ度损伤。2)膝关节功能评分:记录术前和术后末次随访(>12 个月)Lysholm 功能评分、Tegner 关节运动评分及 IKDC 功能评分。3)膝关节活动度(Range of Motion,ROM):记录术前及术后末次随访(>12 个月)患膝活动度。4)术后 12 个月复查患膝关节 MRI,评估重建韧带愈合情况。

1.5 统计学方法

应用 SPSS 19.0 统计软件进行统计分析,计量资料采用 $\bar{x}\pm s$ 形式表示,计数资料采用“率(%)”表示,术前与术后比较采用配对样本 *t* 检验,计数资料采用 χ^2 检验, $P<0.05$ 差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般情况

最终纳入 34 例患者,其中男 22 例,女 12 例;年龄为 21~56 岁,平均年龄为 32 岁;受伤至手术时间为

3~12 d,平均为 7.2 d。受伤原因:非接触性损伤 26 例,接触性损伤 8 例。所有患者术后均取得满意的随访,随访时间为 12~24 个月,平均随访时间为 16.8 个月;患者切口均 I 期愈合,无感染,同种异体肌腱无排斥反应及膝关节僵硬(屈膝活动<90°)等相关并发症发生。

2.2 体格检查阳性结果

体格检查 Lachman 试验和前抽屉试验术前阳性率分别为 88.2%和 94.1%;末次随访阳性率分别为 8.8%和 5.9%;0°和 30°外翻应力试验术前阳性率分别为 85.3%和 100%,末次随访阳性率分别为 2.9%和 8.8%;术后体格检查阳性率较术前明显降低,差异有统计学意义($P<0.05$),见表 1。

表 1 术前与术后体格检查阳性结果比较($\bar{x}\pm s$)

项目	术前(麻醉后)/例	末次随访/例	χ^2	<i>P</i>
Lanchman 试验(+)	30	3	-953	0.012
前抽屉试验(+)	33	2	-864	0.008
0°外翻应力试验(+)	29	1	-942	0.011
30°外翻应力试验(+)	34	2	-1 021	0.006

2.3 功能评分及活动度

在膝关节功能评分方面,Lysholm 功能评分从术前的 43.1±5.8 增加至 85.2±4.9,IKDC 功能评分从术前的 44.3±11.5 增加至 88.3±3.8;Tegner 关节运动评分从术前的 41.8±7.2 增加至 89.7±5.7;术后膝关节功能评分和运动水平较术前均有明显改善,差异有统计学意义($P<0.05$)。在膝关节活动度方面,术前活动度为 30.5°±10.5°,末次随访为 110.6°±14.4°,术后膝关节活动度较术前明显改善,差异有统计学意义($P<0.05$),见表 2。

表 2 术前与术后功能评分及活动度比较($\bar{x}\pm s$)

项目	术前	末次随访	<i>t</i>	<i>P</i>
Lysholm 功能评分/分	43.1±5.8	85.2±4.9	23.012	0.024
Tegner 关节运动评分/分	41.8±7.2	89.7±5.7	25.218	0.017
IKDC 功能评分/分	44.3±11.5	88.3±3.8	24.375	0.021
活动度	30.5°±10.5°	110.6°±14.4°	50.826	0.009

2.4 典型病例

患者,女,49 岁,以扭伤致右膝疼痛伴活动受限 5 d 入院,入院诊断:1)右膝前交叉韧带断裂;2)右膝内侧副韧带损伤;3)右膝内外侧半月板损伤。完善相关检查,在本院行右膝关节镜检查、前交叉韧带同种异体肌腱单骨道解剖重建、内侧半月板缝合、外侧半月板修

切缝合术联合内侧副韧带自体半腱肌转移重建术,术后康复锻炼并定期复查(见图 1)。

3 讨论

3.1 前交叉韧带和内侧副韧带解剖与生物力学特性 前交叉韧带位于膝关节内,起于股骨外髁的内侧面,行走于髁间窝,止于胫骨前髁间隆起部。前交叉韧

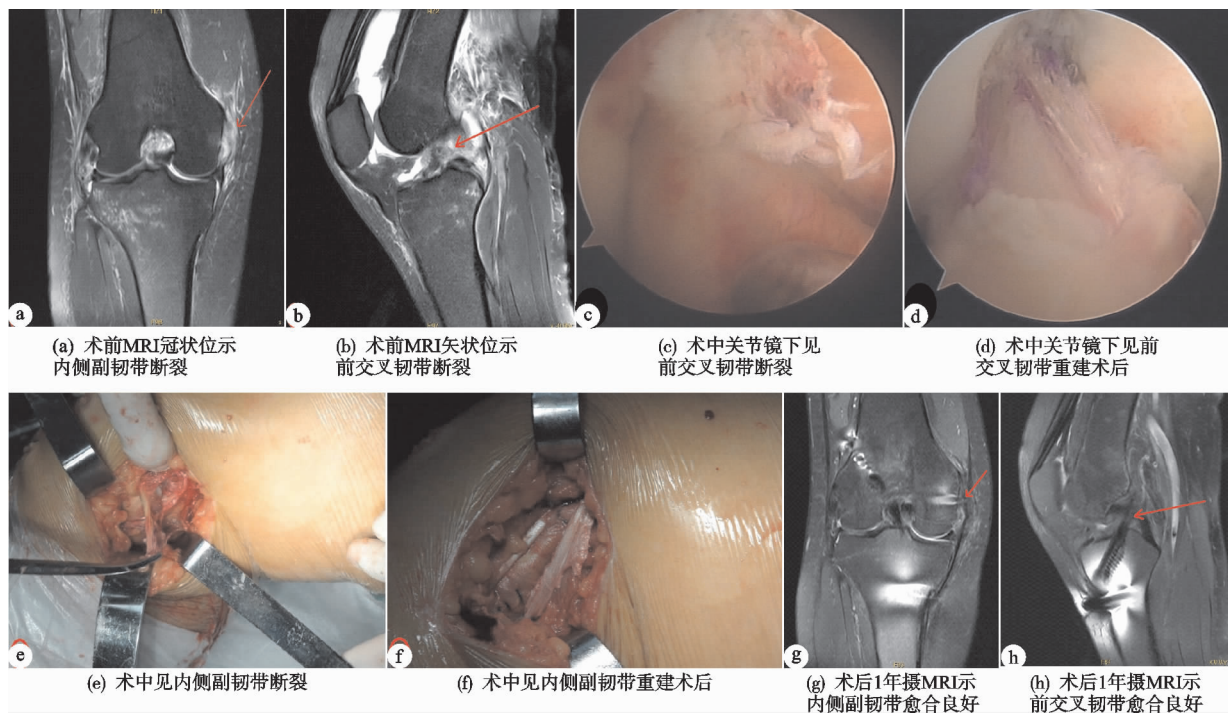


图 1 患者,女,49 岁,以扭伤致右膝疼痛伴活动受限 5 d 入院

带由前内侧束和后外束两束构成,前内束防止胫骨前移,后外束则在控制旋转中起重要作用。内侧副韧带由浅层副韧带(sMCL)、深层副韧带(dMCL)及后斜韧带(POL)三层结构组成^[3-4]。浅层副韧带起于股骨内上髁偏近后端,而胫骨附着点有 2 处,近端附着于关节线下约 1 cm,与周围组织结合在一起;远端止点则位于关节线下 5~7 cm,直接附着于胫骨,与鹅足关系密切。浅层副韧带在膝关节内翻稳定性中起主要作用,其次是控制膝关节的内外旋转稳定性^[5]。深层副韧带位于浅层副韧带深层,走向与之平行,并与关节囊紧密相连,由半月板股骨和胫骨韧带组成,协同浅层副韧带近端限制膝关节外翻。后斜韧带是半膜肌远端纤维的扩张,与关节囊相结合,分别有浅表、关节囊及中央三条分支,其中中央分支是最粗最大的分支,向后斜与半月板股骨和胫骨韧带相连接,组成内半月板后角一部分。后斜韧带在股骨远端有三个附着点,分别为内收肌结节、腓肠肌结节及半膜肌肌腱的止点附近。后斜韧带是限制内旋的主要因素,也是维持内翻的次要因素^[3]。生物力学研究表明,浅层副韧带最大应力为 534 N,深层副韧带最大应力为 194 N,后斜韧带最大应力为 425 N,后斜韧带最大负荷和线性刚度明显高于深层副韧带,而通过重建浅层副韧带,需 884 N 才能拉伸至断裂^[6]。膝关节 0°~90°屈曲时,同时切断浅层副韧带和后斜韧带可以导致膝关节外旋及胫骨旋转显著增加^[7]。因此,熟悉内侧副韧带解剖、生理功能及生物力学特性,对于诊断和治疗方式的选择有重要的作用。

3.2 保守治疗与手术治疗前交叉韧带断裂合并内侧副韧带损伤

一般认为内侧副韧带血运丰富,保守治疗能够确保自然瘢痕愈合,不影响前交叉韧带重建后膝关节稳定性^[8]。内侧副韧带保守治疗主要针对的是前交叉韧带合并 I 度、II 度损伤,而存在争议性治疗主要是前交叉韧带合并 III 度内侧副韧带损伤^[9]。一些研究者认为前交叉韧带断裂合并 III 度内侧副韧带损伤仅需重建前交叉韧带,III 度内侧副韧带损伤可采用保守治疗,手术修复或者重建内侧副韧带与保守治疗效果相当,高风险的关节纤维可能带来更差的临床效果,直接导致患者的运动水平下降^[10-12];此外也有研究表明,保守治疗能更快地恢复患肢屈肌和股四头肌的力量^[13]。然而,更多研究者认为仅重建前交叉韧带并不能完整重建关节的稳定性,更倾向于手术修复或者重建内侧副韧带。Svantesson 等^[14]针对瑞典 19 457 名前交叉韧带断裂合并内侧副韧带损伤患者调查发现,若仅重建前交叉韧带,内侧副韧带采用保守治疗,则会增加前交叉韧带翻修率,内侧副韧带采用锚钉修补或重建手术,则不会增加前交叉韧带翻修的风险。Zhu 等^[15]研究发现,单束前交叉韧带重建并不能完整恢复膝关节胫骨前移、外翻及外旋,前交叉韧带断裂合并浅层副韧带损伤,浅层副韧带重建能够重建膝关节旋转和前向稳定性。Lind 等^[16]则认为同时重建前交叉韧带和内侧副韧带能改善术后 1 年后的主观结果,内翻稳定性显著提高,约 2/3 患者在内侧副韧带重建后获得正常内翻稳定性。笔者认为前交叉韧带断裂合并 III 度内侧副韧带损

伤,术中可以先采用同种异体单骨道重建前交叉韧带,在内侧副韧带暂未重建情况下,若 0° 和 30° 外翻试验为阴性,内侧副韧带可以采取保守治疗;若 0° 和 30° 外翻试验仍为阳性,则内侧副韧带需要手术修复或者重建,笔者采用半腱肌转移重建Ⅲ度内侧副韧带损伤能够改善内翻稳定性。

3.3 内侧副韧带重建术式的选择

内侧副韧带重建是恢复膝关节侧向稳定性的主要方式之一,内侧副韧带重建术式包括单束解剖重建及双束解剖与非解剖重建。浅层副韧带是膝关节屈曲过程中拮抗内翻的重要结构,单束解剖重建实际是重建浅层副韧带,其包括半腱肌转移加强修复重建和游离肌腱重建。卢启贵等^[17]利用自体半腱肌转移解剖重建Ⅲ度内侧副韧带损伤,术后12个月后Lysholm功能评分平均为93.25分,膝关节伸直位与屈曲位的稳定性得到恢复。杨岩等^[18]自体半腱肌重建浅层副韧带治疗Ⅲ度内侧副韧带损伤能够提高IKDC评分及Lysholm评分,术后随访膝关节活动度无受限情况,膝关节内侧稳定性也得到恢复。一些研究者认为保留半腱肌胫骨止点转移,加强修复重建浅层副韧带具有局限性,并非真正意义上的解剖重建浅层副韧带,会限制膝关节屈曲、引起膝关节外翻不稳定^[3]。但生物力学研究表明,加强修复重建与解剖重建浅层副韧带没有显著差异,两者均能改善膝关节稳定性,在 0° 和 20° 屈曲时内侧关节间隙均 $<2\text{ mm}$ ^[19]。双束解剖与非解剖重建实际上是同时重建浅层副韧带和后斜韧带,包括单股骨和双胫骨隧道非解剖重建、双股骨和胫骨隧道解剖重建,其中研究较多的是三角矢量重建技术(单股骨和双胫骨隧道)。三角矢量重建技术模拟了内侧副韧带解剖形态和功能,重建后能够恢复膝关节内翻和旋转稳定性,而且能减少内植物的使用,节约成本^[20]。

本研究结果表明,对于前交叉韧带断裂合并内侧副韧带Ⅲ度急性损伤,采用一期关节镜下同种异体肌腱单骨道解剖重建前交叉韧带联合切开自体半腱肌转移重建内侧副韧带,能够恢复膝关节前向和侧向稳定性。术后短期随访(>12 个月)体格检查结果阳性率明显下降,与术前比较差异明显,侧面反映出该联合术式能够很好地恢复膝关节稳定性;在膝关节功能方面,膝关节Lysholm功能评分、IKDC功能评分、Tegner关节运动评分及关节活动度较术前明显改善;术后12个月复查患膝MRI均提示重建肌腱愈合良好。综上所述,膝前交叉韧带断裂合并内侧副韧带Ⅲ度急性损伤一期联合修复重建,经短期随访可获得良好的临床治疗效果,即可恢复满意的患膝关节稳定性和关节功能,但本研究存在随访时间不长、病例数较少等不足,

其长远临床疗效需进一步随访研究。

参考文献

- [1] 沈阳,刘欣伟,韩文锋,等. LARS 韧带联合 TwinFix 锚钉治疗青年军人膝前交叉韧带合并内侧副韧带损伤疗效分析[J]. 临床军医杂志,2021,49(12):18-21.
- [2] SMYTH M P, KOH J L. A review of surgical and non-surgical outcomes of medial knee injuries[J]. Sports Medicine and Arthroscopy Review,2015,23(2):e15-e22.
- [3] ENCINAS-ULLÁN C A, RODRÍGUEZ-MERCHÁN EC. Isolated medial collateral ligament tears: an update on management[J]. EFORT Open Rev,2018,3(7):398-407.
- [4] REHA T N, ASIM K. Surgical treatment of medial knee ligament injuries: current indications and techniques[J]. EFORT Open Reviews,2016,1(2):27-33.
- [5] MALINOWSKI K, HERMANOWICZ K, GÓRALCZYK A, et al. Medial collateral ligament reconstruction with anteromedial reinforcement for medial and anteromedial rotatory instability of the knee[J]. Arthroscopy Techniques,2019,8(8):807-814.
- [6] VOSOUGHI F, DOGAHE R R, NURI A, et al. Medial collateral ligament injury of the knee: a review on current concept and management[J]. Arch Bone Joint Surg,2021,9(3):255-262.
- [7] WANG X, LIU H, DUAN G, et al. A biomechanical analysis of triangular medial knee reconstruction[J]. BMC Musculoskeletal Disorders,2018,19(1):125.
- [8] 赵博,帕尔哈提,郑辉,等. 急性膝关节 ACL 断裂合并 MCL 损伤的 ACL 重建手术时机选择[J]. 世界最新医学信息文摘(电子版),2020(70):3-6.
- [9] ELKIN J L, ZAMORA E, GALLO R A. Combined anterior cruciate ligament and medial collateral ligament knee injuries: anatomy, diagnosis, management recommendations, and return to sport[J]. Current Reviews in Musculoskeletal Medicine,2019,12(2):239-244.
- [10] 伍鹏欢,袁艾东,胡争波,等. ACL 重建,半腱肌转位悬吊治疗急性 ACL 合并 MCL 损伤疗效分析[J]. 实用骨科杂志,2021,27(7):21-25.
- [11] 朱伟民,朱俊俊,杨远,等. 前交叉韧带损伤合并Ⅲ级内侧副韧带损伤与内侧关节间隙及外翻角之间的关系评估[J]. 中国骨与关节外科,2021,14(9):747-751.
- [12] WESTERMANN R W, SPINDLER K P, HUSTON L J, et al. Outcomes of grade iii medial collateral ligament injuries treated concurrently with anterior cruciate ligament reconstruction: a multicenter study[J]. Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery,2019,35(5):1466-1472.
- [13] 张明宇,郑江,张宪,等. 膝关节损伤患者股四头肌力量恢复的康复训练研究[J]. 美中国际创伤杂志,2018,17(2):14-16.
- [14] SVANTESSON E, SENORSKI H, ALENTORN-GELI E, et

- al. Increased risk of ACL revision with non-surgical treatment of a concomitant medial collateral ligament injury;a study on 19 457 patients from the Swedish National Knee Ligament Registry[J]. Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy,2019,27(8):2450-2459.
- [15] ZHU J,DONG J,MARSHALL B,et al. Medial collateral ligament reconstruction is necessary to restore anterior stability with anterior cruciate and medial collateral ligament injury [J]. Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy,2017,26:550-557.
- [16] LIND M,JACOBSEN K,NIELSEN T. Medial collateral ligament (MCL) reconstruction results in improved medial stability;results from the Danish knee ligament reconstruction registry (DKRR) [J]. Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy,2020,28(3):881-887.
- [17] 卢启贵,王平,黄东红,等. 自体半腱肌转移解剖重建膝内侧副韧带 Ⅲ度损伤的临床疗效分析[J]. 中国骨与关节损伤杂志,2014,29(1):94-95.
- [18] 杨岩,姚鲁田,王岩峰,等. 异体跟腱与自体半腱肌肌腱移植治疗内侧副韧带 体部Ⅲ度损伤的疗效[J]. 中国医科大学学报,2018,47(8):724-729.
- [19] 谢卫勇,朱伟民. 单束重建与解剖双束重建治疗内侧副韧带Ⅲ级损伤的生物力学比较研究[J]. 中国修复重建外科杂志,2020,34(6):57-62.
- [20] XU H T,KANG K,ZHANG J,et al. An anatomical-like triangular-vector ligament reconstruction for the medial collateral ligament and the posterior oblique ligament injury with single femoral tunnel:a retrospective study[J]. Journal of Orthopaedic Surgery and Research,2017,12(1):96.
(收稿日期:2022-10-19)
- (上接第 17 页)
- [19] ZHAO H,XU H,ZUO Z,et al. Yishen Juanbi pill ameliorates bone loss and destruction induced by arthritis through modulating the balance of cytokines released by different subpopulations of T cells[J]. Front Pharmacol, 2018,9:262.
- [20] CANNON G W,MCCALL S,COLE B C,et al. Effects of indomethacin, cyclosporin, cyclophosphamide, and placebo on collagen-induced arthritis of mice[J]. Agents Actions, 1990,29(3/4):315-323.
- [21] 夏晴,纪羽婷,刘海亮,等. 类风湿关节炎动物模型研究进展[J]. 中国比较医学杂志,2020,30(11):107-113.
- [22] KOMATSU N,TAKAYANAGI H. Mechanisms of joint destruction in rheumatoid arthritis-immune cell-fibroblast-bone interactions[J]. Nat Rev Rheumatol, 2022,18(7): 415-429.
- [23] BRIGHTWELL C R,LATHAM C M,THOMAS N T,et al. A glitch in the matrix;the pivotal role forextracellular matrix remodeling during muscle hypertrophy[J]. Am J Physiol-Cell Ph,2022,323(3):C763-C771.
- [24] ALAMGEER,HASAN U H,UTTRA A M,et al. Phytochemicals targeting matrix metalloproteinases regulating tissue degradation in inflammation and rheumatoid arthritis[J]. Phytomedicine,2020,66:153134.
- [25] BOYCE B F,XING L. Biology of RANK, RANKL, and osteoprotegerin[J]. Arthritis Res Ther,2007,9(Suppl 1): S1.
- [26] GALLAGHER J C. Advances in bone biology and new treatments for bone loss[J]. Maturitas, 2008,60(1): 65-69.
- [27] TSUKASAKI M,ASANO T,MURO R,et al. OPG production matters where it happened[J]. Cell Rep,2020,32(10):108124.
- [28] TANAKA S,TANAKA Y. RANKL as a therapeutic target of rheumatoid arthritis[J]. J Bone Miner Metab,2021, 39(1):106-112.
- [29] HAIRUL-ISLAM M I,SARAVANAN S,THIRUGNAN-ASAMBANTHAM K,et al. Swertiamarin, a natural steroid, prevent bone erosion by modulating RANKL/RANK/OPG signaling[J]. Int Immunopharmacol, 2017, 53: 114-124.
- [30] 程增玉,徐浩东,姜雯,等. 类风湿关节炎滑膜微环境的中医属性及治则探讨[J]. 现代中西医结合杂志,2022,31(6):843-847.
- [31] 姜泉,蒋红,曹炜,等. 475 例类风湿关节炎患者中医临床证候分析[J]. 中医杂志,2007,48(3):253-255.
(收稿日期:2022-12-09)