

关节镜下一期治疗前交叉韧带损伤合并半月板桶柄样撕裂的疗效观察



梁学振¹, 田原², 王少山³, 郑月月²

1. 山东中医药大学(济南 250355)
2. 山东中医药大学附属医院手术室(济南 250011)
3. 山东中医药大学附属医院运动损伤骨科(济南 250011)

【摘要】 目的 探讨关节镜下前交叉韧带(anterior cruciate ligament, ACL)重建联合半月板缝合修补术治疗 ACL 损伤合并半月板桶柄样撕裂(bucket-handle tear, BHT)的临床疗效。方法 将 2013 年 1 月—2014 年 4 月收治并符合选择标准的 22 例(22 膝) ACL 损伤合并半月板 BHT 患者纳入研究。其中,男 14 例,女 8 例;年龄 15~44 岁,平均 30.68 岁。左膝 10 例,右膝 12 例。内侧半月板损伤 14 例,外侧 8 例。初次受伤至入院时间为 9 h~4 年,中位时间 40 d。于关节镜下首先行半月板缝合修补术,然后行 ACL 单束重建。结果 术后患者切口均 I 期愈合,均未出现感染、血管神经损伤等严重并发症。22 例患者均获随访,随访时间 12~42 个月,平均 26.7 个月。1 例术后 6 周关节功能活动仍受限,经麻醉下手法松解后功能恢复良好;1 例存在关节间隙压痛,经保守治疗后疼痛缓解。临床有效率为 90.9%(20/22)。末次随访时,患者前抽屉试验、Lachman 试验、McMurray 试验均为阴性。术后 12 个月疼痛视觉模拟评分(VAS)、Tegner 运动水平评分、Lysholm 评分均较术前显著改善,比较差异有统计学意义($P<0.05$)。术后 6~12 个月行 MRI 复查,参考 Crues 等的 MRI 评估标准,7 例完全愈合,11 例部分愈合,4 例不愈合。随访期间均无 ACL 再断裂发生。结论 关节镜下半月板缝合修补联合 ACL 单束重建治疗 ACL 损伤合并 BHT,能有效缓解临床症状、降低半月板再次撕裂概率,延缓关节软骨退行性变,维持膝关节稳定性。

【关键词】 关节镜;前交叉韧带;半月板;桶柄样撕裂;韧带重建

Clinical efficacy of arthroscopic simultaneous treatment for anterior cruciate ligament injury combined with meniscus bucket-handle tear

LIANG Xuezheng¹, TIAN Yuan², WANG Shaoshan³, ZHENG Yueyue²

1. Shandong University of Traditional Chinese Medicine, Jinan Shandong, 250355, P.R.China
2. Operation Room, the Affiliated Hospital of Shandong University of Traditional Chinese Medicine, Jinan Shandong, 250011, P.R.China
3. Department of Orthopedics, the Affiliated Hospital of Shandong University of Traditional Chinese Medicine, Jinan Shandong, 250011, P.R.China

Corresponding author: WANG Shaoshan, Email: shaoshan278@sohu.com

【Abstract】 **Objective** To explore the clinical efficacy of arthroscopic simultaneous both anterior cruciate ligament (ACL) reconstruction and suture of the meniscus bucket-handle tear (BHT). **Methods** Between January 2013 and April 2014, 22 patients (22 knees) with ACL injury and BHT, who accorded with the inclusion criteria, were studied. There were 14 males and 8 females with a mean age of 30.68 years (range, 15-44 years). The left side was involved in 10 cases and the right side in 12 cases. Injury located at the medial meniscus in 14 patients, and at the lateral meniscus in 8 patients. The median of interval from injury to operation was 40 days (range, 9 hours to 4 years). BHT was sutured, and then single bundle reconstruction of ACL was performed under arthroscopy. **Results** All incisions healed by first intention, and there were no serious complications such as infection, vascular injury, and nerve injury. The patients were followed up for 26.7 months on average (range, 12-42 months). At 6 weeks after operation, one patient had limited motion of the knee, the function was recovered after release under anesthesia; and one patient had joint space tenderness, which was relieved after conservative treatment. The total effective rate was 90.9% (20/22). At last follow-up, the anterior

drawer test, Lachman test, and McMurray test were negative in all the cases. The visual analogue scale (VAS), Tegner activity level score, and Lysholm score were significantly improved at 12 months after operation when compared with preoperative scores ($P < 0.05$). At 6-12 months after operation, complete healing was obtained in 7 cases, and partial healing in 11 cases, and nonunion in 4 cases based on MRI evaluation criteria by Crues *et al.* There was no rupture of reconstructive ligament during follow-up. **Conclusion** Arthroscopic simultaneous both ACL reconstruction and suture of BHT can improve the symptoms, reduce the risk of re-tear of sutured meniscus effectively, delay degeneration of articular cartilage, and maintain the stability of the knee joint.

【Key words】 Arthroscopy; anterior cruciate ligament; meniscus; bucket-handle tear; ligament reconstruction

膝关节半月板桶柄样撕裂 (bucket-handle tear, BHT) 是半月板损伤中较特殊的一种类型, 约占半月板损伤的 10%, 常发生于从事体力工作及体育运动的年轻人^[1]。BHT 多由纵裂发展而来^[2], 常起自半月板附着点或后体部, 并向前方延伸至前体部区域, 且撕裂部分往往移位至髁间窝或股骨髁前方, 导致急性及复发性关节交锁, 其中以内侧半月板 BHT 较常见^[3]。损伤后若未及时有效处理, 远期会出现膝关节退行性变, 进而导致骨关节炎发生^[4], 目前多主张对半月板进行缝合处理^[5]。

研究表明, 前交叉韧带 (anterior cruciate ligament, ACL) 损伤常合并半月板 BHT, 这种复合型运动性损伤往往会造明显膝关节不稳, 引起半月板和关节软骨的进一步损伤。同期进行 ACL 重建及 BHT 修复, 可能有助于提高 BHT 的愈合率, 并减缓关节退行性变。经山东中医药大学附属医院伦理委员会批准, 我们采用前瞻性设计方案, 旨在观察关节镜下 ACL 单束重建联合 BHT 缝合修补术治疗 ACL 损伤合并半月板 BHT 患者的疗效。报告如下。

1 临床资料

1.1 一般资料

纳入标准: ① 根据《实用骨科运动损伤临床诊断》^[6]确诊为 ACL 损伤合并半月板 BHT 者。诊断标准包括: 有明确的运动伤病史; 前抽屉试验或 Lachman 试验阳性; 关节间隙压痛, 或伴有 McMurray 试验阳性; MRI 检查示 ACL 连续性中断或缺失, 半月板呈桶柄样改变。② 拟行关节镜手术者。③ 年龄 ≤ 45 岁。④ BHT 位于半月板红-红区或红-白区, 体部完整, 无明显组织变性, 不合并水平撕裂或复合撕裂, 具有可修补性。⑤ 术后获随访 12 个月且临床资料完整。⑥ 同意参与本研究, 并签署知情同意书。

排除标准: ① 合并后交叉韧带、内外侧副韧带损伤及膝关节肿瘤或结核、色素沉着绒毛结节性滑

膜炎、化脓性关节炎、类风湿性关节炎等骨代谢疾病患者; ② 合并严重心脑血管疾患或精神疾病及其他不能配合研究者; ③ 关节镜下探查软骨损伤 Outbridge III 度及以上者。

2013 年 1 月—2014 年 4 月, 山东中医药大学附属医院收治 65 例 ACL 损伤合并半月板 BHT 患者, 其中 22 例 (22 膝) 符合选择标准纳入研究。本组男 14 例, 女 8 例; 年龄 15~44 岁, 平均 30.68 岁。左膝 10 例, 右膝 12 例。内侧半月板损伤 14 例, 外侧 8 例。初次受伤至入院时间为 9 h~4 年, 中位时间 40 d; 其中急性损伤 8 例 (受伤至入院时间 ≤ 3 周), 陈旧性损伤 14 例 (受伤至入院时间 > 3 周)。术前疼痛视觉模拟评分 (VAS)、Tegner 运动水平评分及 Lysholm 评分见表 1。

1.2 手术方法

蛛网膜下腔阻滞麻醉联合持续硬膜外麻醉下, 患者取平卧位, 常规应用止血带, 压力为 37.24~46.55 kPa。取髌前内、外侧入路分别建立关节镜视野及工作通道, 顺序探查髌上囊、髌股关节、内外侧间沟、髁间窝及内、外侧半月板等结构, 确认 ACL 断裂、半月板及各部位关节软骨损伤情况。

遵循先处理半月板损伤, 再处理 ACL 损伤的原则。对于 14 例陈旧性半月板损伤, 先用刨刀及半月板刨削创面, 使创面新鲜化后进行复位缝合; 8 例急性损伤直接复位缝合。根据半月板损伤程度及部位选择缝合方法, 其中对半月板前角部分主要采用 Outside-In 缝合: 采用带有 PDS II 线的腰穿针由外到内穿入关节适当位置, 用抓线器或弯钳在镜下将 PDS II 线引出关节腔外, 穿入可吸收线, 牵引 PDS II 线将可吸收线的一端引出腰穿针进针点, 再由同一进针点将腰穿针穿入与上一针间隔 3~5 mm 处, 并以同样方式将可吸收线另一端引至腰穿针进针点, 关节囊外收紧, 外科结打结; 对半月板体部部分主要采用 Inside-Out 缝合: 采用特制套管配合长缝合针通过关节内定位, 囊外收紧缝线并打结, 缝合时适当分离皮下组织, 尽可能保证两针由同一

切口引出；对半月板后角部分主要采用 All-Inside 缝合：采用半月板缝合系统 (Fast-Fix 系统)，通过工作套管将 Fast-Fix 尖端置于关节合适位置，将第 1 枚锚钉垂直刺入半月板游离侧，并继续刺入半月板滑膜侧直至限制器的深度，再将 Fast-Fix 第 2 枚锚钉刺入半月板进入关节囊外，推结器拉紧缝线，探钩检查缝合张力，剪线器剪断剩余缝线。见图 1。缝合半月板后进行 ACL 单束重建。采用自体半腱肌、股薄肌肌腱作为移植物，股骨端用 Endo-Button 祥固定，胫骨端在屈膝 30° 位以可吸收挤压螺钉固定。彻底冲洗关节腔，放置引流管，逐层缝合切口。

1.3 术后处理

术后患肢伸直位支具外固定，麻醉过后即开始进行踝泵练习，每日 300 ~ 500 次。术后第 2 天去除引流管，关节腔内注射得宝松和玻璃酸钠注射液，以润滑和营养软骨；并开始股四头肌等长收缩锻炼及直腿抬高练习，每天 20 组、每组 10 次。术后 2 周开始膝关节屈伸功能训练，每天 2 次、每次 15 min，结束后冰敷 10 ~ 20 min，依据患者耐受程度，循序渐进增加膝关节屈伸角度，4 周内达 90°；6 周后开始部分负重锻炼，并进行膝关节主动屈伸训练。术后 8 ~ 12 周视情况完全负重行走，行走距离每次不超过 500 m。术后 13 周 ~ 6 个月通过半蹲和单腿平衡板训练本体感觉，向前匀速慢跑训练灵活性。术后 7 ~ 12 个月继续以单腿平衡板训练本体感觉，通过侧向跑、向前变速跑及后退跑项目训练灵活性。

1.4 疗效评价指标

由同一位医师对患者进行随访，临床检查包括前抽屉试验、Lachman 试验、McMurray 试验以及 VAS 评分、Tegner 运动水平评分、Lysholm 评分。MRI 检查评估 ACL 及半月板愈合情况，参考 Crues 等^[7]的 MRI 评估标准：所有扫描层面均未出现 III 级信号者为完全愈合，部分扫描层面出现 III 级信号者为部分愈合，出现半月板组织移位或多个扫描层面出现 III 级信号者为不愈合。

1.5 统计学方法

采用 SPSS19.0 统计软件进行分析。数据以均数 ± 标准差表示，手术前后比较采用配对 *t* 检验；检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

术后患者切口均 I 期愈合，均未出现感染、血管神经损伤等严重并发症。22 例患者均获随访，随访时间 12 ~ 42 个月，平均 26.7 个月。1 例患者术后 6 周关节功能活动仍受限，经麻醉下手法松解后功能恢复良好；1 例患者存在关节间隙压痛，但未出现交锁现象，经保守治疗后疼痛缓解。本组临床有效率为 90.9% (20/22)。末次随访时，患者前抽屉试验、Lachman 试验、McMurray 试验均为阴性。术后 12 个月 VAS 评分、Tegner 运动水平评分、Lysholm 评分均较术前显著改善，比较差异有统计学意义 ($P<0.05$)。见表 1。

术后 6 ~ 12 个月行 MRI 复查，显示重建 ACL 走向均接近正常、信号均匀；参考 Crues 等^[7]的 MRI 评估标准，7 例完全愈合，11 例部分愈合，4 例不愈合，但未出现双后交叉韧带征、空领结征等。见图 2。4 例不愈合患者中仅 1 例临床表现为关节间隙压痛，另 3 例无相关临床症状。随访期间均未发生 ACL 再断裂。

3 讨论

生物力学研究表明^[8]，ACL 和半月板均具有稳定膝关节股骨-胫骨相对位置关系的功能。ACL 依靠其自身的力学特性可以抵抗来自胫骨的向前移动力，同时抵抗膝关节内、外翻应力及旋转力；而半月板则通过加深关节的球臼关系，以增加股骨-胫骨间的适合性，并对膝关节各个方向的运动起到稳定作用，尤其是内侧半月板后角。Cox 等^[9]研究显示：半月板损伤后，尤其是半月板部分切除或全切后，会明显加重 ACL 失效程度，进而影响膝关节功能恢复。冯华等^[10]报道 ACL 断裂会导致膝关节内

表 1 患者手术前后膝关节功能评分比较 ($n=22, \bar{x} \pm s$)

Tab.1 Comparison of knee function scores between at pre- and post-operation ($n=22, \bar{x} \pm s$)

时间 Time	VAS 评分 VAS score	Tegner 运动水平评分 Tegner activity level score	Lysholm 评分 Lysholm score
术前 Preoperative	5.41±1.29	1.36±1.05	34.45±14.88
术后 12 个月 Twelve months after operation	0.95±0.84	6.45±0.96	87.09± 6.59
统计值 Statistic	$t=17.87$ $P= 0.00$	$t=-15.50$ $P= 0.00$	$t=-14.90$ $P= 0.00$

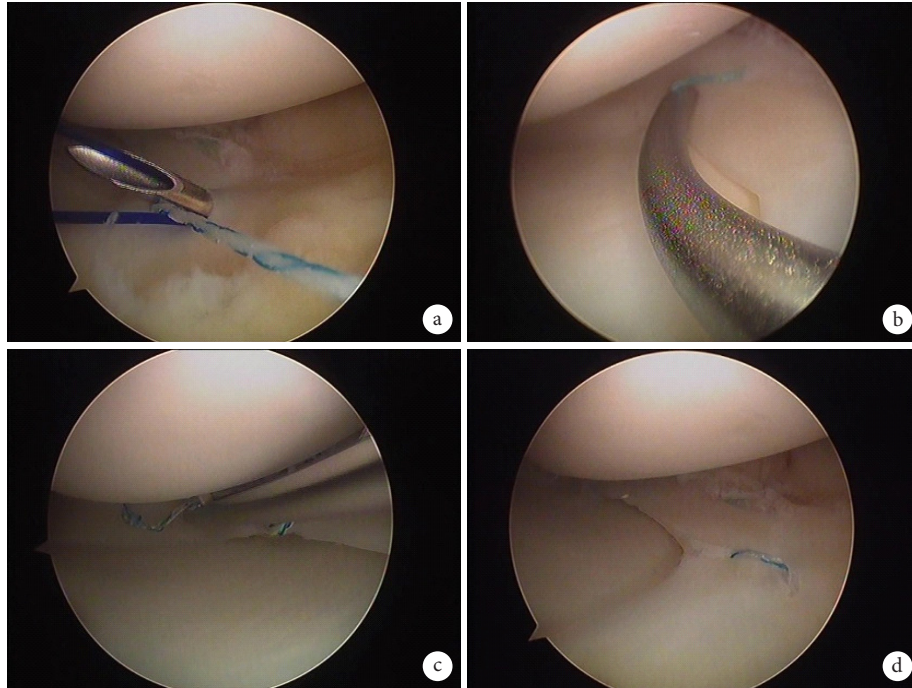


图1 关节镜下半月板缝合示意图 a. Outside-In 缝合; b. Inside-Out 缝合; c. All-Inside 缝合; d. 半月板缝合修复后

Fig.1 Schematic drawing of arthroscopic meniscal suture a. Outside-In suture technique; b. Inside-Out suture technique; c. All-Inside suture technique; d. Repair of meniscal suture

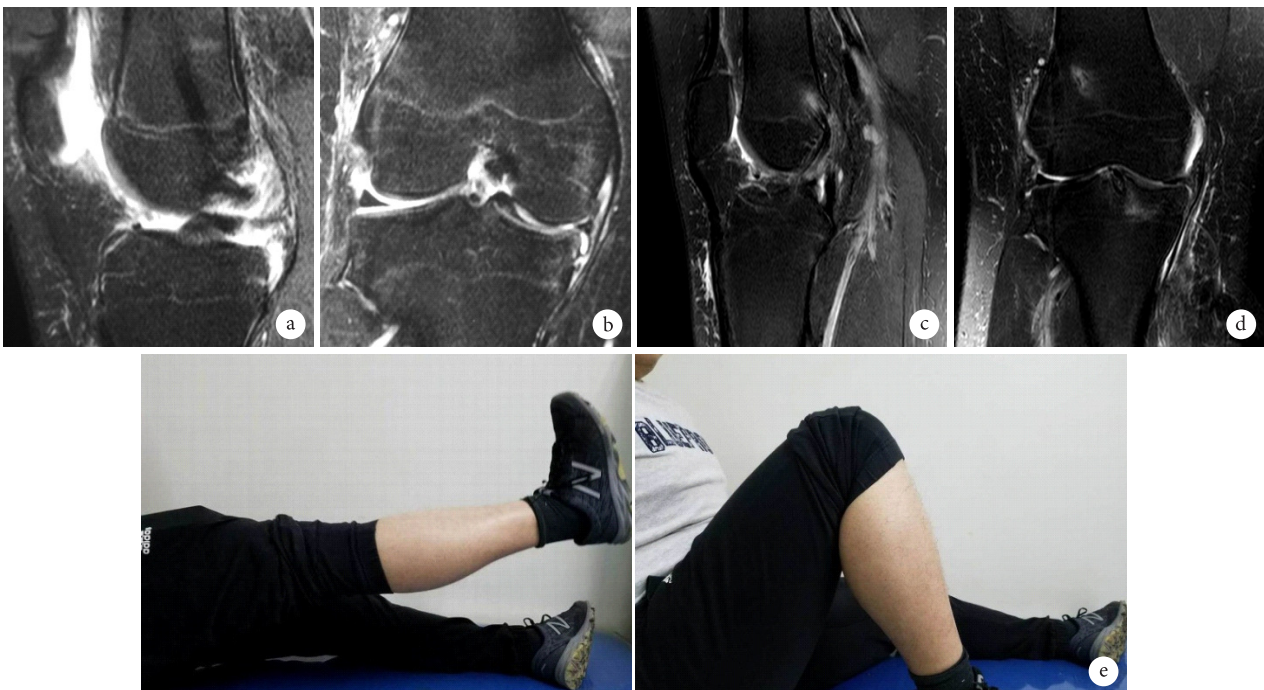


图2 患者,男,17岁,右侧 ACL 损伤伴半月板 BHT a. 术前 MRI 示 ACL 断裂; b. 术前 MRI 示半月板 BHT; c. 术后 1 年 MRI 示 ACL 走向接近正常,信号均匀; d. 术后 1 年 MRI 示半月板完全愈合; e. 术后 2 年膝关节功能

Fig.2 A 17-year-old male patient with ACL rupture and BHT of the right knee a. Preoperative MRI, showing ACL rupture; b. Preoperative MRI, showing BHT; c. MRI at 1 year after operation, showing nearly normal trend and uniform signal of ACL; d. MRI at 1 year after operation, showing complete healing of meniscus; e. Function of the knee at 2 years after operation

力学环境发生异常改变,此时半月板后角成为了限制胫骨前移的重要结构,如半月板无法抵抗股骨-胫

骨之间的应力,便会发生撕裂,其撕裂程度及位置取决于受伤时半月板与股骨-胫骨髁之间的相对位置。

据统计, ACL 损伤患者中同时合并半月板损伤者占 55%~65%^[11]。以往多采取一期处理半月板、择期重建 ACL, 或仅缝合修补损伤的半月板。但越来越多的临床研究表明^[12-14], 分期手术常导致半月板撕裂变长、变宽, 甚至缝合后再撕裂, 故建议对 ACL 和半月板进行同期修复。Krych 等^[15]也提出同期行 ACL 重建及半月板缝合修补术后, 关节内出血较少、无菌性炎症反应程度较低, 加之术后制动时间更长, 从而提供了良好的生物学环境以促进半月板愈合。因考虑患者不愿接受二次手术及治疗费用等因素, 本研究未设立单纯治疗 BHT 或分期治疗对照组。但回顾既往文献发现, 一期处理半月板并 ACL 重建术后患者 Lysholm 评分明显高于单纯处理半月板者^[16]。闫金明^[17]的研究也显示, 一期修复 ACL 以及半月板组的术后愈合率、Lysholm 评分明显高于单纯修复半月板组, 且 2 年内再手术率明显低于单纯修复半月板组, 差异均有统计学意义。表明关节镜下一期修复重建 ACL 及半月板, 可以提高治愈率, 有利于术后患者康复。

考虑到 BHT 形态复杂及修补难度较高, 目前仍有部分学者主张对此类损伤进行半月板部分切除治疗。尤其是内侧半月板后体部区域, 该区域显露、手术操作均困难, 常发生不愈合或愈合不良^[18]。但 Melton 等^[19]研究表明, ACL 重建同时采用半月板缝合治疗后膝关节功能评分显著高于半月板切除治疗。O'Shea 等^[20]也支持对 BHT 进行缝合治疗, 他们认为尽可能地修复半月板可以最大程度保留其功能, 维持膝关节稳定性, 延迟关节退行性变。袁帅等^[21]提出术中保证良好对位和缝合密度, 尽可能使用缝线缝合, 可在一定程度上保证半月板缝合强度和手术疗效。本研究结果显示, 对于合并可修补性高的 BHT 患者, 同期修复 ACL 和半月板有利于恢复关节稳定性, 保证缝合后半月板的愈合, 并提高临床疗效。

从临床表现分析, 本组随访期间表现为无临床症状者占 90.9% (20/22), 与李梦远等^[14]的研究结果类似, 高于 O'Shea 等^[20]的研究结果。分析原因可能为本组与李梦远等^[14]的研究仅对可修补性高的血运区(红-红区、红-白区)进行修补, 而 O'Shea 等^[20]不仅对红-红区、红-白区损伤进行缝合, 而且对可复位的且未见明显变性的白-白区也进行了缝合有关。该差异也提示了血运丰富程度对半月板愈合具有重要影响。

本组术后 6~12 个月 MRI 复查提示, 4 例患者出现半月板组织移位或多个扫描层面出现Ⅲ级信

号, 其中 3 例无明显临床症状, 1 例仍存在关节间隙压痛, 建议其再次行关节镜探查, 但患者选择保守治疗, 经口服中药、局部注射加小针刀、非甾体贴片外用及指导康复锻炼后, 症状有所缓解。Pierre 等^[22]提出, 半月板撕裂长度 ≤ 1 cm 的纵裂仍可视为稳定。结合本组所采用的 MRI 参数, 冠状位 ≤ 3 个扫描层面出现Ⅲ级信号者视为部分愈合, 其中 11 例患者部分扫描层面出现Ⅲ级信号, 不愈合率为 18.2%, 与 White 等^[23]报道结果一致。郑卓肇等^[24]研究表明, 缝合后的半月板在常规 MRI 上的诊断特异性明显下降, 且诊断准确性低至 60% 左右, 具有较高的假阳性率。Sanders 等^[25]亦提出采用 MRI 造影评价半月板缝合术后愈合情况更可靠。分析原因多为缝合部位的纤维血管化、纤维瘢痕化反应、未吸收的缝合装置及继发性骨关节病等引起半月板内部出现异常信号^[26], 而且随时间延长半月板缝合部位的组织学构成和裂隙宽度也会随之变化^[27]。虽然常规 MRI 并不完全适用于检查缝合后的半月板, 且具有较高假阳性率, 但其作为一种无创检查手段, 仍具有重要的诊断价值。

从膝关节功能进行分析, 本组患者术后 VAS 评分、Tegner 运动水平评分、Lysholm 评分均较术前有明显改善, 且差异有统计学意义, 提示 ACL 重建联合 BHT 缝合结合合理的康复训练, 能有效缓解患者的膝关节疼痛症状、改善关节功能。但本组随访时间有限, 尚有部分患者仍处于康复后期, 加之 8 例患者为急性损伤, 术前评分偏移较大, 故对功能评价准确性有一定影响, 应结合临床查体及 MRI 检测全面进行评估。

另外, 本组 1 例患者因术后长期制动, 未按制定的康复计划训练, 导致膝关节周围肌肉、韧带、关节囊等挛缩及纤维化; 经加强功能康复锻炼、热敷、理疗等处理后, 膝关节活动度有一定程度改善, 但术后 6 周时屈膝仍未达到 90°, 予以麻醉下行膝关节松解术, 术后配合 CPM 机功能锻炼及中药熏洗, 功能恢复良好。

本组随访结果表明, 关节镜下 ACL 重建联合 BHT 缝合治疗具有较高的半月板愈合率, 进而保证半月板功能的正常发挥, 避免或者延缓骨关节炎的发生。我们认为高愈合率主要有以下原因: ① 同期修复 ACL 和 BHT, 在建立 ACL 股骨及胫骨隧道时会渗出部分血液, 内含较多的富含血小板血浆及 BMSCs 等修复细胞和营养成分, 为半月板缝合处提供充足血运, 进而促进半月板愈合; ② 重建 ACL 可以有效恢复膝关节稳定性, 控制胫骨迁移, 减少

膝关节生物力学改变,进而减少半月板承受异常生物负荷概率,提高半月板愈合率;③重建的 ACL 及骨隧道一般需要 6~8 周才能初步愈合,而缝合的半月板也需要 6 周左右才能纤维愈合,相对于单纯缝合 BHT,一期重建 ACL 和缝合 BHT 术后需要更长时间制动,为半月板愈合提供了有利条件;加之正规术后康复有利于改善膝关节循环,促进重建韧带和缝合半月板的愈合。

综上所述,关节镜下 ACL 重建联合 BHT 缝合术治疗 ACL 损伤合并半月板 BHT 可获得较好疗效,能有效改善临床症状、减少关节磨损、降低其退行性变发生率,对维持膝关节稳定性起到重要作用。

参考文献

- Kluczynski MA, Marzo JM, Bisson LJ. Factors associated with meniscal tears and chondral lesions in patients undergoing anterior cruciate ligament reconstruction: a prospective study. *Am J Sports Med*, 2013, 41(12): 2759-2765.
- Anderson AF, Irrgang JJ, Dunn W, *et al.* Interobserver reliability of the International Society of Arthroscopy, Knee Surgery and Orthopaedic Sports Medicine (ISAKOS) classification of meniscal tears. *Am J Sports Med*, 2011, 39(5): 926-932.
- Lim HC, Bae JH, Kim TS, *et al.* Intra-articular patterns of bucket handle meniscal tears and its relation to reducibility. *Clin Orthop Surg*, 2012, 4(2): 129-133.
- Yoon KH, Park KH. Meniscal repair. *Knee Surg Relat Res*, 2014, 26(2): 68-76.
- 张元民, 王国栋, 赵晓伟, 等. 不同半月板修复方式与半月板部分切除术后胫股关节的接触力学研究. *实用医学杂志*, 2014, 30(18): 2915-2918.
- 冯华, 姜春岩. *实用骨科运动损伤临床诊断*. 2 版. 北京: 人民军医出版社, 2012: 42-50.
- Crues JV 3rd, Mink J, Levy TL, *et al.* Meniscal tears of the knee: accuracy of MR imaging. *Radiology*, 1987, 164(2): 445-448.
- Tucciarone A, Godente L, Fabbri R, *et al.* Meniscal tear repaired with Fast-Fix sutures: clinical results in stable versus ACL-deficient knees. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2012, 132(3): 349-356.
- Cox CL, Huston LJ, Dunn WR, *et al.* Are articular cartilage lesions and meniscus tears predictive of IKDC, KOOS, and Marx activity level outcomes after anterior cruciate ligament reconstruction? A 6-year multicenter cohort study *Am J Sports Med*, 2014, 42(5): 1058-1067.
- 冯华, 张辉, 郭铁能, 等. 膝关节前十字韧带切断对内侧半月板后角应力的影响. *中华骨科杂志*, 2006, 26(7): 476-478.
- Feucht MJ, Bigdon S, Bode G, *et al.* Associated tears of the lateral meniscus in anterior cruciate ligament injuries: risk factors for different tear patterns. *J Orthop Surg Res*, 2015, 10: 34.
- Dürselen L, Vögele S, Seitz AM, *et al.* Anterior knee laxity increases gapping of posterior horn medial meniscal tears. *Am J Sports Med*, 2011, 39(8): 1749-1755.
- 王江涛, 刘玉杰, 曲峰, 等. 前交叉韧带合并半月板损伤同期修复 139 例随访报告. *中国骨与关节杂志*, 2015, 14(11): 861-864.
- 李梦远, 徐雁, 龚熹, 等. 膝关节前交叉韧带断裂合并半月板桶柄样撕裂的临床治疗研究. *中国运动医学杂志*, 2014, 33(5): 385-390.
- Krych AJ, Pitts RT, Dajani KA, *et al.* Surgical repair of meniscal tears with concomitant anterior cruciate ligament reconstruction in patients 18 years and younger. *Am J Sports Med*, 2010, 38(5): 976-982.
- 谷绍芳, 陈游. 前交叉韧带断裂合并半月板损伤的关节镜手术治疗. *中国现代手术学杂志*, 2009, 13(2): 108-110.
- 闫金明. 关节镜下修复重建前交叉韧带合并半月板损伤的临床效果分析. *中国内镜杂志*, 2016, 22(9): 102-104.
- 解新刚, 杨惠光, 姜雪峰, 等. 关节镜下联合修补技术治疗内侧半月板桶柄样撕裂. *交通医学*, 2009, 23(4): 344-346.
- Melton JT, Murray JR, Karim A, *et al.* Meniscal repair in anterior cruciate ligament reconstruction: a long-term outcome study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2011, 19(10): 1729-1734.
- O'Shea JJ, Shelbourne KD. Repair of locked bucket-handle meniscal tears in knees with chronic anterior cruciate ligament deficiency. *Am J Sports Med*, 2003, 31(2): 216-220.
- 袁帅, 祝云利, 吴宇黎, 等. 关节镜下内侧半月板桶柄样撕裂联合缝合 23 例报告. *中国骨与关节杂志*, 2015, 4(4): 256-260.
- Pierre A, Hulet C, Locker B, *et al.* Outcome of 95 stable meniscal tears left in place after reconstruction of the anterior cruciate ligament. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot*, 2001, 87(7): 661-668.
- White LM, Schweitzer ME, Weishaupt D, *et al.* Diagnosis of recurrent meniscal tears: prospective evaluation of conventional MR imaging, indirect MR arthrography, and direct MR arthrography. *Radiology*, 2002, 222(2): 421-429.
- 郑卓肇, 余家阔, 尚瑶, 等. 半月板缝合术后: MRI 诊断的价值. *临床放射学杂志*, 2009, 28(1): 81-83.
- Sanders TG, Miller MD. A systematic approach to magnetic resonance imaging interpretation of sports medicine injuries of the knee. *Am J Sports Med*, 2005, 33(1): 131-148.
- Toms AP, White LM, Marshall TJ, *et al.* Imaging the post-operative meniscus. *Eur J Radiol*, 2005, 54(2): 189-198.
- Hantes ME, Zachos VC, Zibis AH, *et al.* Evaluation of meniscal repair with serial magnetic resonance imaging: a comparative study between conventional MRI and indirect MR arthrography. *Eur J Radiol*, 2004, 50(3): 231-237.

收稿日期: 2016-12-13 修回日期: 2017-03-14

本文编辑: 刘丹