

# 关节镜下经骨隧道缝合治疗膝关节外侧半月板后根部撕裂

董伊隆<sup>1</sup>, 钱约男<sup>2</sup>, 刘良乐<sup>1</sup>, 蔡春元<sup>1</sup>

(1. 温州医科大学附属第三医院骨科, 浙江 温州 325200; 2. 温州医科大学附属第三医院影像科, 浙江 温州 325200)

**【摘要】** 目的:探讨关节镜下经骨隧道缝合治疗膝关节外侧半月板后根部撕裂的临床疗效。方法:自 2012 年 1 月至 2014 年 12 月,采用关节镜下经骨隧道缝合治疗 23 例膝关节外侧半月板后根部撕裂患者,其中男 15 例,女 8 例;年龄 19~48(25.0±4.7)岁;左膝 10 例,右膝 13 例。记录患者并发症情况,术前及术后 12 个月采用 Lysholm 评分进行临床疗效评价,并采用 VAS 进行疼痛评价。术后 12 个月通过 MRI 检查外侧半月板损伤愈合情况。**结果:**23 例患者获得随访,时间 13~24(17.0±4.3)个月。术后无血管神经损伤及切口感染等并发症发生。术后 12 个月时 19 例患者膝关节活动度达到正常,4 例患者存在膝关节活动受限。术后 12 个月 Lysholm 评分 88.52±6.48,较术前 46.12±7.35 明显提高 ( $P<0.05$ )。术后 12 个月 VAS 评分 0.8±0.7,较术前 4.3±1.6 明显降低 ( $P<0.05$ )。**结论:**采用关节镜下经骨隧道缝合治疗膝关节外侧半月板后根部撕裂,可有效缓解疼痛,降低术后并发症,临床疗效显著。

**【关键词】** 半月板; 膝关节; 胫骨; 缝合技术; 关节镜检查

中图分类号:R684.7

DOI:10.3969/j.issn.1003-0034.2019.01.011

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



**Treatment for posterior root tear of lateral meniscus through bone tunnel suture under arthroscopy** DONG Yi-long, QIAN Yue-nan, LIU Liang-le, and CAI Chun-yuan\*. \*Department of Orthopaedics, the Third Affiliated Hospital of Wenzhou Medical University, Wenzhou 325200, Zhejiang, China

**ABSTRACT Objective:**To evaluate clinical effects of posterior root tear of lateral meniscus through bone tunnel suture under arthroscopy. **Methods:**From January 2012 to December 2014, 23 patients with posterior root tear of lateral meniscus repaired through bone tunnel suture under arthroscopy, including 15 males and 8 females, aged from 19 to 48 years old with an average age of (25.0±4.7) years old; 10 knees on the left side and 13 knees on the right side. Complications were observed, Lysholm score before and after operation at 12 months were used to evaluate clinical results, and VAS score was applied to assess pain relief. MRI was used to check recovery outcomes of lateral meniscus injury. **Results:**All patients were followed up from 13 to 24 months with an average of (17.0±4.3) months. No injury of vessels, nerve and incision infection occurred. Motion of knee joint of 19 patients reached normal, 4 patients manifested limited activity of knee joint at 12 months after operation. Postoperative Lysholm score 88.52±6.48 at 12 months was higher than that of before operation 46.12±7.35; Postoperative VAS score 0.8±0.7 at 12 months was lower than that of before operation 4.3±1.6. **Conclusion:**Bone tunnel suture under arthroscopy for the treatment of posterior root tear of lateral meniscus could relieve pain, decrease postoperative complications and obtain good clinical efficacy.

**KEYWORDS** Meniscus injury; Knee joint; Tibia injury; Repairing techniques; Arthroscopy

半月板根部是半月板前后角与胫骨平台中央附着部的连接部分,分为内侧半月板前后根部和外侧半月板前后根部。与半月板主体的纤维软骨结构不同,根部主要由纤维成分组成,组织学上更类似于韧带成分<sup>[1]</sup>。半月板根部具有维持正常半月板位置和功能的重要作用,若根部发生断裂,半月板将失去将轴向承重力转化为箍形应力的条件,导致半月板生

物力学功能丧失和脱位,从而可加快半月板退变及关节软骨损伤<sup>[2]</sup>。临床上半月板前根部撕裂罕见,目前半月板根部撕裂多指后根部撕裂<sup>[3]</sup>。半月板后根部撕裂是指半月板后角骨性止点 1 cm 以内的放射状撕裂,或者后角止点完全断裂<sup>[4]</sup>。根部撕裂长期被忽视,近几年才受到重视<sup>[2,5]</sup>。而且,近年来半月板后根部损伤的研究多集中在内侧后根部撕裂,对于外侧半月板后根部撕裂的报道少见。自 2012 年 1 月至 2014 年 12 月,回顾性分析经骨隧道缝合治疗的 23 例膝关节外侧半月板后根部撕裂患者的临床资

通讯作者:蔡春元 E-mail:dongyilongdel@163.com

Corresponding author:CAI Chun-yuan E-mail:dongyilongdel@163.com

料,现报告如下。

## 1 临床资料

纳入标准:外侧半月板后根部撕脱;和(或)外侧半月板后根部完全放射状撕裂;病历资料完整。排除标准:后根部部分撕脱;合并同侧股骨或胫骨骨折;明显骨性关节炎、关节软骨退行性变;同侧骨畸形、肿瘤和感染;不能配合试验者。具有上述其中 1 项及以上者。

本组 23 例,男 15 例,女 8 例;年龄 19~48(25.0±4.7)岁;左膝 10 例,右膝 13 例。受伤原因:运动伤 12 例,摔伤 8 例,车祸伤 3 例。患者临床症状主要为膝关节反复疼痛、肿胀,经休息、非甾体抗炎药物、物理治疗后不能愈合。

## 2 治疗方法

所有患者术前需查 MRI,以了解膝关节韧带和半月板情况。通过关节镜确诊。本组采用腰硬联合麻醉 12 例,蛛网膜下腔麻醉 7 例,全身麻醉 4 例。患者取仰卧位,常规消毒铺单,患肢大腿根部上止血带。膝关节屈曲 90°,触及髌骨下极,顺其向下确认髌韧带外侧缘,同时确认膝关节外侧间隙。在关节外侧间隙近端约 1 cm 对齐髌骨外侧缘的位置(即髌韧带外缘),尖刀片切开建立前外侧通路,通过前外侧通路插入关节镜镜头,旋转镜头使视野朝向前侧,在镜下观察并确定前内侧通道皮肤入点,这时使用尖刀片记录前内侧通路。前内、前外侧通路建立完成后,清理关节腔内积血,探查关节腔内所有结构,包括检查半月板及关节软骨损伤情况,并根据损伤情况进行相应的处理,对于前交叉韧带断裂,采用异体韧带单束解剖重建<sup>[6]</sup>。对于半月板体部撕裂采用 Fast-Fix 缝合器予以缝合。半月板后根撕裂具体手术方法如下:屈膝 90°,观察半月板后根部撕裂情况,经常规入路或额外入路置入前交叉韧带重建定位器,其定位点位于半月板后根部附着点处。若定位点滑动,可用磨钻在半月板后根部附着点处打磨去除软骨形成凹槽,定位器可定位于凹槽。定位明确后,用 2.0 mm 克氏针通过定位器建立 2 个直径为 2.0 mm 的胫骨隧道至半月板根部附着点。硬膜导针中预埋普鲁林缝线,从体外经胫骨隧道直接穿过半月板后根部,关节镜监视确认过线位置的准确性。再将普鲁林缝线过线引入爱惜邦缝线,同时过线将爱惜邦缝线拉入胫骨隧道。关节镜下证实半月板后根复位稳定,拉紧固定于半月板后根部的缝线,最后将 4 股爱惜邦线穿绕 Endobutton 后,固定于胫骨前方。固定稳定后反复屈伸膝关节,确定半月板后根部的稳定情况。

术后患者膝关节伸直位支具制动,冷疗冰敷,麻醉效果消失后可立即进行踝关节主动屈伸运动和股

四头肌的等长收缩锻炼。2 周后开始被动膝关节活动度锻炼,第 3 周被动屈膝 60°,第 4 周被动屈膝 90°,以后每周增加 10°,术后第 7 周被动屈膝 120°。术后第 4 周开始主动屈膝训练,第 8 周主动屈膝达 120°,开始完全负重行走。6 个月内避免深蹲,6 个月后可逐渐恢复运动,12 个月可基本恢复正常的生活和工作。

## 3 结果

23 例患者获得随访,时间 13~24 (17.0±4.3)个月。术后无血管神经损伤及切口感染等并发症发生。19 例患者合并前交叉韧带断裂,行前交叉韧带重建术;11 例患者合并半月板体部撕裂,行 Fast-fix 缝合。术后 12 个月,19 例患者膝关节活动度达到正常。4 例患者存在膝关节活动受限,其中 1 例术后出现关节僵硬,术后 6 个月行关节镜下松解术,松解术后加强功能锻炼,距第 1 次手术 1 年时,其屈曲角度丢失 20°;1 例有 10°伸直受限;2 例有屈曲 10°丢失。本组患者 Lysholm 评分<sup>[7]</sup>由术前的 46.12±7.35 增加至术后 12 个月的 88.52±6.48 ( $t=192.74, P=0.000$ );VAS 评分<sup>[8]</sup>由术前的 4.3±1.6 降至术后 12 个月的 0.8±0.7 ( $t=18.65, P<0.05$ )。结果见表 1。术后 12 个月随访时,所有患者接受 MRI 检查,19 例显示轴位及冠状位半月板后根部原撕裂位置未出现弥散区域及高信号,显示连续性和正常半月板形态,4 例显示仍存在部分高信号,为部分愈合。典型病例见图 1。

## 4 讨论

### 4.1 经骨隧道缝合治疗半月板后根部撕裂的优点

以往针对半月板后根部撕裂主张保守治疗,但随着大量的病例随访发现,保守治疗仅能改善患者的膝关节评分,不能阻止膝关节退变的进展。目前,由于关节镜技术的快速发展,越来越多的关节镜外科医生尝试去修复半月板的后根部撕裂。目前报道的修复方法有:半月板撕裂口边对边缝合和带线锚钉半月板缝合<sup>[8-9]</sup>。其长期临床随访报道结果表明,对外侧半月板后根部进行修补可以将外侧半月板功能恢复至原来水平,且与保守治疗对比,手术修补能达到更好的临床效果和减缓骨性关节炎的发生<sup>[9-10]</sup>。边对边缝合技术是利用根部附着处残留的半月板与断端半月板组织进行缝合,然后两端打结固定。但在临床操作中笔者发现边对边缝合技术存在较大缺点:一是根部附着处残留的半月板过少不易缝合;其二是缝合后半月板存在漂浮印象,从而不易于愈合。而锚钉缝合技术利用锚钉缝线直接缝合半月板根部并固定。笔者认为锚钉缝合技术同样存在缺点:(1)关节镜下操作空间非常狭窄,难以将锚钉置入理想位置。(2)锚钉尖端锐利,常在置钉过程中受伤半月

表 1 膝关节外侧半月板后根部撕裂患者 23 例手术前后 Lysholm 和 VAS 评分比较 ( $\bar{x}\pm s$ , 分)

Tab.1 Comparison of Lysholm knee score and VAS score before and after operation of 23 patients with medial meniscus posterior root tear ( $\bar{x}\pm s$ , score)

时间	Lysholm 评分									VAS 评分
	跛行	疼痛	支撑	交锁	肿胀	不稳定	爬楼梯	下蹲	总分	
术前	2.12±0.35	10.72±9.73	2.46±0.55	5.12±0.35	4.97±1.66	9.35±2.17	2.45±1.08	0.77±0.35	46.12±7.35	4.3±1.6
术后 12 个月	4.24±0.46	22.43±2.69	4.12±0.31	13.31±2.45	8.39±1.54	22.65±4.68	8.94±1.58	4.07±0.91	88.52±6.48	0.8±0.7
t 值	0.924	7.977	0.332	18.703	136.69	25.112	62.254	28.263	192.74	18.65
P 值	0.265	0.000	0.742	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

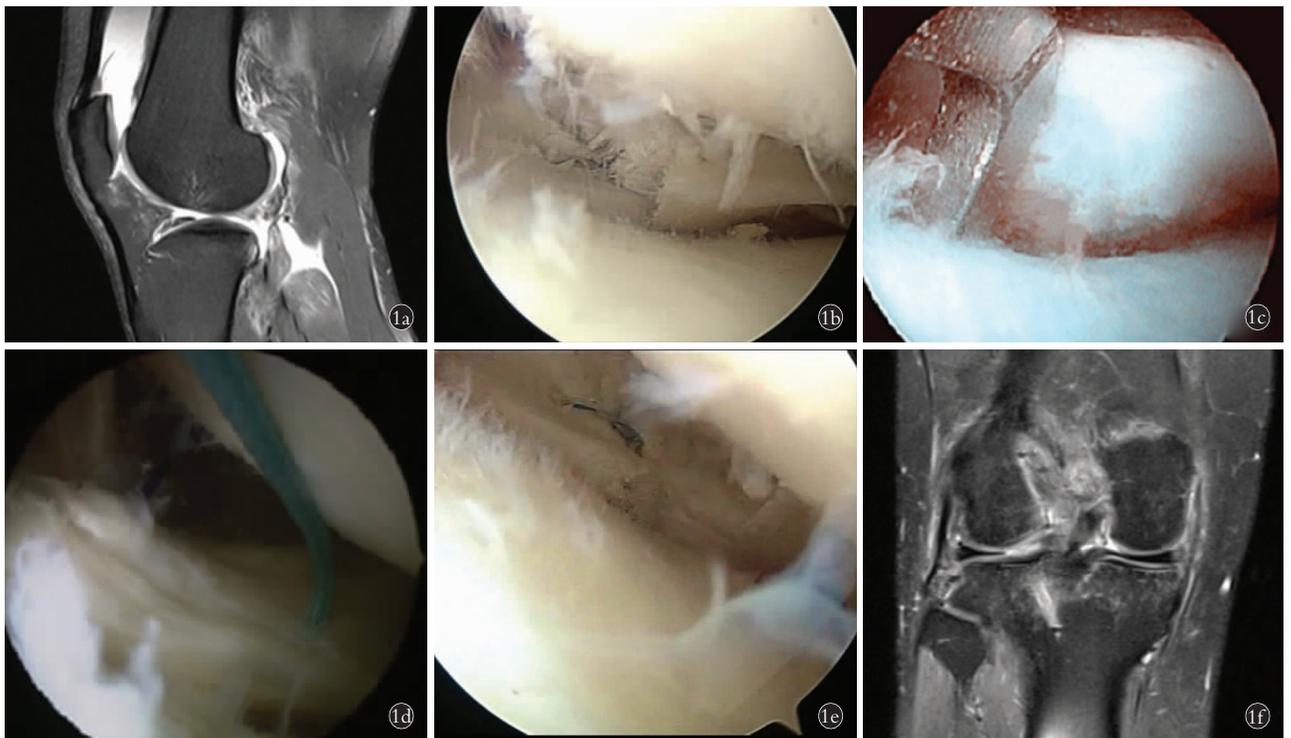


图 1 患者,男,39 岁,外侧半月板后根部撕裂 1a. 术前 MRI 矢状面示外侧半月板后根部显示不清 1b. 术中关节镜下发现外侧半月板根部撕裂 1c. 术中关节镜下胫骨骨隧道的建立 1d. 术中关节镜外侧半月板后根部的缝合 1e. 关节镜下证实半月板后根复位稳定 1f. 术后 1 年冠状面 MRI 示后根部愈合,并可见隧道影

Fig.1 A 39-year-old male patient with lateral meniscus posterior root tear 1a. Postoperative MRI on sagittal view showed lateral meniscus posterior root was unclear (arrow) 1b. Lateral meniscus posterior root tear was seen under arthroscopic 1c. Tibial tunnel was established under arthroscopy 1d. Lateral meniscus posterior root was sutured under arthroscopic 1e. Reduction of meniscus posterior root was stable under arthroscopy 1f. Postoperative MRI on coronal view at 1 year showed posterior root healed and tunnel could be seen

板和软骨。(3)锚钉植入胫骨平台,常出现软骨分层和锚钉松动现象。(4)锚钉缝合后其线结较大,其线结在关节内有引起卡压可能。

而笔者推崇经骨隧道缝合治疗半月板后根部撕裂,理由如下:(1)生物力学研究表明经胫骨隧道技术方式原位修补能显著恢复胫股关节的接触压力<sup>[11]</sup>。(2)外侧半月板后根部撕裂多合并前交叉韧带损伤,需要同时进行前交叉韧带重建。本组 19 例合并前交叉韧带损伤,需要同时进行前交叉韧带重建。采用经骨隧道可以在前交叉韧带胫骨隧道定位时,

I 期建立半月板后根部的隧道。(3)半月板后根部直接固定于胫骨解剖足印迹区,恢复了其解剖结构。(4)不像边对边缝合出现半月板漂浮印象,经隧道的 2 根缝线提供持续坚强的向下拉力,有助于后根部同骨的愈合。(5)Anderson 等<sup>[12]</sup>报道 16 例外侧半月板后根部撕裂合并 ACL 损伤患者的随访结果,16 例采用经胫骨隧道技术方式修复缝合外侧半月板后根部撕裂,随访发现患者疗效良好,MRI 检查和二次关节镜探查发现半月板愈合率高。笔者采用经胫骨骨隧道缝合技术,术后患者的膝关节 Lysholm 功能评分

较术前明显改善, VAS 评分较术前明显下降, 并且 19 例患者膝关节活动恢复正常, 取得了良好临床效果。

#### 4.2 经骨隧道缝合的手术技巧

本组病例临床结果显示, 患者术后膝关节功能改善明显, 而 MRI 和二次关节镜探查显示半月板愈合率高。笔者认为在采用经胫骨隧道技术时, 术中需注意几个细节: (1) 对半月板撕脱截断面进行清创术, 促进半月板根部骨对骨的愈合。(2) 半月板后根部胫骨解剖足印迹区处进行周边皮质骨打毛糙, 不仅利于半月板根部固定, 而且在骨和半月板之间还能提供均衡且更广的接触应力, 从而促进损伤部位的愈合。(3) 在合并前交叉韧带断裂的病例, 笔者主张先进行半月板后根部缝合修复。因为前交叉韧带断裂情况下, 膝关节外侧室显露更充分。(4) 在钻取胫骨隧道前, 充分预留前交叉韧带胫骨隧道的空间, 避免两者隧道间的碰撞。(5) 对于前方入路操作困难的, 可以建立后内、外侧入路帮助定位和缝合。同时, 笔者认为该术式操作存在少许缺点: (1) 半月板后根部缝合修复的胫骨隧道同前交叉韧带重建胫骨隧道存在相互干扰可能。(2) 膝关节活动时导致缝线在隧道口出现类似“雨刷”效应, 从而致缝线的磨损或断裂。(3) 由于缝线韧度不足, 在拉紧固定于胫骨前方时出现断裂。

综上所述, 关节镜下经骨隧道缝合治疗膝关节外侧半月板后根部撕裂能恢复后根部生物力学上的稳定, 而且在临床上取得了良好的效果, 是治疗膝关节外侧半月板后根部撕裂的有效手段。

#### 参考文献

- [1] Griffith CJ, LaPrade RF, Frfitts HM, et al. Posterior root avulsion fracture of the medial meniscus in an adolescent female patient with surgical reattachment[J]. *Am J Sports Med*, 2008, 36(4): 789-792.
- [2] Allaire R, Muriuki M, Gilberston L, et al. Biomechanical consequences of a tear of the posterior root of the medial meniscus[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2008, 90(10): 1922-1931.
- [3] De Smet AA, Blankenbaker DG, Kijowski R, et al. MR diagnosis of posterior root tears of the lateral meniscus using arthroscopy as the reference standard[J]. *AJR Am J Roentgenol*, 2009, 192(2): 480-486.
- [4] Koenig JH, Ranawat AS, Umans HR, et al. Meniscal root tears: diagnosis and treatment[J]. *Arthroscopy*, 2009, 25(9): 1025-1032.
- [5] Jones C, Reddy S, Ma CB. Repair of the posterior root of the medial meniscus[J]. *Knee*, 2009, 17(8): 77-80.
- [6] 董伊隆, 蔡春元, 姜刚毅, 等. 关节镜下保留残端纤维的前交叉韧带单束解剖重建术[J]. *中国骨伤*, 2013, 26(2): 124-127. DONG YL, CAI CY, JIANG GY, et al. Arthroscopic single bundle anterior cruciate ligament anatomical reconstruction with remnant preservation[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2013, 26(2): 124-127. Chinese with abstract in English.
- [7] Briggs KK, Kocher MS, Rodkey WG, et al. Reliability, validity, and responsiveness of the Lysholm knee score and Tegner activity scale for patients with meniscal injury of the knee[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2006, 88(4): 698-705.
- [8] 金宏亮, 白广超, 李宽新, 等. 全膝关节置换术后疗效评分系统的研究进展[J]. *生物骨科材料与临床研究*, 2018, 15(1): 64-68. JIN HL, BAI GC, LI KX, et al. The research development of efficacy scoring system after total knee arthroplasty[J]. *Sheng Wu Gu Ke Cai Liao Yu Lin Chuang Yan Jiu*, 2018, 15(1): 64-68. Chinese.
- [9] Prasathaporn N, Kuptniratsaikul S, Kongruegreetiyos K. Arthroscopic lateral meniscus root repair with soft suture anchor technique[J]. *Arthrosc Tech*, 2013, 2(4): e479-e482.
- [10] Feucht MJ, Salzmänn GM, Bode G, et al. Posterior root tears of the lateral meniscus[J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2015, 23(1): 119-125.
- [11] LaPrade CM, Jansson KS, Dorman G, et al. Altered tibiofemoral contact mechanics due to lateral meniscus posterior horn root avulsions and radial tears can be restored with in situ pull-out suture repairs[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2014, 96(6): 471-479.
- [12] Anderson L, Watts M, Shapter O, et al. Repair of radial tears and posterior horn detachments of the lateral meniscus: minimum 2-year follow-up[J]. *Arthroscopy*, 2010, 26(12): 1625-1632.

(收稿日期: 2018-10-11 本文编辑: 李宜)