

· 临床研究 ·

外侧半月板腩肌腱裂孔区水平撕裂两种缝合比较[△]

方超华^{1,2}, 张浩军¹, 赵立明¹, 黄哲宇¹, 刘 华¹, 陆志凯^{3*}

(1. 宁波市第六医院, 浙江宁波 315000; 2. 上海交通大学, 上海 200030; 3. 中国人民解放军联勤保障部队第九〇六医院, 浙江宁波 315000)

摘要: [目的] 比较关节镜下缝合钩和 Fast-fix 系统缝合外侧半月板腩肌腱裂孔区水平分层撕裂的临床疗效。[方法] 回顾性分析 2018 年 1 月—2020 年 10 月采用镜下手术缝合外侧半月板腩肌腱裂孔区水平分层撕裂 37 例患者的临床资料。依据术前医患沟通结果, 18 例采用缝合钩缝合 (缝合钩组), 19 例采用 Fast-fix 缝合 (Fast-fix 组)。[结果] 两组患者均顺利完成手术, 术中均无严重并发症。缝合钩组的手术时间显著长于 Fast-fix 组 ($P<0.05$), 但住院费用显著低于 Fast-fix 组 ($P<0.05$)。所有患者随访至少 6 个月以上, 随时间推移, 两组的膝伸-屈 ROM 和 Lysholm 评分显著增加 ($P<0.05$), VAS 评分显著下降 ($P<0.05$)。相应时间点, 两组间膝伸-屈 ROM、Lysholm 评分和 VAS 评分的差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。[结论] 两种技术镜下缝合外侧半月板腩肌腱裂孔区水平分层撕裂均取得良好的临床疗效, 相比之下缝合钩技术费用更低。

关键词: 外侧半月板, 腩肌腱裂孔区, 水平撕裂, 缝合钩, Fast-fix 系统

中图分类号: R687 **文献标志码:** A **文章编号:** 1005-8478 (2022) 22-2090-04

Comparison of two suture techniques for lateral meniscus horizontal tears at the popliteal hiatus // FANG Chao-hua^{1, 2}, ZHANG Hao-jun¹, ZHAO Li-ming¹, HUANG Zhe-yu¹, LIU Hua¹, LU Zhi-kai³. 1. The Sixth Hospital of Ningbo, Ningbo 315000, China; 2. Shanghai Jiaotong University, Shanghai 200030, China; 3. The 906th Hospital, Joint Logistic Support Force of PLA, Ningbo 315000, China

Abstract: [Objective] To compare the clinical efficacy of arthroscopic suture hook versus fast-fix system in suture of lateral meniscus horizontal tears at the popliteal hiatus. [Methods] A retrospective study was conducted on 37 patients who received arthroscopic surgeries for lateral meniscus horizontal tears at the popliteal hiatus in our hospitals from January 2018 to October 2020. According to preoperative doctor-patient communication, 18 patients had the torn meniscus repaired by suture hook technique (SH group), while the remaining 19 patients underwent meniscus repair by the fast-fix system (FF group). [Results] All the patients in both groups had corresponding arthroscopic procedures performed smoothly without serious intraoperative complications. The SH consumed significantly longer operative time, whereas significantly lower hospitalization cost than the FF group ($P<0.05$). All patients in both groups were followed for at least 6 months. The knee extension-flexion range of motion (ROM) and Lysholm score were significantly increased ($P<0.05$), whereas the VAS score decreased significantly over time in both groups ($P<0.05$), which proved not significantly different between the two groups at any corresponding time points ($P>0.05$). [Conclusion] Both techniques of arthroscopic suture of lateral meniscus horizontal tears at the popliteal hiatus do achieve good and comparable clinical outcomes, but the suture hook technique is more cost-efficient than the Fast-fix system.

Key words: lateral meniscus, popliteal area, horizontal tear, suture hook, Fast-fix system

半月板撕裂的关节镜手术治疗包括切除成形和缝合修复术, 而后者因为保留了半月板组织, 可减轻关节软骨磨损及延缓关节退行性改变^[1], 这对年轻或活动量较大的患者尤其重要。作为半月板撕裂的其中一类, 水平分层撕裂较为常见^[2]。关节镜下缝合修复外侧半月板腩肌腱裂孔区时, 因为此区域邻近腩肌腱、腓总神经及膝下外侧动脉, 无论采用传统的 Inside-

out、Outside-in 还是全内缝合方法, 若不提前显露或保护则可能损伤这些结构^[3-4]。因此腩肌腱裂孔区的半月板缝合修复相对较为困难, 这也是临床研究的热点。以缝合钩经腩肌腱裂孔过线, 捆扎缝合修复该区域的半月板水平分层撕裂可以避免损伤上述结构, 为了比较该方法与传统 Fast-fix 缝合钉全内缝合修复方法的疗效及安全性。笔者回顾性分析 2018 年 1 月—

DOI:10.3977/j.issn.1005-8478.2022.22.15

△基金项目:宁波市医学重点学科建设资助项目(编号:2022-X13)

作者简介:方超华,副主任医师,研究方向:关节外科、运动医学,(电话)18167222926,(电子信箱)fangchaohua@126.com

*通信作者:陆志凯,(电话)18395882558,(电子信箱)lzkj113@163.com

2020年10月关节镜下行缝合手术治疗的外侧半月板腓肌腱裂孔区水平分层撕裂37例患者的临床资料,报道如下。

1 临床资料

1.1 一般资料

回顾性分析2018年1月—2020年10月关节镜下行缝合手术治疗的外侧半月板腓肌腱裂孔区水平分层撕裂患者37例。依据术前医患沟通结果,将患者分为两组:18例采用缝合钩经腓肌腱裂孔过线捆扎缝合修复腓肌腱裂孔的水平分层撕裂(缝合钩组),19例采用Fast-fix缝合钉全内缝合修复腓肌腱裂孔的水平分层撕裂(Fast-fix组)。两组年龄、性别、侧别、BMI、损伤至手术时间的差异均无统计学意义($P>0.05$)。本研究经医院伦理委员会审批,所有患者均签署手术知情同意书。

1.2 手术方法

采用全身麻醉,取仰卧位。行标准前外侧入口(anterolateral, AL),置入关节镜头进行全关节腔探查,排除内侧半月板损伤、前后交叉韧带撕裂及关节软骨损伤后,自标准前内入口(anteromedial, AM)放置刨刀进行镜下清理。用辅助固定架将膝关节置于4字位,然后进行外侧半月板部分切除,切除范围是半月板白区游离缘,遗留红区水平分层撕裂用刨刀新鲜化处理。探钩辅助下检查水平分层撕裂延伸至腓肌

腱裂孔(图1a)。

缝合钩组:由AM置入关节镜,由AL置入25°缝合钩,从半月板上表面经腓肌腱裂孔穿过缝合钩至半月板下表面,缝合钩内穿出拉索后退出缝合钩,从前内侧入路置入抓线钳抓出拉索头端,引入1号可吸收线后打田纳西结完成水平分层撕裂的捆扎缝合(图1c)。用剪线器剪断Fast-fix缝合钉或可吸收线线尾,探钩再次探查确认腓肌腱裂孔区半月板水平分层撕裂已被缝合。

Fast-fix组:用1枚Fast-fix缝合钉经AM入口在腓肌腱前方垂直褥式缝合撕裂处。

术后患者不制动,允许卧床进行膝关节屈伸活动,鼓励进行踝泵及直腿抬高活动。术后第1d出院并可下床负重行走,1.0~1.5个月后完全负重。术后6个月内禁止做下蹲、极度屈曲、盘腿等活动。术后6个月若无半月板再次撕裂且外侧间隙无压痛,患者可恢复运动。

1.3 评价指标

记录围手术期资料,包括手术时间、切口长度、下地行走时间、住院时间、切口愈合、术后早期并发症。采用完全负重活动时、MacMurray(麦氏征)试验、外侧间隙压痛试验、疼痛视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS)、Lysholm评分及膝伸-屈活动度(range of motion, ROM)评价临床效果。术后6个月再次行影像检查MRI评估,评价半月板内信号强度。

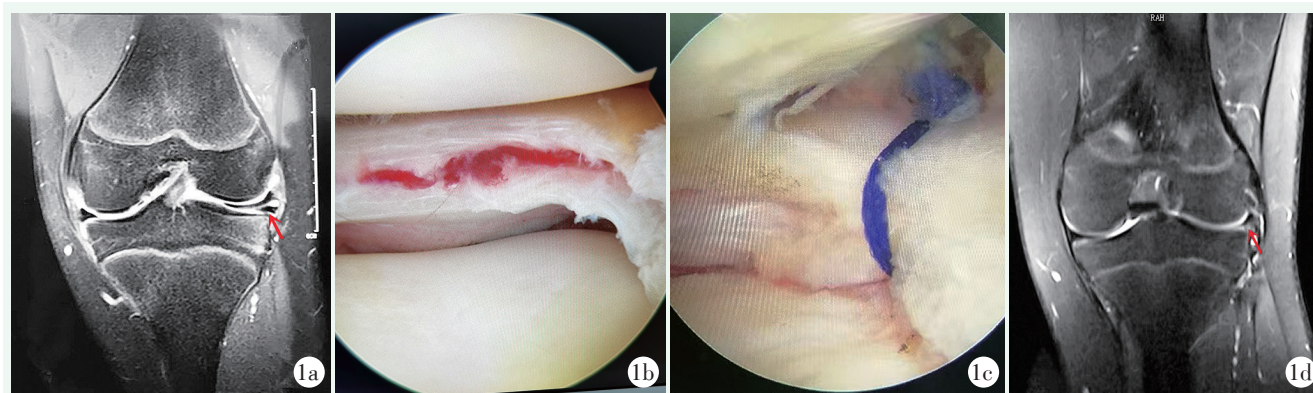


图1 患者,男,15岁,左膝扭伤后疼痛,交锁3个月余,诊断:左膝外侧半月板撕裂,行镜下外侧半月板缝合钩缝合 1a:半月板术前MRI示外侧半月板III度异常信号 1b:镜下清创后,清楚显露外侧半月板腓肌腱裂孔区水平分层撕裂 1c:镜下缝合钩缝合,导入缝线,收线后打结完成水平分层撕裂的捆扎缝合 1d:末次随访时MRI T2像显示外侧半月板体部形态正常,高信号影消失

1.4 统计学方法

采用SPSS 17.0软件进行统计学分析。计量数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示,资料呈正态分布时,两组间比较采用独立样本 t 检验,组内两时间点比较采用配对 T 检验;

资料呈非正态分布时,采用秩和检验。计数资料采用 χ^2 检验或Fisher精确检验。等级资料两组比较采用Mann-whitney U 检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 围手术期情况

两组患者均顺利完成手术，术中均无明显软骨损伤；Fast-fix 组 2 例穿刺时穿刺位置明显出血，考虑为膝下外侧动脉损伤，但未引发严重后果。两组临床资料见表 1，缝合钩组手术时间显著长于 Fast-fix 组 ($P<0.05$)，但住院费用显著低于 Fast-fix 组 ($P<0.05$)。术后两组均未出现膝关节感染、下肢深静脉血栓形成。Fast-fix 组 1 例术后出现小腿外侧感觉减退，给予神经营养药物，症状缓解。所有患者均在术后第 1 d 开始完全负重下地行走并出院。

表 1 两组患者临床和影像资料与比较

指标	缝合钩组 (n=18)	Fast-fix 组 (n=19)	P 值
手术时间 (min, $\bar{x} \pm s$)	24.83±4.31	16.89±3.53	<0.001
住院费用 (元, $\bar{x} \pm s$)	9 302.29±1 169.88	11 121.24±837.4	<0.001
膝伸-屈 ROM (°, $\bar{x} \pm s$)			
术前	116.50±4.51	116.00±6.03	0.778
术后 6 个月	129.78±2.16	130.16±1.83	0.567
P 值	<0.001	<0.001	
VAS 评分 (分, $\bar{x} \pm s$)			
术前	1.50±0.86	1.58±0.69	0.759
术后 6 个月	0.11±0.32	0.11±0.32	0.956
P 值	<0.001	<0.001	
Lysholm 评分 (分, $\pm s$)			
术前	59.06±12.62	57.74±12.1	0.748
术后 6 个月	91.50±7.30	91.11±6.88	0.867
P 值	<0.001	<0.001	
半月板内异常信号 (例, 0/II/III/III)			
术前	0/0/0/18	0/0/0/19	>0.999
术后 6 个月	2/15/1/0	2/15/2/0	0.799
P 值	<0.001	<0.001	

2.2 随访结果

所有患者均获得至少 6 个月以上的随访，平均 (9.56±2.75) 个月。随访过程中，均无再损伤及行翻修手术者。随时间推移，两组膝伸-屈 ROM 和 Lysholm 评分显著增加 ($P<0.05$)，VAS 评分显著下降 ($P<0.05$)。相应时间点，两组间膝伸-屈 ROM、

Lysholm 评分和 VAS 评分的差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。末次随访时，两组所有患者均活动无痛，无交锁，行走正常，无跛行，并恢复伤前运动和劳动能力。

随时间推移，两组患者 MRI 外侧半月板异常信号均显著改善 ($P<0.05$)，相应时间点，两组间 MRI 半月板内部异常信号分级的差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。缝合钩组末次随访时 MRI 图像见 1d。

3 讨论

半月板撕裂根据 O' Connor 分型可分为纵向撕裂、水平分层撕裂、斜形撕裂、放射状撕裂、复杂撕裂，复杂撕裂包括瓣状撕裂、复合撕裂和退行性撕裂^[5]。外侧半月板体部的水平分层撕裂多见于腓肌腱裂孔区，常采用镜下半月板部分切除成形，切除上叶或下叶，保留稳定的一层^[6]。但据统计外侧半月板总周长 (8.9±0.7) cm，腓肌腱裂孔长度为 (1.3±0.1) cm，占外侧半月板总周长的 1/6。此区域缺少冠状韧带和膝关节囊对半月板的固定，保留的半月板上叶或下叶往往不稳定，尤其是撕裂范围较大时更为明显^[7]。另外，半月板部分切除术或全切术可能会导致包括膝关节力线不良、接触压力增加、关节退行性改变等不良影响^[1, 8, 9]。因此，对于半月板水平分层撕裂，特别是新鲜撕裂和年轻患者，缝合修复可能是比切除成形更好的选择^[10]。

目前常用的半月板缝合技术主要分为由内向外 (Inside-out) 技术、由外向内 (Outside-in) 技术和全内 (All-inside) 技术。全内缝合半月板修复系统因其操作简单快捷而广受欢迎，如 Fast-fix 系统、半月板箭、RAPIDLOC 半月板修复系统^[11, 12]。本研究中全内缝合患者均采用 Fast-fix 系统，相对于缝合钩组手术时间明显缩短，显示了其操作简单便捷的优势。但对于外侧半月板腓肌腱裂孔区水平分层撕裂，因为其邻近腓肌腱、腓总神经及膝下外侧动脉的解剖特征，采用 Fast-fix 系统存在相应的不足：(1) 置入 Fast-fix 缝合钉需避开腓肌腱以避免腓肌腱激惹及膝关节屈伸活动引起的缝合钉松脱^[13]。并且缝合时由于 Fast-fix 系统尖锐的末端需穿刺到关节囊外面，可能造成邻近的腓总神经和膝下外侧动脉医源性损伤^[3, 4, 14]，引起外侧半月板的血供减弱、小腿感觉及运动异常^[15]；(2) 目前 Fast-fix 系统价格仍较高，如研究结果显示 Fast-fix 组住院费用明显高于缝合钩组，说明 Fast-fix 系统的使用加重了患者及社会经济

负担。经腓肌腱裂孔缝合钩过线全内捆扎缝合半月板水平分层撕裂可避免上述问题。首先,该缝合方法是真正的全内操作,可避免损伤相邻的腓肌腱及囊外结构,包括腓总神经和膝下外侧动脉。其次,该缝合方法不缝合半月板和关节囊,因此不会缩小腓肌腱裂孔,也不会影响该部分半月板的活动度。虽然缝合钩过线较 Fast-fix 缝合操作繁琐复杂、手术时间较长,但未置入缝合系统这些一次性耗材也显著降低了患者的费用。

本研究中患者拒绝二次关节镜复查,无法直视下判断术后半月板是否愈合及软骨退变情况,而是根据术后临床评价和影像学评价来评估。本研究中所有患者术后6个月复查均无明显外侧间隙压痛、关节卡压及交锁症状,MRI T2 像上的高信号影也均较术前范围明显减小,分级也降低,结合膝关节活动度与膝关节功能 Lysholm 评分可认为半月板愈合。

综上所述,关节镜下采用缝合钩经腓肌腱裂孔捆扎与 Fast-fix 缝合系统治疗外侧半月板腓肌腱裂孔区水平分层撕裂均具有良好的临床应用价值,手术安全性与术后膝关节功能恢复效果相近,相比之下缝合钩技术费用更低。

参考文献

- [1] Baratz ME, Fu FH, Mengato R. Meniscal tears: the effect of meniscectomy and of repair on intraarticular contact areas and stress in the human knee. A preliminary report [J]. *Am J Sports Med*, 1986, 14 (4): 270-275.
- [2] 王飞, 陈百成, 高石军, 等. 盘状半月板水平撕裂的手术治疗 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2006, 14 (22): 1704-1706.
- [3] Cuéllar A, Cuéllar R, Díaz Heredia J, et al. The all-inside meniscal repair technique has less risk of injury to the lateral geniculate artery than the inside-out repair technique when suturing the lateral meniscus [J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2018, 26 (3): 793-798.
- [4] Jurist KA, Greene PW 3rd, Shirkhoda A. Peroneal nerve dysfunction as a complication of lateral meniscus repair: a case report and anatomic dissection [J]. *Arthroscopy*, 1989, 5 (2): 141-147.
- [5] Bin SI, Kim JC, Kim JM, et al. Correlation between type of discoid lateral menisci and tear pattern [J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2002, 10 (4): 218-222.
- [6] Chen DY, Li QQ, Sun Y, et al. Arthroscopic management for the unstable inferior leaf of the lateral meniscus anterior horn and associated cysts through a direct inframeniscal portal: a retrospective study [J]. *Biomed Res Int*, 2017, 2017: 9264907.
- [7] Cohn AK, Mains DB. Popliteal hiatus of the lateral meniscus. Anatomy and measurement at dissection of 10 specimens [J]. *Am J Sports Med*, 1979, 7 (4): 221-226.
- [8] Willinger L, Foehr P, Achtnich A, et al. Effect of lower limb alignment in medial meniscus-deficient knees on tibiofemoral contact pressure [J]. *Orthop J Sports Med*, 2019, 7 (2): 2325967118824611.
- [9] 傅德杰, 杨柳, 郭林. 半月板损伤与下肢力线 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2021, 29 (4): 330-333.
- [10] Kurzweil PR, Lynch NM, Coleman S, et al. Repair of horizontal meniscus tears: a systematic review [J]. *Arthroscopy*, 2014, 30 (11): 1513-1519.
- [11] 刘聚, 明立德, 许建中, 等. 关节镜下 Omnispan 系统与 FAST-fix360° 系统缝合修复内外侧半月板损伤的疗效比较 [J]. *中国骨与关节损伤杂志*, 2019, 34 (2): 165-167.
- [12] 顾军, 王睿, 孔晓海, 等. 关节镜下 Fast-Fix 半月板缝合术治疗膝关节外侧盘状半月板损伤 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2017, 25 (22): 2093-2096.
- [13] Uchida R, Mae T, Hiramatsu K, et al. Effects of suture site or penetration depth on anchor location in all-inside meniscal repair [J]. *Knee*, 2016, 23 (6): 1024-1028.
- [14] Anderson AW, LaPrade RF. Common peroneal nerve neuropraxia after arthroscopic inside-out lateral meniscus repair [J]. *J Knee Surg*, 2009, 22 (2): 27-29.
- [15] Day B, Mackenzie WG, Shim SS, et al. The vascular and nerve supply of the human meniscus [J]. *Arthroscopy*, 1985, 1 (1): 58-62.

(收稿:2022-07-14 修回:2022-10-10)
(同行评议专家:卢芳 张博)

(本文编辑:闫承杰)