

论著·临床研究 doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2019.12.011

## 关节镜下 Fast-Fix 联合微骨折术修复水平状半月板撕裂的临床研究\*

周 钢<sup>1</sup>,葛兴涛<sup>2</sup>,林坚平<sup>1</sup>,方业汉<sup>1</sup>,黄 晖<sup>1</sup>,熊小龙<sup>1</sup>,王广积<sup>1</sup>,沈宁江<sup>1</sup>

(1. 海南省人民医院骨科中心,海口 570311;2. 山东省日照市人民医院骨一科 276800)

**[摘要]** **目的** 观察关节镜下 Fast-Fix 联合微骨折术修复水平状半月板撕裂的临床效果。**方法** 选择 2016 年 6 月至 2017 年 6 月海南省人民医院骨科中心收治的半月板水平状撕裂患者共 39 例,按照入院顺序分为对照组 19 例,经关节镜下 Fast-Fix 修复;观察组 20 例经关节镜下 Fast-Fix 联合微骨折术修复。比较两组术后疼痛视觉模拟评分法(VAS)、Lysholm、Tegner 评分,并通过磁共振成像(MRI)检查结果比较半月板的愈合率。**结果** 全部病例均获得随访,所有患者无并发症发生。两组患者治疗后 VAS、Lysholm 评分和 Tegner 评分均较治疗前好转,且观察组较对照组改善更明显( $P < 0.05$ )。观察组术后愈合 18 例(90.0%),对照组术后愈合 14 例(73.7%),两组比较差异有统计学意义( $\chi^2 = 9.37, P < 0.05$ )。**结论** 关节镜下 Fast-Fix 联合微骨折术修复水平状半月板撕裂较单纯 Fast-Fix 修复疗效更明显。

**[关键词]** 胫骨半月板损伤;关节镜检查;Fast-Fix;微骨折术;骨髓**[中图分类号]** R684**[文献标识码]** A**[文章编号]** 1671-8348(2019)12-2027-04**Arthroscopic Fast-Fix combined with microfracture surgery for repair of horizontal meniscus tear\***ZHOU Gang<sup>1</sup>, GE Xingtao<sup>2</sup>, LIN Jianping<sup>1</sup>, FANG Yehan<sup>1</sup>, HUANG Hui<sup>1</sup>,XIONG Xiaolong<sup>1</sup>, WANG Guangji<sup>1</sup>, SHEN Ningjiang<sup>1</sup>

(1. Orthopaedics Center, Hainan People's Hospital, Haikou, Hainan 570311, China;

2. Department of Orthopedics, Rizhao People's Hospital, Rizhao, Shandong 276800, China)

**[Abstract]** **Objective** To observe the clinical effect of Fast-Fix combined with microfracture surgery under arthroscopy in the repair of horizontal meniscus tear. **Methods** Thirty-nine patients with meniscus horizontal tear in the hospital from June 2016 to June 2017 were selected. According to the order of admission, they were divided into the control group (19 cases) repaired by arthroscopic Fast-Fix and the observation group (20 cases) repaired by arthroscopic Fast-Fix combined with microfracture surgery. The postoperative pain visual analogue score (VAS), Lysholm and Tegner score were compared between the two groups. The healing rate of meniscus was compared by MRI. **Results** All cases were followed up, and none of the patients had complications. After treatment, VAS, Lysholm and Tegner score of the two groups were better than those before treatment, and the improvement of the observation group was more obvious than that of the control group ( $P < 0.05$ ). 18 cases (90.0%) healed after operation in the observation group and 14 cases (73.7%) in the control group. There was significant difference between the two groups ( $\chi^2 = 9.37, P < 0.05$ ). **Conclusion** Compared with Fast-Fix, arthroscopic Fast-Fix combined with microfracture surgery is more effective in repairing horizontal meniscus tears.

**[Key words]** tibial menisci injuries; arthroscopy; Fast-Fix; micro-fracture; bone marrow

近年来,采用半月板缝合治疗半月板撕裂成为了一种趋势。由于半月板局部血运差,水平状半月板撕裂缝合后的愈合能力有限,学界提出了各种技术以提高半月板修复的愈合率,包括对半月板红区进行穿刺<sup>[1]</sup>,使用滑膜移植<sup>[2]</sup>,添加纤维蛋白凝块<sup>[3]</sup>等,但治疗效果均有限<sup>[4]</sup>。HONG 等<sup>[5]</sup>发现在前交叉韧带重

建时缝合的半月板具有更高的愈合率,考虑可能和前交叉韧带重建时从骨道中溢出的骨髓有关。骨髓中不仅含有间充质干细胞,还富含各种生长因子,这些都起到促进半月板愈合的作用<sup>[6-7]</sup>。本研究采用关节镜下行全内缝合技术(Fast-Fix)联合微骨折术修复水平状半月板撕裂<sup>[8]</sup>,疗效显著,现将研究结果报道

\* 基金项目:海南省自然科学基金项目(20168282)。 作者简介:周钢(1979—),副主任医师,博士,主要从事关节与运动医学诊治方面的研究。

如下。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选择 2016 年 6 月至 2017 年 6 月海南省人民医院骨科中心收治的水平状半月板撕裂患者 39 例,按照入院顺序分为对照组(19 例)和观察组(20 例)。对照组中男 11 例,女 8 例; $<45$  岁 14 例, $\geq 45$  岁 5 例;年龄 18~55 岁,平均(30.4±11.5)岁;内侧半月板水平状撕裂 11 例,外侧半月板水平状撕裂 8 例;后角水平状撕裂 14 例,体部水平状撕裂 5 例;病程 5~88 d,平均(46.4±11.5)d;临床表现:关节弹响 3 例,半月板翻转卡在关节腔内致使关节屈曲困难 3 例,疼痛 15 例,无力 2 例,下蹲受限 12 例,膝关节伸膝受限 1 例。观察组 20 例,其中男 12 例,女 8 例; $<45$  岁 13 例, $\geq 45$  岁 7 例;年龄 17~55 岁,平均(30.1±11.5)岁;内侧半月板水平状撕裂 11 例,外侧半月板水平状撕裂 9 例;后角水平状撕裂 15 例,体部水平状撕裂 5 例;病程 5~93 d,平均(47.1±11.6)d;临床表现:关节弹响 3 例,半月板翻转卡在关节腔内致使关节屈曲困难 5 例,疼痛 18 例,无力 3 例,下蹲受限 14 例,膝关节伸膝受限 2 例。所有患者均有股四头肌萎缩,致伤因素均为运动损伤,均经磁共振成像(MRI)确诊。两组患者在性别、年龄、病程和病情等方面比较差异均无统计学意义( $P>0.05$ ),具有可比性。所有患者均签署知情同意书,本研究经海南省人民医院伦理委员会批准。

## 1.2 方法

**1.2.1 麻醉及体位** 所有患者均采用持续硬膜外阻滞麻醉。患者取平卧位,患肢术野常规消毒,铺无菌单。内侧半月板操作时助手将患膝保持于外展、外旋位,外侧半月板操作时患膝取“4”字位,助手协助压迫患膝内侧以增大外侧关节间隙。常规在患膝行前内外侧膝关节镜入路,探查关节腔内的滑膜、软骨、前后交叉韧带和内外侧半月板情况。对半月板撕裂部分进行仔细探查,如符合缝合条件,先用关节镜刨刀清理层状撕裂内的疤痕组织,并用半月板刮匙仔细进行搔刮,修整边缘后行 Fast-Fix 经垂直褥式缝合 2~3 针。

**1.2.2 微骨折术** 观察组患者联用微骨折术:将 MFx 椎(Linvate 公司,美国)经前外侧入路进入膝关

节腔,在后交叉韧带股骨髁间窝止点附近反复穿刺,穿刺点之间间隔 4 mm,深 3~4 mm,直至有脂滴渗出,当深度足够而未见脂滴渗出时,可将止血带松开以确认有无脂滴或者血液渗出。

## 1.2.3 术后处理

**1.2.3.1 功能康复** 所有患者术后使用支具将患膝固定于伸直位,麻醉清醒后即可开始足、踝主动活动以增强肌肉收缩,促进血液循环。第 2 天开始股四头肌及腘绳肌肌力锻炼,适当下地站立,12 d 左右拆线。术后 2 周内可逐渐屈膝至 60°,第 4 周可屈膝至 90°,第 6 周屈膝至 120°后可拆去膝关节支具。

**1.2.3.2 随访** 全部病例均获得随访,术后 12 个月行功能评估和 MRI 检查。功能评估包括:疼痛视觉模拟评分法(VAS)、Lysholm 和 Tegner 评分。MRI 检查时未见线状或片状高信号影累及半月板关节面时考虑半月板愈合。

**1.3 统计学处理** 采用 SPSS19.0 统计软件进行分析,计量资料用  $\bar{x} \pm s$  表示,组间比较采用  $t$  检验;计数资料用率表示,组间比较采用  $\chi^2$  检验,以  $P<0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 不良反应** 所有病例均顺利完成半月板修复及康复治疗,无并发症发生。

**2.2 两组功能评分比较** 两组患者治疗后 VAS、Lysholm 和 Tegner 评分均较治疗前好转,且观察组较对照组改善更明显( $P<0.05$ ),见表 1。

**2.3 MRI 检查** 对照组 19 例经术后 MRI 检查确认愈合 14 例,愈合率为 73.7%;观察组 20 例确认愈合 18 例,愈合率为 90.0%;两组愈合率比较差异有统计学意义( $\chi^2=9.37, P<0.05$ )。

**2.4 典型病例** 患者,男,26 岁,踢足球时不慎扭伤左膝关节伴疼痛 1 d 入院。查体:左膝肿胀,内侧关节间隙压痛,过屈试验阳性;McMurray 试验阳性,MRI 检查示左膝内侧半月板后角水平状撕裂(图 1)。入院后第 2 天在腰硬联合麻醉下行关节镜下 Fast-Fix 半月板修复术(图 2、3),术中通过微骨折术促进半月板愈合(图 4、5)。术后应用限制性支具固定患膝于伸直位,次日即开始患肢肌肉等收缩锻炼,并行 0~30°范围内屈伸膝锻炼,术后第 2 周及第 4 周分别行 0~60°和

表 1 两组功能评分比较( $\bar{x} \pm s$ ,分)

组别	n	VAS 评分		Lysholm 评分		Tegner 评分	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
对照组	19	7.1±0.5	3.6±1.7 <sup>a</sup>	50.9±15.9	80.3±4.5 <sup>a</sup>	3.5±1.6	5.0±1.0 <sup>a</sup>
观察组	20	7.1±0.6	1.8±0.8 <sup>ab</sup>	50.4±16.5	92.0±6.8 <sup>ab</sup>	3.6±1.6	7.1±0.8 <sup>ab</sup>

<sup>a</sup>: $P<0.05$ ,与治疗前比较;<sup>b</sup>: $P<0.05$ ,与对照组比较

0~90°范围内屈伸活动,术后 6 周拆去支具,屈伸活动范围逐渐达到 120°,术后 15 个月随访,VAS 评分 0 分,Lysholm 评分 90.0 分,Tegner 评分 7.2 分,MRI 证实半月板完全愈合,见图 6。

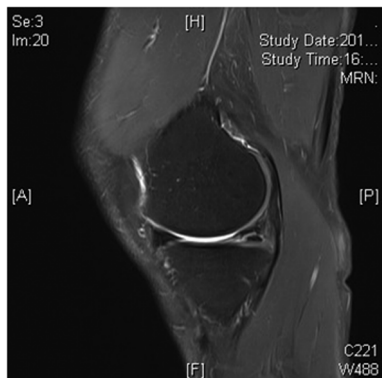


图 1 左膝内侧半月板后角水平状撕裂

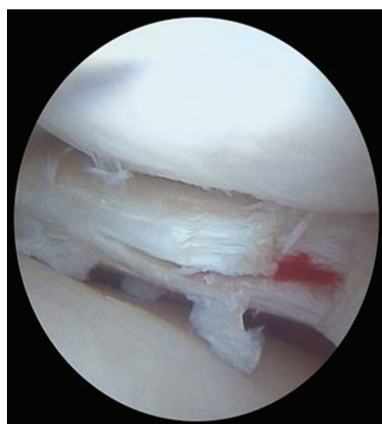


图 2 关节镜下修整水平撕裂边缘部分



图 3 关节镜下 Fast-Fix 垂直褥式缝合

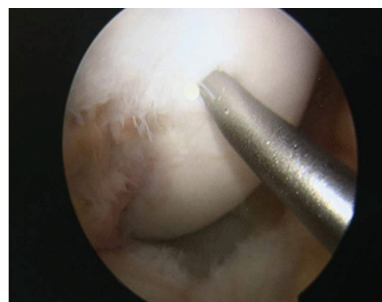


图 4 MFx 锥反复穿刺后交叉韧带骨髁间窝止点附近

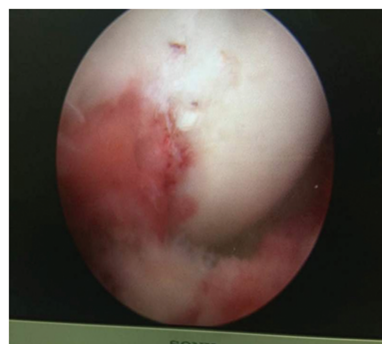


图 5 穿刺时见脂肪滴渗出



图 6 半月板完全愈合

### 3 讨 论

半月板撕裂是膝关节最常见的运动损伤之一,根据撕裂的形状,半月板撕裂可分为纵裂、横裂、斜裂,以及桶柄状、水平状、复合撕裂等类型<sup>[9]</sup>。半月板撕裂是否能够被修复取决于多种因素,如血供、病程、位置、大小、撕裂类型等。半月板水平状撕裂主要发生于半月板后角<sup>[10]</sup>。该部位在膝关节屈曲时起到传导压力和缓冲应力的作用,尤其是内侧半月板后角,在膝关节屈曲时是重要的稳定结构。水平状撕裂的半月板常在受到暴力损伤之前就已合并退变,并且由于损伤部位累及到白区部分,血运较差。因此,治疗半月板水平状撕裂大多只是进行半月板部分切除术,应尽量避免对撕裂的半月板进行修复<sup>[11]</sup>。虽然半月板部分切除术切除了半月板上表面或者下表面相对不稳且薄弱的部分,保留了相对完好的部分<sup>[12-13]</sup>,但 HOWARTH 等<sup>[14]</sup>研究显示,经这种部分切除术处理的水平状撕裂会导致胫股关节面局部压力增加 40%,和完全切除相比,两者的局部压力峰值相仿。

基于以上原因,为避免关节退变,延缓骨关节炎的发生,对于青年患者和爱好运动的患者应尽量避免半月板部分切除,而是尽可能地重建其原有宽度和厚度,恢复其生理功能。本研究通过微骨折术释放股骨髁软骨下骨内的骨髓以促进水平状半月板撕裂愈合。微骨折术是运动医学中常见的操作技术,可用于软骨缺损处的修复。股骨髁间窝为非负重区域,软骨下骨相对较薄,在此处进行微骨折术不仅避开了膝关节内

重要区域,还诱导股骨髌软骨下骨内的骨髓释放以促进水平状半月板撕裂愈合。微骨折术不需要再另行切口从髌骨或胫骨钻取骨道,也避免了烦琐的干细胞体外培养操作,较其他骨髓获取方法具有创伤小、操作简单的优点。

本研究显示,关节镜下行 Fast-Fix 联合微骨折术修复水平状半月板撕裂的愈合率为 90.0%(18/20),优于单纯关节镜下行 Fast-Fix 的愈合率(73.7%),这与 HOWARTH 等<sup>[14]</sup>报道的动物实验微骨折术组愈合率为 87%接近。两组未能愈合的患者年龄普遍较高,其中观察组未愈合患者年龄均超过 50 岁,说明年龄偏高的水平状半月板撕裂患者即使辅以微骨折术也仍存在一定风险,分析可能的原因:(1)年轻患者半月板中的细胞密度高于中老年患者<sup>[15]</sup>;(2)中老年患者经微骨折术释放出骨髓的活性较年轻患者差。

本研究中,经 MRI 确诊半月板未能愈合的患者并未表现出疼痛等临床症状,分析原因可能是修复后原先分离的上、下层水平状撕裂被捆扎在一起,实现了机械稳定,从而使症状得以缓解。

综上所述,关节镜下 Fast-Fix 联合微骨折术修复水平状半月板撕裂较单纯 Fast-Fix 修复疗效更明显,值得临床进一步推广。

## 参考文献

- [1] NORDBERG R C,CHAROENPANICH A,VAUGHN C E,et al. Enhanced cellular infiltration of human adipose-derived stem cells in allograft menisci using a needle-punch method[J]. *J Orthop Surg Res*,2016,11(1):132-132.
- [2] TAYLOR S A,RODEO S A. Augmentation techniques for isolated meniscal tears[J]. *Curr Rev Musculoskelet Med*,2013,6(2):95-101.
- [3] TAMIKO K,MASASHI K. Meniscal repair of degenerative horizontal cleavage tears using fibrin clots[J]. *Orthop J Sports Med*,2014,2(11):27-38.
- [4] NEPPLE J. Meniscal repair outcomes at greater than five years: a systematic literature review and meta-analysis[J]. *J Bone Joint Surg*,2012,94(24):2222-2227.
- [5] HONG J,CHURL H,KWANG M,et al. The results of All-Inside meniscus repair using the viper repair system simultaneously with anterior cruciate ligament Reconstruction[J]. *Clin Orthop Surg*,2015,7(2):177-184.
- [6] ANZ A W,RODKEY W G. Biological enhancement of meniscus repair and replacement[J]. *Sports Med Arthrosc*,2012,20(2):115-120.
- [7] 谢斌. 骨髓间充质干细胞+富血小板血浆联合治疗长骨骨折术后骨不连对骨代谢及细胞因子的影响[J]. *海南医学院学报*,2018,24(15):1426-1430.
- [8] 张宪戎,吴国保,江建,等. 关节镜下微骨折术治疗膝关节软骨损伤的临床疗效观察[J]. *当代医学*,2018,20(499):86-88.
- [9] 王亚静. MRI 对半月板撕裂类型的诊断价值分析[J]. *大家健康*,2017,11(31):68.
- [10] BERGKVIST D,DAHLBERG L E,NEUMAN P,et al. Knee arthroscopies: who gets them, what does the radiologist report, and what does the surgeon find? An evaluation from southern Sweden[J]. *Acta Orthop*,2016,87(1):12-16.
- [11] TIFTIKÖI U,SERBEST S. Repair of isolated horizontal meniscal tears with all-inside suture materials using the overlock method; outcome study with a minimum 2-year follow-up[J]. *J Orthop Surg Res*,2016,11(1):131.
- [12] BEAUFILS P,BECKER R,KOPF S,et al. Surgical management of degenerative meniscus lesions; the 2016 ESSKA meniscus consensus[J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*,2017,25(2):335-346.
- [13] HAEMER J M,WANG M J,CARTER D R,et al. Benefit of single-leaf resection for horizontal meniscus tear[J]. *Clin Orthop Relat Res*,2007(457):194-202.
- [14] HOWARTH W R,BROCHARD K,CAMPBELL S E,et al. Effect of microfracture on meniscal tear healing in a goat (*capra hircus*) model[J]. *Orthopedics*,2016,39(2):105-110.
- [15] MESIHA M,ZURAKOWSKI D,SORIANO J,et al. Pathologic characteristics of the torn human meniscus[J]. *Am J Sports Med*,2007,35(1):103-112.

(收稿日期:2019-01-20 修回日期:2019-03-25)