

· 临床论著 ·

## 急性髌骨脱位两种技术修复膝内侧支持带的比较<sup>△</sup>

胡文晋, 陆军, 王爱国\*

(天津市中医药研究院附属医院骨科, 天津 300120)

**摘要:** [目的] 比较带线锚定绕髌折叠紧缩缝合与直接缝合髌股内侧韧带治疗髌骨侧损伤型急性髌骨脱位的临床疗效。[方法] 回顾分析 2015 年 10 月—2021 年 5 月采用带线锚钉缝合治疗的内侧支持带髌骨侧损伤型急性髌骨脱位 34 例患者的临床资料。根据医患沟通结果, 18 例采用绕髌折叠紧缩缝合(绕髌组), 16 例采用直接原位缝合(直接组)。比较两组围手术期、随访及影像结果。[结果] 两组患者均顺利完成手术, 两组手术时间、切口长度、术中失血量、下地行走时间及住院时间的差异均无统计学意义( $P>0.05$ )。所有患者均获随访, 随访时间平均(4.3±1.1)年, 两组完全负重活动时间的差异无统计学意义( $P>0.05$ ), 与术前相比, 末次随访时, 两组患者膝关节 VAS 评分、IKDC 评分、Kujala 评分和 ROM 均显著改善。相应时间点, 两组间上述指标的差异均无统计学意义( $P>0.05$ )。随访过程中, 绕髌组患者无再脱位出现, 相比之下, 直接组 2 例患者(2/16)出现再脱位。影像方面, 与术前相比, 末次随访时, 两组患者 PT、PS 均显著减少( $P<0.05$ ), 相应时间点, 两组间上述影像指标的差异均无统计学意义( $P>0.05$ )。[结论] 两种带线锚钉修复方式治疗内侧髌股韧带髌骨侧损伤型急性髌骨脱位临床疗效满意, 相比而言, 绕髌骨紧缩缝合修复方式在防止髌骨再脱位方面更具优势。

**关键词:** 急性髌骨脱位, 内侧髌股韧带, 带线锚钉, 修复

**中图分类号:** R683.42 **文献标志码:** A **文章编号:** 1005-8478(2024)18-1675-06

**Comparison of two suture-anchor techniques for repair of medial patellofemoral ligament in acute patellar dislocation** // HU Wen-jin, LU Jun, WANG Ai-guo. Department of Orthopaedics, Affiliated Hospital, Tianjin Academy of Traditional Chinese Medicine, Tianjin 300120, China

**Abstract:** [Objective] To compare the clinical efficacy of folded repair (FR) and direct repair (DR) of the medial patellofemoral ligaments (MPFL) with suture anchors for acute patellar dislocation with patellar side injury. [Methods] A retrospective study was conducted on 34 patients who received MPFL repair with suture anchors for acute patellar dislocation from October 2015 to May 2021. According to the doctor-patient discussion, 18 patients underwent FR, while the remaining 16 patients underwent DR. The documents regarding to perioperative period, follow-up and imaging were compared between the two groups. [Results] All the patients in both groups got operation performed successfully with no statistically significant differences in terms of operation time, incision length, intraoperative blood loss, postoperative walking time and hospital stay between the two groups ( $P>0.05$ ). All of them were followed up for an average of (4.3±1.1) years, and there was no significant difference in time to resume full weight-bearing activity between the two groups ( $P>0.05$ ). The VAS score for anterior knee pain, IKDC and Kujala scores, as well as knee flexion-extension range of motion (ROM) were significantly improved in both groups at the last follow-up compared with those preoperatively ( $P<0.05$ ), whereas which were not of statistically significant differences between the two groups at any time points accordingly ( $P>0.05$ ). During follow-up, no re-dislocation occurred in anyone of the FR group, whereas 2 patients (2/16) of re-dislocation happened in the DR group. Radiographically, the patellar tilt (PT) and patellar shift (PS) were significantly reduced in both groups at the last follow-up compared with pre-operation ( $P<0.05$ ), however, there were no statistically significant differences in the abovementioned imaging measurements between the two groups in any matching time points ( $P>0.05$ ). [Conclusion] The clinical outcomes of the two kinds of suture-anchor repair is satisfactory and comparable for acute patellar dislocation due to patellar side injury. However, the folded repair might take a advantage of preventing patellar re-dislocation over the direct repair.

**Key words:** acute patellar dislocation, medial patellofemoral ligament, suture anchor, repair

急性髌骨脱位 (acute patellar dislocation, APD) 是膝关节外伤导致的初次髌骨脱位, 以外侧脱位多

DOI:10.20184/j.cnki.Issn1005-8478.100377

△基金项目:天津市卫健委中医中西医结合课题重点项目(编号:2023038);天津市中医药研究院附属医院院内项目(编号:2022014)

作者简介:胡文晋,主治医师,研究方向:运动医学,(电子信箱)hu584662063@126.com

\*通信作者:王爱国,(电子信箱)wag\_888@126.com

见，常导致髌股关节内侧稳定结构损伤，特别是内侧髌股韧带（medial patellofemoral ligament, MPFL）损伤<sup>[1]</sup>，损伤部位以髌骨侧更为多见<sup>[2]</sup>。近年来，其发病率在膝关节损伤中呈翻倍上升趋势<sup>[3]</sup>。对于 APD 的最佳治疗方法仍存在争议，保守治疗再发髌骨脱位的概率高达 30%~50%，所以越来越多医生建议初次脱位后及时手术治疗<sup>[4]</sup>。虽然 MPFL 重建手术成为目前治疗髌骨脱位应用最多的术式，但由于其本身存在诸多缺陷<sup>[5, 6]</sup>，更适合于两次以上复发性髌骨脱位的治疗。MPFL 修复手术更容易被接受，但是对于如何防止再脱位方面存在争议，有研究认为其相对于保守治疗可明显降低再脱位发生率<sup>[7]</sup>，有研究认为，相对于重建手术并没有明显降低再脱位发生率<sup>[8]</sup>。影响髌股关节因素复杂，应该根据患者不同情况选择不同的治疗方式。

本研究选择单纯髌骨侧 MPFL 损伤的 APD 患者，应用两种不同带线锚定修复的方法，分别进行直接缝合和绕髌骨紧缩缝合固定 MPFL 断端，取得满意的临床疗效。现将初步临床结果报道如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 纳入与排除标准

纳入标准：(1) 均单侧发病；(2) 受伤至手术时间 < 3 周；(3) 髌骨侧损伤型 APD<sup>[9]</sup>，术前 MRI 示 MPFL 髌骨侧 III 度及以上撕脱伤（图 1a），髌骨切线位 X 线片显示髌骨外移（图 1b）；(4) 伴有或不伴关节内骨软骨游离体。

排除标准：(1) 两次或两次以上髌骨脱位；(2) 习惯性髌骨脱位和固定性髌骨脱位；(3) 存在骨性结构异常：CT 测量 TT-TG 值 > 20 mm、滑车发育异常 Dejour 分型 C 型 D 型、髌骨高位脱位、严重下肢扭转畸形及膝外翻 > 15°；(4) 合并半月板、交叉韧带损伤及侧副韧带损伤；(5) MPFL 体部、股骨止点及复合损伤。

### 1.2 一般资料

回顾性分析 2015 年 10 月—2021 年 5 月采用带线锚定缝合治疗 MPFL 髌骨侧损伤型 APD 患者的临床资料，共 34 例符合纳入标准，纳入本研究。根据医患沟通结果，将患者分为两组：直接组 16 例，绕髌组 18 例。两组患者一般资料见表 1。两组年龄、性别、体重指数、侧别及损伤至手术时间的差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。本研究已获得本院伦理委员会批准，所有患者均知情同意并签署知情同意书。

指标	绕髌组 (n=18)	直接组 (n=16)	P 值
年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$ )	18.2±3.9	19.6±4.2	0.224
性别 (例, 男/女)	5/13	4/12	0.623
BMI (kg/m <sup>2</sup> , $\bar{x} \pm s$ )	24.9±2.4	25.4±1.7	0.466
损伤至手术时间 (d, $\bar{x} \pm s$ )	9.9±4.3	10.9±3.7	0.488
侧别 (例, 左/右)	6/12	5/11	0.762

### 1.3 手术及康复方法

所有患者手术均由同一手术团队完成，常规行腰麻麻醉，取俯卧位，常规消毒铺巾，止血带打至 40 kPa，膝关节镜常规前内、前外侧手术入路，依次探查髌上囊、髌股间室、内侧间沟、外侧间沟、内侧间室及外侧间室，取出骨软骨游离碎片，关节镜下观察并记录膝关节屈曲 0°、30°、60°及 90°位髌骨运动轨迹。镜下确认 MPFL 撕裂范围，直视下用 2 ml 注射器针头在体表标记 MPFL 撕裂范围后撤出关节镜（图 1c）。依据体表标记处范围做切口，完整显露 MPFL 撕裂端。依据 MPFL 撕裂范围大小，在髌骨内缘打磨出骨槽，间隔约 1 cm 在髌骨内缘拧入 1~2 枚带线锚钉（图 1d）。

绕髌组：用带孔导针距离髌骨内缘 1 cm 处向外侧穿出髌骨表面，并引出锚钉缝线一端。使用骨锉对髌骨内侧表面骨床新鲜化处理，即 MPFL 拟固定覆盖区域。锚钉缝线另一端编织缝合 MPFL 断端，绕髌骨折叠缝合修复 MPFL（图 2a）。关节镜下探查髌股关节运动轨迹，必要时松解髌外侧支持带直至髌股关节运动轨迹良好后打结固定。

直接组：将锚钉缝线的一端编织 MPFL 断端，牵拉缝线，使 MPFL 断端紧贴骨床原位缝合固定（图 2b），并关节镜下探查髌股关节运动轨迹。如果髌骨仍然外偏，用等离子刀由近端向远端适度松解髌外侧支持带，调整内外侧软组织张力平衡，直至髌股关节运动轨迹良好后打结固定。

术后膝关节卡盘固定支具伸直位固定，常规给予冰敷、消肿止痛等对症治疗，术后第 1 d 开始患肢踝泵及直腿抬高练习等功能锻炼，第 2 d 支具保护下可屈膝 30°范围内拄拐部分负重活动，在支具保护下 1 周后可屈膝 60°、2 周后屈膝 90°、3 周后屈膝 120°范围活动，4 周后可完全屈曲练习，6 周后脱拐完全负重活动。

### 1.4 评价指标

记录围手术期情况，包括手术时间、切口长度、术中失血量及下地行走时间。采用疼痛视觉模拟评分 (visual analogue scale, VAS)、国际膝关节文献委员会 (International Knee Documentation Committee, IKDC)、Kujala 评分、膝伸-屈活动度 (range of motion, ROM) 评价临床效果；随访过程中记录髌骨再脱位情况。行影像学检查，测量髌骨倾斜角 (patellar tilt, PT)，即髌骨横轴与前髌间线之间的夹角，当髌骨外侧倾斜时为正值；髌外移 (patellar shift, PS)，即髌骨中间脊从股骨髌间沟外侧移位，当髌骨位于股骨髌间沟外侧时为阳性。

### 1.5 统计学方法

采用 SPSS 24.0 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，组间比较采用独立样本  $t$  检验，组内比较采用配对  $T$  检验；资料呈非正态分布时，采用非参数统计。计数资料采用  $\chi^2$  检验或 Fisher 精确检验。等级资料采用秩和检验。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 围手术期情况

两组患者围手术期资料比较见表 2，两组手术时间、切口长度、术中失血量、下地行走时间及住院时间的差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。所有患者切口均 I 期愈合，无感染、血栓等早期并发症发生。

表 2. 两组患者围手术期资料比较

Table 2. Comparison of the two groups in term of perioperative documents			
指标	绕髌组 (n=18)	直接组 (n=16)	P 值
手术时间 (min, $\bar{x} \pm s$ )	55.6 $\pm$ 5.0	52.8 $\pm$ 6.4	0.133
切口总长度 (cm, $\bar{x} \pm s$ )	5.2 $\pm$ 1.0	4.7 $\pm$ 1.1	0.247
术中失血量 (ml, $\bar{x} \pm s$ )	10.7 $\pm$ 1.5	8.9 $\pm$ 3.4	0.125
术后 5 d 疼痛 VAS 评分 (分, $\bar{x} \pm s$ )	5.3 $\pm$ 0.2	5.2 $\pm$ 0.4	0.437
下地行走时间 (d, $\bar{x} \pm s$ )	2.6 $\pm$ 0.1	2.1 $\pm$ 0.2	0.579
切口愈合 (例, 甲/乙/丙)	18/0/0	16/0/0	ns
住院时间 (d, $\bar{x} \pm s$ )	7.1 $\pm$ 1.1	6.8 $\pm$ 1.2	0.359

### 2.2 随访结果

两组患者随访结果见表 3，两组恢复完全负重活动时间的差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )，与术前相比，末次随访时，两组患者膝关节 VAS 评分显著减少 ( $P < 0.05$ )，Lysholm 评分、Kujala 评分、IKDC 评分及 ROM 均显著增加 ( $P < 0.05$ )。相应时间点，两

组间上述指标的差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。随访过程中，绕髌组患者无再脱位出现，直接组 2 例患者 (2/16) 出现再脱位，其中 1 例在术后 2.3 年出现再脱位后于外院行 MPFL 重建术，另 1 例在术后 3.1 年出现再脱位后行保守治疗。

表 3. 两组患者随访资料 ( $\bar{x} \pm s$ ) 与比较

Table 3. Comparison of follow-up data between the two groups

( $\bar{x} \pm s$ )			
指标	绕髌组 (n=18)	直接组 (n=16)	P 值
完全负重活动时间 (d)	37.2 $\pm$ 1.2	37.8 $\pm$ 0.9	0.236
膝前痛 VAS 评分 (分)			
术前	7.7 $\pm$ 0.7	7.5 $\pm$ 0.7	0.333
末次随访	2.4 $\pm$ 0.5	2.4 $\pm$ 0.5	0.669
P 值	<0.001	<0.001	
IKDC 评分 (分)			
术前	42.9 $\pm$ 3.2	42.3 $\pm$ 3.7	0.668
末次随访	92.7 $\pm$ 1.6	91.3 $\pm$ 2.9	0.154
P 值	<0.001	<0.001	
Kujala 评分 (分)			
术前	43.6 $\pm$ 3.6	43.2 $\pm$ 2.6	0.790
末次随访	92.4 $\pm$ 1.1	91.3 $\pm$ 2.9	0.154
P 值	<0.001	<0.001	
膝伸屈 ROM ( $^{\circ}$ )			
术前	82.8 $\pm$ 7.1	85.3 $\pm$ 6.3	0.493
末次随访	118.4 $\pm$ 9.1	118.8 $\pm$ 6.5	0.873
P 值	<0.001	<0.001	

### 2.3 影像评估

两组患者影像评估结果见表 4，与术前相比，末次随访时，两组患者 PT、PS 均显著减少 ( $P < 0.05$ )，见图 1。相应时间点，两组间上述影像指标的差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。

表 4. 两组患者影像检查资料 ( $\bar{x} \pm s$ ) 比较

Table 4. Comparison of imaging data between the two groups

( $\bar{x} \pm s$ )			
指标	绕髌组 (n=18)	直接组 (n=16)	P 值
PT ( $^{\circ}$ )			
术前	10.5 $\pm$ 0.4	10.5 $\pm$ 0.2	0.740
末次随访	1.7 $\pm$ 0.6	1.7 $\pm$ 0.5	0.819
P 值	<0.001	<0.001	
PS (mm)			
术前	23.6 $\pm$ 1.7	23.4 $\pm$ 0.8	0.383
末次随访	9.1 $\pm$ 0.6	9.7 $\pm$ 0.7	0.152
P 值	<0.001	<0.001	

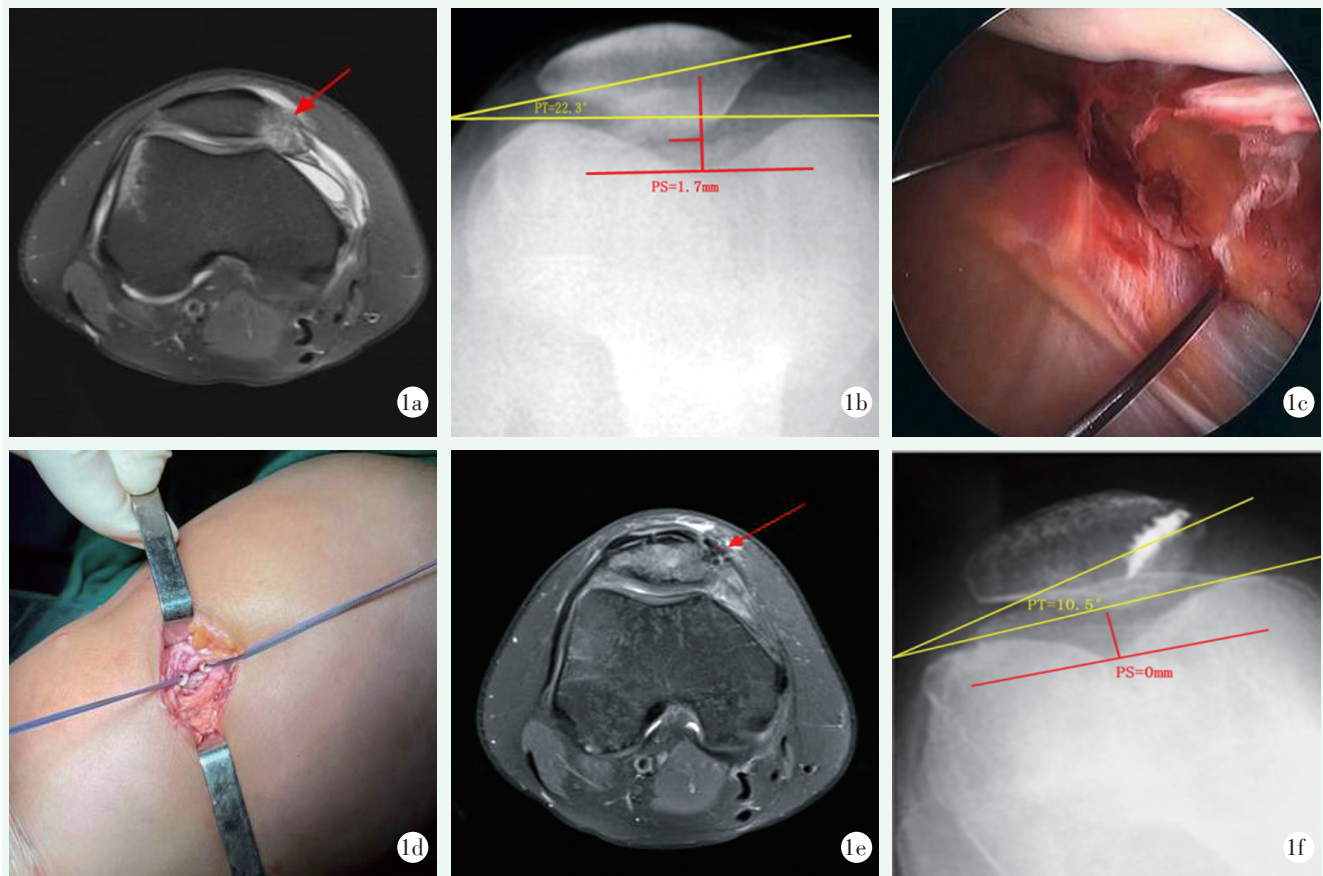


图 1. 患者女性, 23 岁。髌骨侧损伤型急性髌骨脱位, 行内侧支持带绕髌折叠紧缩缝合术。1a: 术前 MRI 示内侧膝股韧带髌骨止点 III 度断裂, 髌骨内侧面骨挫伤; 1b: 术前 X 线片测量髌骨倾斜角和髌外移; 1c: 术中关节镜下注射器针头标记撕裂范围; 1d: 术中置入带线锚钉; 1e: 术后复查 MRI 示 MPFL 形态及张力愈合良好; 1f: 术后 X 线片测量髌骨倾斜角和髌外移较术前改善。

Figure 1. A 23-year-old female was diagnosed with APD due to patellar side injury, FR was performed under lumbar anesthesia. 1a: Preoperative MRI showed III degree tear of medial patellofemoral ligament at its patellar insertion with bony contusion of medial patella; 1b: Preoperative radiographs showed the patellar tilt (PT) and patellar shift (PS); 1c: Intraoperative tear range marked by the syringe needle under arthroscopy; 1d: Suture anchors were placed intraoperatively; 1e: MRI after surgery showed that the MPFL was in good shape and tension, healed well; 1f: Postoperative radiographs showed remarkable improvements in PT and PS.

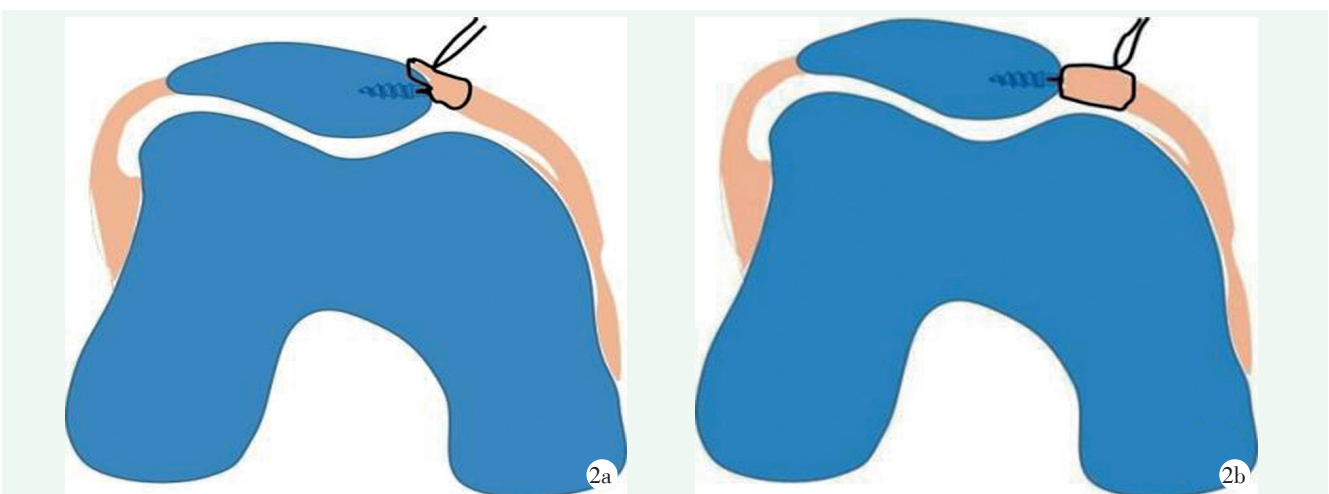


图 2. 两种带线锚钉修复 MPFL 示意图。2a: 绕髌组修复模式; 2b: 直接组修复模式。

Figure 2. Schematic diagram of two types of MPFL repair with suture anchor. 2a: Folded repair of the MPFL; 2b: Direct repair of the MPFL.

### 3 讨论

APD 常导致膝关节慢性疼痛、运动水平下降、骨软骨骨折及复发性髌骨不稳定等<sup>[10]</sup>。目前对其治疗尚无统一论。对于单纯 APD 尤其是初次脱位患者,有学者建议保守治疗<sup>[11]</sup>。但是,越来越多的临床研究发现,尽管保守治疗在短期可以取得良好的膝关节功能评分,但中长期随访发现再脱位风险较高<sup>[12]</sup>。而且受伤至手术时间越长,再脱位的发生率越高<sup>[1]</sup>。作者认为,急性髌骨脱位应该根据患者年龄、运动水平及关节内情况选择不同的治疗方式。尤其对于合并关节内骨软骨游离体,如果不及时处理,可能继发关节交锁、活动受限及关节进一步磨损<sup>[13]</sup>。所以,本研究纳入所有 APD 患者均合并关节内骨软骨游离体。

维持髌股关节稳定的重要软组织结构为 MPFL。解剖学研究结果显示,当髌骨向外侧移位 26 mm 时可继发 MPFL 断裂,而髌骨脱位患者髌骨外移可达 50 mm,提示髌骨脱位基本都会合并 MPFL 断裂<sup>[12]</sup>。MPFL 按损伤部位分为髌骨侧损伤、韧带体部损伤、股骨侧损伤及复合损伤,APD 以髌骨侧损伤更为多见<sup>[9]</sup>。有研究发现,APD 再发脱位时 MPFL 损伤位置基本与初次脱位时完全相同,提示可能 MPFL 损伤后自我修复及愈合能力差,尤其韧带体部、股骨侧及复合损伤更容易再发髌骨脱位<sup>[14]</sup>。而且,MPFL 只有髌骨侧损伤通过手术修复才能基本恢复其解剖结构及张力,从而降低再脱位风险,其余类型损伤修复后失败率较高<sup>[15]</sup>。目前尚无一种适用于所有髌骨脱位的手术方式,因为影响髌股关节稳定性因素复杂,骨性结构异常也是初次髌骨脱位后再发脱位的高危因素。为了降低再发脱位风险,有学者认为急性髌骨脱位首选 MPFL 重建术。相对于保守治疗和修复手术,MPFL 重建术在防止再脱位方面显示出良好的中期效果,而且被广泛应用于治疗髌骨脱位<sup>[16]</sup>。但对于好发 APD 的青少年而言,MPFL 重建术存在诸多缺陷,包括需要移植肌腱、骨骺损伤风险等<sup>[5]</sup>。所以,MPFL 重建术多适用于治疗两次以上的复发性髌骨脱位。本研究所有患者术前检查均排除骨性结构异常,而且所有患者均 MPFL 髌骨侧损伤行修复术,其余损伤类型的 APD 选择 MPFL 重建术。

介于保守治疗和重建手术,修复性手术可能更容易被医生和患者所接受。而有研究发现修复性手术也并没有明显降低再脱位的发生率<sup>[17]</sup>。Pedowitz 等<sup>[18]</sup>

对 16 例 APD 患者行 MPFL 缝合修复术,随访 2 年以上,61% 的患者存在复发性不稳定,而 39% 的患者需要二次手术治疗。冯杨等<sup>[19]</sup>应用带线锚钉修复方式,再脱位发生率为 5.8%,与保守治疗组再脱位发生率无明显差异。许涛等<sup>[20]</sup>使用带线锚钉直接修复方式治疗 APD 取得满意的临床疗效。本研究使用两种带线锚钉修复方式治疗单纯髌骨侧损伤型急性髌骨脱位,两组患者功能评分较术前明显改善。但是,直接组随访 2 例患者出现再脱位,再脱位发生率基本与文献报道基本相符,考虑这 2 例患者出现再脱位可能是 MPFL 修复后张力恢复不足。而绕髌组目前随访无再脱位患者,相对于直接缝合,其具有以下优势:(1) 通过髌骨内侧面骨床扩大新鲜化处理,可以增加 MPFL 与髌骨愈合面积;(2) 绕髌骨固定可以一定程度恢复或增强 MPFL 张力来提供坚强的髌骨内侧稳定结构。但是,该术式的需要严格把握手术适应证,首先除外骨性结构异常,再者 MPFL 损伤部位在髌骨侧。此外,本研究通过关节镜技术来处理关节内病损,并在关节镜直视下精准定位 MPFL 撕裂部位,标记撕裂范围,可以最大化减小手术切口,同时可以动态评估髌股关节运动轨迹。

本研究不足:(1) 样本量较小,随访时间相对较短,远期疗效需要大样本的临床研究;(2) 单纯对 APD 患者进行 MPFL 回顾性研究,受到研究性质的限制,可能存在研究结果的误差。

### 参考文献

- [1] Maffulli N. Chondral and soft tissue injuries associated to acute patellar dislocation: a systematic review [J]. *Life*, 2021, 11 (12): 1360. DOI: 10.3390/life11121360.
- [2] Sochacki KR, Shea KG, Varshneya K, et al. Relationship of the medial patellofemoral ligament origin on the distal femur to the distal femoral physis: a systematic review [J]. *Am J Sports Med*, 2021, 49 (1): 261-266. DOI: 10.1177/0363546520904685.
- [3] Mcfarlane KH, Coene RP, Feldman L, et al. Increased incidence of acute patellar dislocations and patellar instability surgical procedures across the United States in paediatric and adolescent patients [J]. *J Child Orthop*, 2021, 2021: 1-8. DOI: 10.1302/1863-2548.15.200225.
- [4] Smith TO, Donell S, Song F, et al. Surgical versus non-surgical interventions for treating patellar dislocation [J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2015, 6 (2): CD008106. DOI: 10.1002/14651858.cd008106.pub3.
- [5] Liu ZC, Yi Q, He LZ, et al. Comparing nonoperative treatment, MPFL repair, and MPFL reconstruction for patients with patellar dislocation: a systematic review and network meta-analysis [J]. *Orthop*

- J Sports Med, 2021, 9 (9) : 804-810. DOI: 10.1177/232596712111026624.
- [6] 熊藉培, 亓建洪. 内侧髌股韧带重建治疗青少年髌骨脱位研究进展 [J]. 中国矫形外科杂志, 2022, 30 (14) : 1282-1286. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2022.14.07.
- Xiong JP, Qi JH. Research progress of medial patellofemoral ligament reconstruction for patellar dislocation in adolescent [J]. Orthopedic Journal of China, 2022, 30 (14) : 1282-1286. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2022.14.07.
- [7] Le NC, Blackman B, Zakharia A, et al. MPFL repair after acute first-time patellar dislocation results in lower redislocation rates and less knee pain compared to rehabilitation: a systematic review and meta-analysis [J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2023, 31 (7) : 2772-2783. DOI:10.1007/s00167-022-07222-w.
- [8] Jiang J, Yi Z, Li J, et al. Medial patellofemoral ligament reconstruction is preferred to repair or reefing for first-time patellar dislocation: a systematic review and meta-analysis [J]. Indian J Orthop, 2022, 57 (2) : 177-188. DOI: 10.1007/s43465-022-00770-w.
- [9] Kepler CK, Bogner EA, Hammoud S, et al. Zone of injury of the medial patellofemoral ligament after acute patellar dislocation in children and adolescents [J]. Am J Sports Med, 2011, 39 (7) : 1444. DOI: 10.1177/0363546510397174.
- [10] Gurusamy P, Pedowitz JM, Carroll AN, et al. Medial patellofemoral ligament reconstruction for adolescents with acute first-time patellar dislocation with an associated loose body [J]. Am J Sports Med, 2021, 49 (8) : 2159-2164. DOI: 10.1177/03635465211013543.
- [11] Nikku R, Nietosvaara Y, Aalto K, et al. Operative treatment of primary patellar dislocation does not improve medium-term outcome: A 7-year follow-up report and risk analysis of 127 randomized patients [J]. Acta Orthop, 2005, 76 (5) : 699-704. DOI: 10.1080/17453670510041790.
- [12] Xing X, Shi H, Feng S. Does surgical treatment produce better outcomes than conservative treatment for acute primary patellar dislocations? A meta-analysis of 10 randomized controlled trials [J]. J Orthop Surg Res, 2020, 15 (1) : 118. DOI: 10.1186/s13018-020-01634-5.
- [13] Lee BJ, Christino MA, Daniels AH, et al. Adolescent patellar osteochondral fracture following patellar dislocation [J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2013, 21 (8) : 1856-1861. DOI: 10.1007/s00167-012-2179-z.
- [14] Zhang GY, Zhu HX, Li EM, et al. The Correlation between the injury patterns of the medial patellofemoral ligament in an acute first-time lateral patellar dislocation on MR imaging and the incidence of a second-time lateral patellar dislocation [J]. Korean J Radiol, 2018, 19 (2) : 292-300. DOI: 10.3348/kjr.2018.19.2.292.
- [15] Arendt EA, Moeller A, Agel J. Clinical outcomes of medial patellofemoral ligament repair in recurrent (chronic) lateral patella dislocations [J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2011, 19 (11) : 1909-1914. DOI: 10.1007/s00167-011-1516-y.
- [16] Uimonen MM, Repo JP, Huttunen TT, et al. Surgery for patellar dislocation has evolved towards anatomical reconstructions with assessment and treatment of anatomical risk factors [J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2021, 29 (6) : 1944-1951. DOI: 10.1007/S00167-020-06277-X.
- [17] Tian G, Yang G, Zuo L, et al. Conservative versus repair of medial patellofemoral ligament for the treatment of patients with acute primary patellar dislocations: A systematic review and meta-analysis [J]. J Orthop Surg (Hong Kong), 2020, 28 (2) : 2309499020932375. DOI: 10.1177/2309499020932375.
- [18] Pedowitz JM, Edmonds EW, Chambers HG, et al. Recurrence of patellar instability in adolescents undergoing surgery for osteochondral defects without concomitant ligament reconstruction [J]. Am J Sports Med, 2019, 47 (1) : 66-70. DOI: 10.1177/0363546518808486.
- [19] 冯杨, 刘宁. 青少年急性髌骨脱位保守治疗与手术修复比较 [J]. 中国矫形外科杂志, 2022, 30 (4) : 315-319. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2023.04.06.
- Feng Y, Liu N. Conservative therapy versus surgical repair for acute patellar dislocation in adolescents [J]. Orthopedic Journal of China, 2022, 30 (4) : 315-319. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2023.04.06.
- [20] 许涛, 徐留海, 周游. 急性髌骨脱位镜下髌内侧支持带修复术 [J]. 中国矫形外科杂志, 2022, 30 (24) : 2274-2277. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2022.24.14.
- Xu T, Xu LH, Zhou Y. Arthroscopic repair of medial patellofemoral ligament for acute patellar dislocation [J]. Orthopedic Journal of China, 2022, 30 (24) : 2274-2277. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2022.24.14.

(收稿:2023-05-27 修回:2023-11-22)

(同行评议专家: 付国建, 东靖明, 任守平)

(本文编辑: 闫承杰)