

· 临床研究 ·

开放获取

青少年髌骨脱位内侧髌股韧带修复与重建比较[△]

刘晨宏, 张树全, 张丰经*, 张慧园, 王海波, 杜海, 王绍辉

(张家口市第二医院小儿骨科, 河北张家口 075000)

摘要: [目的] 对比修复与重建内侧髌股韧带 (medial patellofemoral ligament, MPFL) 治疗青少年初次创伤性髌骨脱位的疗效。[方法] 2019年6月—2022年6月治疗初次创伤性髌骨脱位共26例 (26膝), 根据医患沟通结果, 12例采用锚钉修复MPFL, 另外14例采用大收肌腱双束重建MPFL。比较两组临床及影像资料。[结果] 患者均顺利完成手术, 无神经、血管损伤。修复组手术时间显著短于重建组 [(54.9±7.8) min vs (84.2±8.9) min, $P<0.001$]。随访时间平均 (31.0±11.6) 个月。与术前相比, 末次随访两组VAS评分显著减少 ($P<0.05$), Kujala评分、膝ROM显著增加 ($P<0.05$)。相应时间点, 两组间VAS评分、Kujala评分、膝ROM差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。影像方面, 与术前相比, 末次随访两组髌骨倾斜角、髌外移、胫骨结节股骨滑车沟距离均显著减小 ($P<0.05$), 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] MPFL修复或重建治疗青少年初次创伤性髌骨脱位短期疗效相近。

关键词: 青少年, 创伤性髌骨脱位, 内侧髌股韧带, 修复术, 重建术

中图分类号: R685.7

文献标志码: A

文章编号: 1005-8478 (2025) 07-0645-04

Repair versus reconstruction of medial patellofemoral ligament for primary patellar dislocation in adolescents // LIU Chen-hong, ZHANG Shu-quan, ZHANG Feng-jing, ZHANG Hui-yuan, WANG Hai-bo, HU Hai, WANG Shao-hui. Department of Pediatric Orthopedics, The Second Hospital of Zhangjiakou City, Zhangjiakou, Hebei 075000, China

Abstract: [Objective] To compare clinical outcomes of repair versus reconstruction of medial patellofemoral ligament (MPFL) for primary traumatic patellar dislocation in adolescents. [Methods] From June 2019 to June 2022, a total of 26 patients (26 knees) were surgically treated for primary traumatic patellar dislocation. According to doctor-patient communication, 12 adolescents were treated by MPFL repair with suture anchors, while other 14 patients were treated by double-bundle reconstruction of MPFL with adductor magnus tendon. The clinical and imaging data of the two groups were compared. [Results] All patients were successfully operated without nerve or vascular injuries. The repair group consumed significantly shorter operation time than the reconstruction group [(54.9±7.8) min vs (84.2±8.9) min, $P<0.001$]. The patients were followed up for an average of (31.0±11.6) months. Compared with those preoperatively, the VAS score was significantly decreased ($P<0.05$), whereas the Kujala score and knee ROM significantly increased at the last follow-up ($P<0.05$), however, which proved not significantly different at any points accordingly between the two groups ($P>0.05$). In terms of imaging, compared with those preoperatively, the patellar inclination angle, patellar displacement and tibial tuberosity-trochlear groove (TT-TG) significantly decreased in the two groups at the last follow-up ($P<0.05$), and there were no statistically significant differences in the above imaging indicators between the two groups at any corresponding time points ($P>0.05$). [Conclusion] MPFL repair or reconstruction in the treatment of adolescents primary traumatic patellar dislocation has similar short-term clinical efficacy.

Key words: adolescents, traumatic patellar dislocation, medial patellofemoral ligament, repair, reconstruction

初次创伤性髌骨脱位又称急性髌骨脱位, 与屡发性 (复发性) 髌骨脱位概念易混淆, 应慎重鉴别。青少年发病率为 30/10 万^[1], 多由运动损伤引起, 是儿童创伤性膝关节血肿的最常见原因。由于髌骨通常向外侧脱位, 98% 的导致内侧髌股韧带 (medial patello-

femoral ligament, MPFL) 断裂, 髌骨脱位时, 髌骨内侧关节面与股骨外髁发生撞击易造成关节面骨软骨骨折^[2]。

目前大多数医生对未合并骨软骨骨折的病例采取保守治疗, 对合并骨软骨骨折的则手术治疗^[3]。然

DOI:10.20184/j.cnki.Issn1005-8478.110010

△基金项目: 河北省省级科技计划资助项目 (编号: 20377719D); 2022 年度河北省医学课题项目 (编号: 20221881)

作者简介: 刘晨宏, 副主任医师, 研究方向: 小儿骨科, (电子信箱) 1059945907@qq.com

* 通信作者: 张丰经, (电子信箱) zfwjey2010@163.com

而,保守治疗后高再脱位率及髌骨关节不稳对青少年髌骨关节远期影响不能忽视^[4, 5]。本研究探讨青少年初次创伤性髌骨脱位 MPFL 重建或修复结合髌骨稳定性手术的临床治疗效果,提高体育运动能力,为临床治疗方案提供依据。

1 临床资料

1.1 一般资料

回顾性分析 2019 年 6 月—2022 年 6 月小儿骨科收治的 26 例(26 膝)初次创伤性髌骨脱位患者的临床资料。患者年龄 10~16 岁,均为初次髌骨脱位且未进行过治疗,股骨远端和胫骨近端骨骺板均未闭合,髌骨高度正常,MPFL 断裂,髌骨不稳定严重程度评分(PISS) ≥ 4 分^[6]。排除有髌骨不稳手术史、复发性髌骨脱位、习惯性髌骨脱位、高位髌骨、髌骨或股骨外髌骨软骨骨折需切开复位内固定者。全部病例均为运动过程中髌骨遭受一过性损伤致脱位,且体育运动要求高。根据医患沟通结果将患者分为两组,12 例采用锚钉修复 MPFL,另外 14 例采用大收肌腱双束重建 MPFL。两组一般资料见表 1,两组年龄、性别、侧别、BMI 等一般资料的比较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

(批准文号:伦审字第 2021-01 号),所有患者术前均签署手术知情同意书。

1.2 手术方法

修复组:探查髌骨内侧 MPFL 损伤部位,清理髌骨内缘淤血,新鲜化后打入 1 枚 3.0 mm PEEK 锚钉(北京天星博迈迪医疗器械有限公司)固定髌骨内侧,锚定末端尾线修复 MPFL。髌骨稳定手术方案与重建组相同。

重建组:术前影像检查明确髌骨外伤性外侧脱位(图 1a, 1b)。膝关节内上方纵行皮肤切口,显露大收肌腱,在腱腹交界处剪刀切断,将大收肌腱纵劈两半,腱线编织肌腱,关节囊外层软组织建立大收肌腱止点至髌骨内侧软组织隧道,经隧道肌腱转位至髌骨内侧(图 1c)。髌骨内缘的中上 1/3 和中点的位置作为髌骨侧固定点,使用磨钻头制作骨槽,2 枚 3.0 mm PEEK 锚钉(北京天星博迈迪医疗器械有限公司)分别埋入髌骨中上 1/3 和中点骨槽内固定大收肌腱两臂。膝关节屈曲 30°,确认 MPFL 张力合适后最终固定。

两组采用统一康复方案:术后卡盘支具保护,第 2 d 鼓励踝关节主动背伸,术后 30 d 拆除支具,膝关节活动,术后 42 d 患肢轻微踩地,术后 2 个月正常行走。

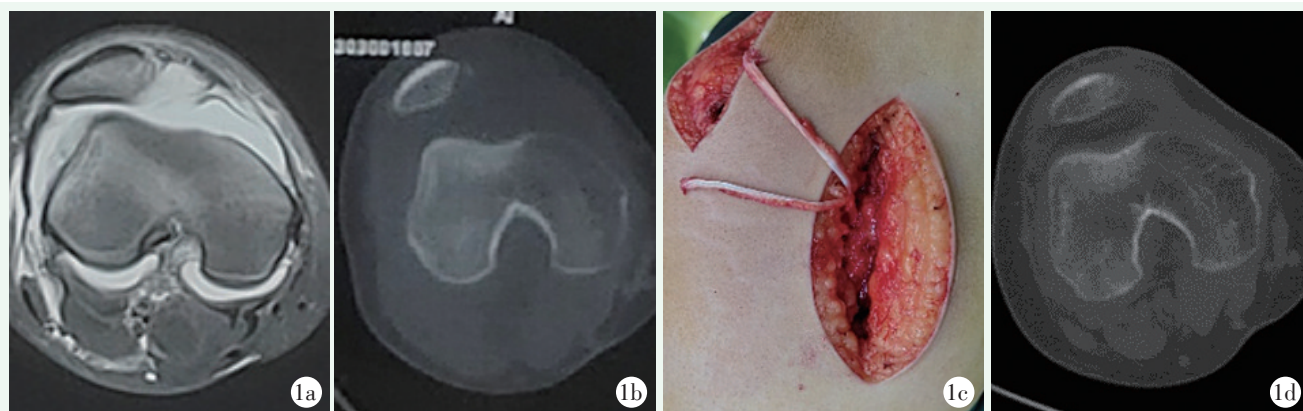


图 1. 患者男性,12 岁。1a, 1b: 术前轴位 MRI 和 CT 显示 MPFL 髌骨侧断裂,髌骨半脱位,关节积血;1c: 术中游离的大收肌腱,纵向一分为二,双束重建 MPFL;1d: 末次随访轴位膝 CT 示髌骨与股骨滑车对位良好。

Figure 1. A 12-year-old boy. 1a, 1b: Preoperative axial MRI and CT showed MPFL patellar rupture, patellar subluxation, and joint hematoma; 1c: The proximal free adductor magnus tendon was divided two bundles for double bundle reconstruction of MPFL; 1d: Axial knee CT at the latest follow-up showed good alignment of patella and trochlea.

1.3 评价指标

记录围手术期指标,包括手术时间、切口总长度、切口愈合和并发症情况。采用疼痛视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS)、Kujala 髌股关节功能评分(Kujala Patellofemoral Score, KPS)、膝关节活

动度(range of motion, ROM)、主观满意度指数(satisfaction Index, SI)评价临床效果。行影像学检查,测量髌骨倾斜角(patellar tilt, PT)、髌外移(patellar shift, PS)、胫骨结节股骨滑车沟距离(tibia tuberosity-trochlear groove, TT-TG)。

1.4 统计学方法

采用 SPSS 25.0 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，组内时间点间比较采用单因素方差分析，两两比较采用 LSD 法；资料不符合正态分布时，采用秩和检验。计数资料采用 Fisher 精确检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 临床结果

患者均顺利完成手术，无神经、血管损伤。修复组手术时间显著短于重建组 ($P < 0.05$)，两组切口长度的差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。重建组 4 例大腿内侧取大收肌手术切口愈合不良，1 例清创后愈合，3 例换药后愈合。26 例患者均获得随访，随访时间 14~55 个月，平均 (31.0 ± 11.6) 个月。所有患者术后随访髌骨外推试验及恐惧试验均阴性，无髌骨再脱位发生。临床结果见表 1，与术前相比，末次随访两组 VAS 评分显著减少 ($P < 0.05$)、Kujala 评分、膝 ROM 显著增加 ($P < 0.05$)。相应时间点，两组间 VAS 评分、Kujala 评分、膝 ROM、SI 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)

2.2 影像评估

影像结果见表 1，与术前相比，末次随访两组 PT、PS、TT-TG 均显著减小 ($P < 0.05$)，典型术后影像见图 1d。相应时间点，两组间 PT、PS、TT-TG 的差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)，所有患者 MPFL 愈合良好。

3 讨 论

未合并骨软骨骨折的初次创伤性髌骨脱位首选保守治疗，当保守治疗失败则手术治疗，是目前国内外一贯的做法，但是，此观点尚未达成共识，因为保守治疗后髌骨关节不稳、再脱位及影响体育运动受到更多学者的关注，目前最佳治疗方案仍然存在很大争议。Jaquith 等^[7] 短期随访保守治疗的初次髌骨脱位患者，发现存在滑车发育不良的复发率为 56%，若同时存在高位髌骨和对侧脱位史，复发率则增加至 88.4%。Christensen 等^[8] 对初次髌骨脱位长达 20 年随访证实，复发与股骨滑车发育不良、TT-TG、高位髌骨、髌骨倾斜等危险因素密切相关，存在 2 个危险因素复发率 55%，全部存在复发率高达 88%^[7]。另

一项研究保守治疗 20 年的随访，20% 的骨关节炎患者有 10% 发展为对侧膝关节髌骨不稳^[9]。所以初次脱位时需要对危险因素进行评估，根据评估结果决定保守还是手术^[3]。本研究危险因素评估采用 PISS 评分，4 分为高风险，3 分为低风险，4 分再脱位率是 3 分的 5 倍，所以 PISS ≥ 4 分建议一期行髌骨稳定手术^[6]。Nwachukwu 等^[10] 系统综述证实髌骨稳定手术后从事体育活动能力更强。所以，低风险首选保守治疗，高风险或体育运动要求高则建议手术。

表 1. 两组患者临床和影像资料对比			
Table 1. Comparison of clinical and image date between the two groups			
指标	修复组 (n=12)	重建组 (n=14)	P 值
年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	13.5 $\pm$ 1.3	13.4 $\pm$ 1.5	0.859
性别 (例, 男/女)	5/7	6/8	0.999
侧别 (例, 左/右)	6/6	8/6	0.999
BMI (kg/m ² , $\bar{x} \pm s$)	22.6 $\pm$ 4.0	23.4 $\pm$ 4.6	0.634
手术时间 (min, $\bar{x} \pm s$)	54.9 $\pm$ 7.8	84.2 $\pm$ 8.9	<0.001
切口长度 (cm, $\bar{x} \pm s$)	9.0 $\pm$ 1.0	8.7 $\pm$ 1.2	0.759
VAS 评分 (分, $\bar{x} \pm s$)			
术前	7.7 $\pm$ 1.1	7.4 $\pm$ 1.2	0.594
末次随访	0.2 $\pm$ 0.4	0.2 $\pm$ 0.4	0.770
P 值	<0.001	<0.001	
Kujala 评分 (分, $\bar{x} \pm s$)			
术前	77.1 $\pm$ 4.7	75.9 $\pm$ 4.0	0.479
末次随访	92.7 $\pm$ 5.6	91.9 $\pm$ 6.3	0.758
P 值	<0.001	<0.001	
膝 ROM ($^{\circ}$, $\bar{x} \pm s$)			
术前	51.8 $\pm$ 5.2	47.7 $\pm$ 5.5	0.068
末次随访	124.4 $\pm$ 8.9	123.6 $\pm$ 7.8	0.815
P 值	<0.001	<0.001	
SI ($^{\circ}$, $\bar{x} \pm s$)	94.2 $\pm$ 4.6	90.4 $\pm$ 6.9	0.119
PT ($^{\circ}$, $\bar{x} \pm s$)			
术前	20.2 $\pm$ 3.4	19.9 $\pm$ 4.3	0.844
末次随访	8.5 $\pm$ 1.3	7.9 $\pm$ 1.3	0.271
P 值	<0.001	<0.001	
PS (mm, $\bar{x} \pm s$)			
术前	7.5 $\pm$ 1.8	7.0 $\pm$ 2.9	0.605
末次随访	1.1 $\pm$ 0.9	1.2 $\pm$ 0.6	0.658
P 值	<0.001	<0.001	
TT-TG (mm, $\bar{x} \pm s$)			
术前	22.6 $\pm$ 4.0	22.6 $\pm$ 4.3	0.994
末次随访	14.5 $\pm$ 1.2	14.1 $\pm$ 1.3	0.470
P 值	<0.001	<0.001	

MPFL 在脱位过程中 95%~100% MPFL 发生断裂，成人 MPFL 损伤好发于股骨侧止点，而青少年则

好发于髌骨侧^[11]。Pedowitz等^[12]报道, MPFL不论修复还是重建, 都没有降低再脱位风险, TT-TG异常才是复发的危险因素, 当TT-TG>20 mm复发率最高, 建议行远端力线重排。Puzzitiello等^[13]对比研究MPFL重建和修复, 由于修复组存在高位髌骨, 复发率是重建组的6倍。Dragoo等^[14]治疗MPFL同时存在髌骨脱位的患者, 仅1例复发, 原因是TT-TG>28 mm, 患者拒绝行胫骨结节手术, 二次翻修时再次行远端力线调整。尽管从生物力学角度来看, MPFL对髌股关节的稳定性很重要, 但是MPFL缝合或重建后并不能防止进一步的不稳定发生, 仅能增强髌骨向外侧脱位的约束力, 不能矫正髌骨的异常力线或骨性结构的发育异常, 故不能降低髌骨再脱位率。所以, 治疗MPFL时应同时分析髌骨脱位的危险因素, 整体处理才是最恰当的^[15]。

本研究不足: (1) 病例数量少, 随访时间短; (2) 受自身能力所限, 治疗结果评估或许存在误差; (3) 髌骨脱位受多因素影响, 如何能够控制其他因素, 只研究单一因素是研究设计的难点。

利益冲突声明 所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明 刘晨宏: 参与酝酿和设计实验、实施研究、数据采集及分析和解释、文章撰写、起草文章、统计分析; 张树全: 酝酿和设计实验、实施研究、统计分析; 张丰经: 文章审阅、获取研究经费、行政及技术或材料支持、实验指导; 张慧园: 采集数据、支持性贡献; 王海波: 实施研究、分析及解释数据; 杜海: 实施研究、统计分析; 王绍辉: 实施研究、采集数据

参考文献

- [1] Pérez GM, Barrow B, Krueger V, et al. Treatment of osteochondral fractures after acute patellofemoral instability: a critical analysis review [J]. JBJS Rev, 2022, 10 (4): 00242. DOI: 10.2106/JBJS.RVW.21.00242.
- [2] Migliorini F, Marsilio E, Cuozzo F, et al. Chondral and soft tissue injuries associated to acute patellar dislocation: a systematic review [J]. Life (Basel), 2021, 11 (12): 1360. DOI: 10.3390/life11121360.
- [3] 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]. 中国矫形外科志, 2023, 31 (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, 2023, 31 (4): 315-319. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2023.04.06.
- [4] 李敏龙, 许树柴, 刘洪亮. 急性髌骨脱位的研究进展 [J]. 中国矫形外科杂志, 2013, 21 (14): 1416-1419. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2013.14.08.
Li ML, Xu SC, Liu HL. Reseach progress of acute patellar dislocation [J]. Orthopedic Journal of China, 2013, 21 (14): 1416-1419. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2013.14.08.
- [5] Zhao YN. Meta-analysis of primary patellar dislocation in long-term companison of conservative versus surgical treatment [J]. Adv Clin Med, 2021, 11 (8): 3721-3730. DOI: 10.1007/s00590-014-1523-z.
- [6] Balcarek P, Oberthur S, Hopfensitz S, et al. Which patellae are likely to redislocate [J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2014, 22 (10): 2308-2314. DOI: 10.1007/s00167-013-2650-5.
- [7] Jaquith BP, Parikh SN. Predictors of recurrent patellar instability in children and adolescents after first-time dislocation [J]. J Pediatr Orthop, 2017, 37 (7): 484-490. DOI: 10.1097/BPO.0000000000000674.
- [8] Christensen TC, Sanders TL, Pareek A, et al. Risk factors and time to recurrent ipsilateral and contralateral patellar dislocations [J]. Am J Sports Med, 2017, 45 (9): 2105-2110. DOI: 10.1177/0363546517704178.
- [9] Sanders TL, Pareek A, Hewett TE, et al. High rate of recurrent patellar dislocation in skeletally immature patients: a long-term population-based study [J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2018, 26 (4): 1037-1043. DOI: 10.1007/s00167-017-4505-y.
- [10] Nwachukwu BU, So C, Schairer WW, et al. Surgical versus conservative management of acute patellar dislocation in children and adolescents: a systematic review [J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2016, 24 (3): 760-767. DOI: 10.1007/s00167-015-3948-2.
- [11] Kluczynski MA, Miranda L, Marzo JM. Prevalence and site of medial patellofemoral ligament injuries in patients with acute lateral patellar dislocations: a systematic review and meta-analysis [J]. Orthop J Sports Med, 2020, 8 (12): 2325967120967338. DOI: 10.1177/2325967120967338.
- [12] 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.
- [13] Puzzitiello RN, Waterman B, Agarwalla A, et al. Primary medial patellofemoral ligament repair versus reconstruction: rates and risk factors for instability recurrence in a young, active patient population [J]. Arthroscopy, 2019, 35 (10): 2909-2915. DOI: 10.1016/j.arthro.2019.05.007.
- [14] Dragoo JL, Nguyen M, Gatewood CT, et al. Medial patellofemoral ligament repair versus reconstruction for recurrent patellar instability [J]. Orthop J Sports Med, 2017, 5 (3): 2909-2915. DOI: 10.1177/2325967116689465.
- [15] Krebs C, Tranovich M, Andrews K, et al. The medial patellofemoral ligament: review of the literature [J]. J Orthop, 2018, 15 (2): 596-599. DOI: 10.1016/j.jor.2018.05.004.

(收稿:2024-01-03 修回:2024-07-31)

(同行评议专家: 冯超, 张涛)

(本文编辑: 闫承杰)