

# 复发性髌骨脱位的手术治疗研究进展

徐飞虎, 张克远\*

新疆医科大学第一附属医院运动医学科, 新疆 乌鲁木齐

收稿日期: 2024年3月8日; 录用日期: 2024年4月1日; 发布日期: 2024年4月9日

## 摘要

复发性髌骨脱位是膝关节损伤的常见问题, 其手术治疗方法不断演进。本综述回顾了近年来手术治疗的进展, 重点关注了手术技术及理念的创新。传统的手术方法如外侧支持带松解术和内侧支持带修复术已逐渐被内侧支持带重建术和股骨滑车成形术所取代, 这些方法通过改善髌骨轨迹和增强内侧稳定性, 提高了治疗效果。此外, 个性化治疗策略实施, 有助于提升患者术后功能恢复。尽管如此, 手术适应症的选择、手术技术的精确性和术后管理仍需进一步研究。未来的研究应致力于提高手术成功率, 减少并发症, 以及优化患者的长期预后。

## 关键词

复发性髌骨脱位, 内侧髌股韧带重建术, 股骨滑车成形术, 研究进展

# Research Advances in Surgical Treatment of Recurrent Patellar Dislocation

Feihu Xu, Keyuan Zhang\*

Department of Sports Medicine, The First Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University, Urumqi Xinjiang

Received: Mar. 8<sup>th</sup>, 2024; accepted: Apr. 1<sup>st</sup>, 2024; published: Apr. 9<sup>th</sup>, 2024

## Abstract

Recurrent patellar dislocation is a common problem of knee joint injury, and its surgical treatment is constantly evolving. This review reviews the progress of surgical treatment in recent years, focusing on the innovation of surgical techniques and ideas. Traditional surgical methods such as lateral retinaculum release and medial retinaculum repair have been gradually replaced by medial retinaculum reconstruction and femoral trochlea plasty. These methods improve the therapeutic effect by improving the patellar trajectory and enhancing the medial stability. In addition, the

\*通讯作者。

文章引用: 徐飞虎, 张克远. 复发性髌骨脱位的手术治疗研究进展[J]. 临床医学进展, 2024, 14(4): 379-384.

DOI: 10.12677/acm.2024.1441033

implementation of individualized treatment strategy is helpful to improve the postoperative functional recovery of patients. Nevertheless, the selection of surgical indications, the accuracy of surgical techniques and postoperative management still need to be further studied. Future research should focus on improving the success rate of surgery, reducing complications and optimizing the long-term prognosis of patients.

## Keywords

Recurrent Patellar Dislocation, Medial Patellofemoral Ligament Reconstruction, Femoral Trochleoplasty, Research Progress

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

复发性髌骨脱位(RPD)是一种常见的膝关节疾病,主要表现为髌骨反复向外侧脱位,严重影响患者的生活质量和运动能力[1]。近年来,随着对 RPD 病因、诊断和治疗认识的不断深入,治疗策略和手术技术也取得了显著进展。本文旨在综述 RPD 的诊疗进展,为临床治疗提供参考。

## 2. 病因分析

RPD 的病因多样,主要包括软组织结构异常和骨性结构异常。软组织结构异常涉及髌骨内外侧支持带的松弛或挛缩、内侧髌股韧带(MPFL)的损伤或断裂。骨性结构异常则包括股骨滑车发育不良、股骨外髌发育不良、高位髌骨、膝外翻畸形等。其中滑车发育不良时复发性髌骨脱位中一致确定的一个主要因素,并且是再脱位和手术失败的个体预测价值最高的因素之一。高位髌骨也是 RPD 的危险因素,当患者髌骨位置较高时,往往膝关节需要更进一步的屈曲才能使髌骨与滑车沟槽相接合。

## 3. 诊断方法

诊断 RPD 主要依赖于病史、体格检查和影像学检查。X 线、CT 和 MRI 是常用的影像学检查手段。而标准的膝关节正侧位片检查可以评估 Insall 指数、Caton 指数等以评估髌骨高度,而 CT 和 MRI 则能更清晰地显示软组织损伤情况,测量胫骨结节-股骨滑车沟(TT-TG)距离。特别是 MRI 其具有较大的诊断价值,尤其是对于评估 MPFL 的完整性、其他并发软组织损伤以及滑车形态具有重要价值。

## 4. 保守治疗与手术治疗

### 4.1. 保守治疗

对于初次髌骨脱位患者,保守治疗通常是首选。包括休息、冰敷、加压包扎、抬高患肢等。物理治疗和功能锻炼也是重要组成部分,旨在恢复膝关节活动范围和肌肉力量。目前有相当多的研究报道了初次脱位患者术后明显受益。Frings [2]等人在 OvidSP (全文数据库搜索引擎)和 MEDLINE 中进行了系统的文献检索,检索出 10 项高质量研究后发现 6 项研究显示较低的年龄是复发的高风险因素,滑车发育不良及高位髌股对再脱位影响最大,其次是病理性的 TT-TG 以及 MPFL 的损伤,因此在临床工作中我们需充分评估患者的个人风险状况,针对风险因素较低的患者可采取保守治疗,合并较多风险因素的患者应考

虑手术处理。Marie [3]等人在一项随机对照实验中比较了关节镜下修复 MPFL 与佩戴膝关节护具两种治疗方式在初次髌骨脱位儿童患者中的疗效分析, 发现关节镜下手术治疗可明显降低患者的再脱位率, 但两组患者的主观或客观膝关节功能差别不大, 均较为满意, 同时也发现髌骨脱位解剖学风险因素对预测再脱位的价值很高。Kang 等[4]认为保守治疗临床效果与 MPFL 损伤类型有关, 研究发现若损伤发生在 MPFL-股内侧肌重叠区, 保守治疗通常可获更好疗效, 这可能是由于 MPFL 在髌骨止点处纤维连接较广泛的缘故。然而 MPFL 在股骨止点处相对薄弱, 故当损伤发生于此处时, 由于韧带断端回缩可能改变 MPFL 股骨止点从而削弱其限制力, 则保守治疗的复发率较高临床疗效不佳。因此在采取保守治疗措施时应对患者进行全面评估, 结合患者年龄、性别以及髌骨脱位相关的高危解剖因素及软组织因素, 以制订个性化且适合的治疗方式。

## 4.2. 手术治疗

手术是治疗 RPD 的主要方法, 目的是恢复髌骨的正常轨迹, 防止再次脱位。手术方式多样, 包括软组织手术和骨性手术。

髌骨外侧支持带松解术可使髌骨的滑动轨迹恢复正常或接近正常。Pollard [5]等在 1981 年报道了第 1 例外侧支持带松解术, 随着人们对外侧支持带限制髌骨活动作用的进一步理解, 以及术后并发症和伸膝装置副作用的报道, 松解外侧支持带治疗髌股关节不稳出现争议。目前众多学者对复发性髌骨脱位病因的不断深入研究, 发现往往习惯性髌骨脱位合并外侧支持带挛缩患者较为明显, 而复发性髌骨脱位患者应以内侧髌股韧带重建为核心治疗手段[6]。单纯外侧支持带松解并没有解决引起复发性髌骨不稳定的解剖因素。即滑车发育不良、TT-TG 距离增加、MPFL 断裂等。Ricchetti [7]发表了一篇关于孤立性外侧黄带释放与外侧黄带释放联合内侧软组织重组(包括 MPFL 重建)治疗复发性外侧髌骨不稳定的系统性综述。孤立性外侧黄带松解预防复发性不稳定的成功率为 77.3%, 联合病例组为 93.6%。Malatral [8]发表了一篇比较的 MPFL 重建与外侧支持带松解联合内 MPFL 重建治疗复发性外侧髌骨不稳定的随机对照试验。两组患者的主观 IKDC 评分或髌骨倾斜没有发现显著差异, 因此外侧支持带松解的使用应被慎重考虑。

髌骨内侧支持带断裂将明显减小髌骨向外侧脱位或半脱位所需力量, Bradley 等[9]研究表明与 MPFL 重建相比, MPFL 修复导致长期随访的复发性髌骨脱位率高出近 3 倍(41% vs 14%)。考虑 MPFL 修复复发率较高, 建议 MPFL 重建而不是修复, Davide [10]在一项系统综述中发现, 对于存在髌骨脱位诱发因素的患者, MPFL 重建和内侧髌股软组织手术均能有效恢复防止再脱位的内侧约束力, 但 MPFL 重建在短期和长期随访中均体现了更优秀的临床效果。因此, 除了调整骨性异常结构外结构, MPFL 重建对于恢复复发性 LPD 的内侧约束功能是一种良好的选择。

近年来 MPFL 重建术受到越来越多学者们的接受和重视, Gang 等[11]报道 94% 的急性髌骨脱位患者存在 MPFL 撕裂。MPFL 的限制力占内侧软组织结构力量的 60% 以上, 是维持髌骨稳定最主要的软组织稳定结构, 是急性髌骨脱位后遗留髌骨不稳定的主要原因。Sillanpaa 等[12]比较两组行关节镜下 MPFL 修复术与保守治疗的急性髌骨脱位患者, 发现两组患者再脱位率并无明显差别, 这可能与不同年龄段 MPFL 损伤的模式有关。儿童及青少年患者以髌骨止点损伤为主[13]。MPFL 髌骨侧的撕裂损伤与股骨侧相比, 愈合能力更强, 非手术治疗的复发率低, 如果合并髌骨内侧关节面骨软骨损伤则具备较强的手术指征。对于恢复髌股关节稳定性而言, 重建 MPFL 或许比 MPFL 修补术更为可靠, 因随着 MPFL 损伤位置不同, MPFL 修复存在局限性。Husen 等[14]报道了 69 例初次或复发性髌骨外侧脱位并接受解剖学 MPFL 重建治疗的骨骼未成熟患者, 术后平均随访 37 个月, 所有患者均未观察到股骨远端骨骺损伤, 57 名(90.5%)恢复了与术前相同或更高的运动水平, 手术失败患者其余体重过大、存在骨性危险因素有关。Sappey 等

[15]调查分析 211 例孤立性 MPFL 重建术治疗的髌骨脱位患者, 平均随访 5.8 年, 其中 27% 的患者术前 J 征阳性, 93% 的患者出现滑车发育不良(A, 47%; B, C, D, 53%)。平均 CDI 为 1.2 (范围为 1.0~1.7); 平均 TT-TG 15 mm (范围, 5~30 mm); 平均髌骨倾斜度为 23°, 结果其中 10 例膝关节再发髌骨脱位, 单因素和多因素分析发现高位髌骨及术前 J 征阳性与术后髌股关节不稳定有关, 因此在制定手术治疗方案时需充分考虑患者骨性结构异常对再脱位的影响。

胫骨结节内移截骨术属于髌股关节远端重排(若 Q 角  $> 20^\circ$  和 TT-TG  $> 20$  mm 者, 为纠正骨性力线异常, 髌骨脱位患者需联合胫骨结节内移术。目前最常使用的包括内移截骨术和内移抬高截骨术。胫骨结节过度外偏是胫骨结节内移截骨术的手术指征, 手术目的是将胫骨结节内移至 TT-TG 为 12 mm。Franciozi 等[16]比较前内侧化胫骨结节截骨术联合内侧髌股韧带重建术与单独使用 MPFLR 治疗 TT-TG 为 17~20 mm 患者的复发性髌关节不稳定, 共治疗 42 例髌股关节不稳患者, 术后平均随访 40.86 个月, 除 Tegner 评分外, 前内侧化胫骨结节截骨术联合内侧髌股韧带重建术组在所有评分中的改善均显著更高。Joseph [17]等在 7 个高级别滑车发育不良的尸体标本中, 比较了前内侧与纯内侧胫骨结节截骨, 发现前者明显降低了髌骨内外侧面的接触力, 纯内侧截骨对任意一侧间室的压力无明显改善, 因此对于某些滑车发育不良的患者, 可以考虑使用前内侧截骨术, 将胫骨结节向内侧移位能改善髌股关节的对合, 抬高能减轻髌股关节的压力和骨性关节炎, 术后可增加膝关节稳定性, 恢复髌股关节正常对合关系, 该技术需要移植髌骨骨块, 以将胫骨结节垫起至一定高度, 随后 Fulkerson 等[18]提出无需骨移植的胫骨结节内移抬高截骨术。唐伟等[19]采用 Fulkerson 截骨术、髌骨外侧支持带松解术及内侧支持带紧缩术治疗 9 例髌股关节不稳的患者, 术后平均随访 16 个月, 最近一期随访中患者平均 Lysholm 评分为 89.9 分, 膝关节活动范围改善明显, 所有患者术后均未再脱位

股骨滑车成形术的核心是加深高于股骨前方皮质异常的滑车中心突起, 去除股骨滑车近端骨性突起是关键步骤。目前股骨滑车发育不良会明显降低髌骨的外侧稳定性已成为一个共识, 尤其是高级别滑车发育不良, 而加深发育不良的股骨滑车沟能够明显改善髌骨的外侧稳定性。在屈膝  $30^\circ \sim 40^\circ$  时, 髌骨进入股骨滑车, 此时股骨外髁对保持髌骨稳定性起重要作用。Tarchala [20]等人回顾了目前关于股骨滑车成形术的临床结局及并发症相关的文献, 认为使用股骨滑车成形术治疗高度异型增生和复发性髌股不稳定是一种可靠的技术, 具有良好的结果和可接受的并发症, 因部分文献其术后并发症记录不全, 综合分析仅 1 篇文献术后再脱位率为 8%, 其余有记录的文献均在 3% 以下。尤其再高度异型增生患者中, 滑车成形术可显著降低再脱位率, 提高患者满意度评分, 并带来良好的临床和功能结局。Damayanthi [21]等人在系统综述中回顾 Lyon 提出的股骨滑车成形术与 Bereiter 滑车成形术, 发现两种技术在沟角、恢复运动率和满意率方面没有差异。IKDC 和 Kujala 评分显示出良好的结果, 但差异无统计学意义。这两种技术对高级别滑车发育不良都有良好的临床结果、较少的并发症和复发性不稳定。Tan 等[22]认为对股骨滑车发育不良患者, 同时胫骨结节移植术、髌股内侧韧带重建术、滑车成形术和髌股关节不稳的外侧松解术可同时解决其软组织因素与骨性因素的缺陷, 可为青少年提供良好的中长期结局。国内王成海等[23]通过滑车成形术联合 MPFL 重建治疗髌骨脱位伴严重股骨滑车发育不良患者 5 例, 结果发现术后患者膝关节功能较术前明显改善, 短期内随访临床效果良好, 但目前缺少远期随访临床效果报告。

## 5. 结论

RPD 的治疗策略应根据患者的具体情况个体化选择。随着对 RPD 病因和病理机制的深入研究, 以及手术技术的不断改进, 未来有望进一步提高治疗效果, 减少并发症, 改善患者的生活质量。然而, 目前尚缺乏长期随访数据, 对于手术适应证、手术技术的选择等问题仍需进一步研究。

## 参考文献

- [1] Thompson, P. and Metcalfe, A.J. (2019) Current Concepts in the Surgical Management of Patellar Instability. *The Knee*, **26**, 1171-1181. <https://doi.org/10.1016/j.knee.2019.11.007>
- [2] Frings, J., Balcarek, P., Tscholl, P., et al. (2020) Conservative versus Surgical Treatment for Primary Patellar Dislocation. *Deutsches Ärzteblatt International*, **117**, 279-286. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2020.0279>
- [3] Marie, A., Eva, B.M., Wilhelmina, E., et al. (2018) Operative Repair of Medial Patellofemoral Ligament Injury versus Knee Brace in Children with an Acute First-Time Traumatic Patellar Dislocation: A Randomized Controlled Trial. *The American Journal of Sports Medicine*, **46**, 2328-2340. <https://doi.org/10.1177/0363546518770616>
- [4] Kang, H.J., Wang, F., Chen, B.C., et al. (2013) Non-Surgical Treatment for Acute Patellar Dislocation with Special Emphasis on the MPFL Injury Patterns. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, **21**, 325-331. <https://doi.org/10.1007/s00167-012-2020-8>
- [5] Ng, G.Y. and Cheng, J.M. (2002) The Effects of Patellar Taping on Pain and Neuromuscular Performance in Subjects with Patellofemoral Pain Syndrome. *Clinical Rehabilitation*, **16**, 821-827. <https://doi.org/10.1191/0269215502cr5630a>
- [6] 张辉, 冯华. 髌骨脱位的治疗方案. *中国骨伤*, 2017, 30(11): 979-981.
- [7] Ricchetti, E.T., Mehta, S., Sennett, B.J., et al. (2007) Comparison of Lateral Release versus Lateral Release with Medialsoft-Tissue Realignment for the Treatment of Recurrentpatellar Instability: A Systematic Review. *Arthroscopy*, **23**, 463-468. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2007.01.007>
- [8] Malatray, M., Magnussen, R., Lustig, S., et al. (2019) Lateral Retinacular Release Is Not Recommended in Association to MPFL Reconstruction in Recurrent Patellar Dislocation. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, **27**, 2659-2664. <https://doi.org/10.1007/s00167-018-5294-7>
- [9] Kruckeberg, B.M., Wilbur, R.R., Song, B.M., et al. (2024) Comparison of Failure Rates at Long-Term Follow-Up between MPFL Repair and Reconstruction for Recurrent Lateral Patellar Instability. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, **12**. <https://doi.org/10.1177/23259671231221239>
- [10] Previtali, D., Milev, S.R., Pagliuzzi, G., et al. (2020) Recurrent Patellar Dislocations without Untreated Predisposing Factors: Medial Patellofemoral Ligament Reconstruction versus Other Medial Soft-Tissue Surgical Techniques—A Meta-Analysis. *Arthroscopy*, **36**, 1725-1734. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2019.12.029>
- [11] Ji, G., Wang, S., Wang, X., et al. (2017) Surgical versus Nonsurgical Treatments of Acute Primary Patellar Dislocation with Special Emphasis on the MPFL Injury Patterns. *The Journal of Knee Surgery*, **30**, 378-384. <https://doi.org/10.1055/s-0036-1592151>
- [12] Sillanpää, P.J., Mäenpää, H.M., Mattila, V.M., et al. (2008) Arthroscopic Surgery for Primary Traumatic Patella Dislocation: A Prospective, Nonrandomized Study Comparing Patients Treated with and without Acute Arthroscopic Stabilization with a Median 7-Year-Follow-Up. *The American Journal of Sports Medicine*, **36**, 2301-2309. <https://doi.org/10.1177/0363546508322894>
- [13] Felus, J. and Kowalczyk, B. (2012) Age-Related Differences in Medial Patellofemoral Ligament Injury Patterns in Traumatic Patellar Dislocation: Case Series of 50 Surgically Treated Children and Adolescents. *The American Journal of Sports Medicine*, **40**, 2357-2364. <https://doi.org/10.1177/0363546512457558>
- [14] Husen, M., Milbrandt, T.A., Shah, V., et al. (2023) Medial Patellofemoral Ligament Reconstruction Using Allografts in Skeletally Immature Patients. *The American Journal of Sports Medicine*, **51**, 1513-1524. <https://doi.org/10.1177/03635465231164400>
- [15] Sappey-Marinié, E., Sonnery-Cottet, B., O'Loughlin, et al. (2019) Clinical Outcomes and Predictive Factors for Failure with Isolated MPFL Reconstruction for Recurrent Patellar Instability: A Series of 211 Reconstructions with a Minimum Follow-Up of 3 Years. *American Journal of Sports Medicine*, **47**, 1323-1330. <https://doi.org/10.1177/0363546519838405>
- [16] Franciozi, C.E., Ambra, L.F., Albertoni, L.J.B., Debieux, P., Granata, G.S.M., Kubota, M.S., Carneiro, M., Abdalla, R.J., Luzo, M.V.M. and Cohen, M. (2019) Anteromedial Tibial Tubercle Osteotomy Improves Results of Medial Patellofemoral Ligament Reconstruction for Recurrent Patellar Instability in Patients with Tibial Tuberosity-Trochlear Groove Distance of 17 to 20 mm. *Arthroscopy*, **35**, 566-574. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2018.10.109>
- [17] Lamplot, J.D., Jahandar, A., Meyers, K.N., et al. (2023) Anteromedialization Tibial Tubercle Osteotomy Improves Patellar Contact Forces: A Cadaveric Model of Patellofemoral Dysplasia. *The American Journal of Sports Medicine*, **51**, 453-460. <https://doi.org/10.1177/03635465221138287>
- [18] Ful Kkerson, J.P. (1983) Anteromedialization of the Tibial Tuberosity for Patellofemoral Malalignment. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, **177**, 176-181. <https://doi.org/10.1097/00003086-198307000-00027>
- [19] 唐伟, 仇超, 张同庆, 等. 应用胫骨结节内移垫高术治疗青少年复发性髌骨脱位的临床疗效[J]. *骨科临床与研究*

- 杂志, 2021, 6(4): 230-233. <https://doi.org/10.19548/j.2096-269x.2021.04.009>
- [20] Tarchala, M., Kerslake, S. and Hiemstra, L.A. (2023) Sulcus-Deepening Trochleoplasty for High-Grade Trochlear Dysplasia: Demystifying the Procedure—A Review of the Current Literature. *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine*, **16**, 538-549. <https://doi.org/10.1007/s12178-023-09868-6>
- [21] Dwi Damayanthi, E., Pineda, T., Maruli Tua Lubis, A., *et al.* (2023) Sulcus Deepening Trochleoplasty versus Bereiter Trochleoplasty for High Grade Trochlear Dysplasia: A Systematic Review and Meta-Analysis for Clinical Outcome and Recurrent Instability. *Knee*, **45**, 147-155. <https://doi.org/10.1016/j.knee.2023.10.001>
- [22] Tan, S.H.S., Sin, Q.S., Tan, L.Y.H., *et al.* (2024) Combination of Tibial Tubercle Transfer, Medial Patellofemoral Ligament Reconstruction, Trochleoplasty and Lateral Release for Patellofemoral Instability Provides Good Middle- to Long-Term Outcomes in Adolescents. *European Journal of Orthopaedic Surgery & Traumatology*, **34**, 1551-1556. <https://doi.org/10.1007/s00590-024-03837-6>
- [23] 王成海, 马龙飞, 周建伟, 等. 股骨滑车成形联合内侧髌股韧带双束解剖重建治疗髌骨脱位[J]. 中华临床医师杂志(电子版), 2012, 6(16): 4867-4869.