

青少年急性髌骨脱位的治疗篇章及研究进展

杨佳乐¹ 李超²

1. 青海大学 青海西宁 810000

2. 青海大学附属医院 青海西宁 810000

摘要: 急性髌骨脱位是膝关节损伤中常见的一种疾病,也是青少年中一种常见且复杂的膝关节损伤。发生急性髌骨脱位有多种因素,除了创伤性因素外,骨性因素也是发生急性髌骨脱位的常见诱因。大多数急性髌骨脱位可以通过非手术治疗,即保守治疗;但近年来研究表明保守治疗面临着较高的再脱位率。随着运动医学的不断发展和对髌骨脱位认识的不断加深,越来越多学者提倡手术治疗,但对于手术方式的选择以及手术所带来的相关并发症考虑尚未达成共识。本文对急性髌骨脱位的治疗进展及相关问题做一综述,为临床医师选择治疗方案提供参考。

关键词: 青少年;急性髌骨脱位;治疗

髌骨脱位是指髌骨脱离其正常的滑车沟位置,通常向外侧移位,这种情况普遍出现在急性损伤事件中。急性创伤性髌骨脱位通常发生在具有脱位风险的膝关节中。这种情况多是由于在膝关节轻微屈曲时,受到胫骨外旋的应力导致髌骨向外侧移位,偶尔也会因为髌骨内侧受到直接损伤而引发。其发生率约为23.2/100000,其中14至18岁的青少年发生率最高,约为147.7/100000。患者常伴有关节积血和软骨损伤^[1-2]。

由于手术的复杂性以及治疗效果的不理想,骨科医生在治疗髌骨脱位时面临诸多挑战,这常常导致患者频繁复发。过去,保守治疗被广泛认为是首选方案。然而,未经手术治疗的患者复发率较高,约为30%到70%,其中年轻患者的复发率最高^[3]。有研究指出,在青少年中,手术治疗在减少再脱位率、改善生活质量和运动功能方面优于保守治疗^[4]。然而,也有报道指出,在这些患者的长期随访中,髌股关节退行性改变的发生率较高,这可能会影响主观上的膝关节功能^[5]。

一、治疗

目前,对于青少年急性髌骨脱位的治疗,尚不清楚手术与非手术治疗哪种更有效。因此,了解两种治疗方式在预防膝关节脱位和恢复功能方面的优劣至关重要。同时,还需评估两种治疗的副作用、患者满意度、膝关节不稳定症状,以及初次治疗后是否需进一步手术。通过综述急性髌骨脱位的保守与手术治疗,评估两种干预的效果(包括获益和风险)。

(一) 保守治疗

对于发生急性髌骨脱位的青少年患者,最佳治疗方法仍有待商榷。然而,在没有骨折或软骨损伤的情况下,保守治疗通常是优先考虑的方案^[6-7]。通常,保守治疗方案以增强肌肉力量的训练为核心,目标是通过锻炼和活动来重建髌关节、膝关节、踝关节以及足部关节的神经肌肉骨骼控制^[8]。目前,保守治疗的手段更加丰富,相关研究也更加深入,主要包括休息、冰敷、非甾体类抗炎药、支具固定和物理治疗。佩戴特定的髌骨稳定支具有助于增强髌骨的稳定性及改善关节力学^[9]。物理治疗的主要目标是恢复关节活动范围、使步态恢复正常以及恢复膝关节的伸展力量。

有研究者建议在急性髌骨脱位后进行手术干预,这可能涉及对撕裂的内侧髌股韧带(MPFL)进行紧急修复或重建。然而,手术是否比保守治疗更有效,能否降低再次脱位的风险,目前仍有争议。目前专家普遍建议急性脱位后先尝试非手术治疗^[10]。患者需在大约45天后复诊,以评估解剖学风险因素,预测复发可能性,并了解未来可能的情况。不过,选择非手术治疗的患者,再次脱位的风险在20%到60%之间,且超过50%的人会出现反复不稳定症状^[11]。同样,随着研究的不断深入,研究者们注意到,对于髌骨不稳定(PD)采取保守治疗后,再次发生脱位的比例相对较高。一项系统性回顾性研究比较了急性髌骨不稳定的保守治疗与手术治疗,结果显示,经过保守治疗的患者复发率达到31%,而接受手术

治疗的患者复发率为22% ($P < 0.05$)^[12]。在Mäenpää和Lehto所开展的研究中,他们评估了使用髌骨绷带或支具、以及后夹板或石膏在治疗髌骨脱位中的效能。研究发现,在采取立即活动治疗的群体中,再次脱位的风险是其他组的三倍,而在采用石膏固定的群体中,更常出现运动受限的情况^[13]。

在急性髌骨脱位后,患者可以选择非手术或手术治疗,但目前没有大量文献完全支持一种方法明显优于另一种。但达成共识的是:非手术治疗仍是目前的首选治疗手段,若存在髌骨或股骨外侧髌骨软骨骨折($>5\text{ mm}$)以及/或者髌骨完全撕脱VMO(股内侧肌)插入部位相关的脱位,则建议行手术治疗。急性髌骨脱位的治疗策略正在持续优化。

(二) 手术治疗

随着研究的不断推进,研究者们发现,急性髌骨脱位采用保守治疗后,复发脱位率相对较高。有研究指出,根据已发布的分层模型(高位髌骨、滑车发育不良等8项风险因素)可以评估个人风险状况:低风险患者可以进行保守治疗;对于高危患者,应考虑手术治疗^[14]。然而,手术后的复发脱位率仍然较高,且手术本身具有侵入性,术后对患者的功能锻炼要求较高。因此,目前对于髌骨脱位的最佳治疗方案仍存在争议。

1. 软组织手术

髌骨周围的软组织结构对于维持其稳定性至关重要,而在这些结构中,MPFL对于预防髌骨向外侧移位起着决定性的作用。MPFL是屈膝早期维持髌骨稳定的主要软组织稳定结构。因此,保持MPFL的结构和功能完整,是治疗髌骨脱位以及预防髌骨脱位复发的关键措施。同时,因为仍存在部分青少年骨骺未发育成熟,因此采用软组织手术方式治疗髌骨脱位可以避免骨骺的损伤而影响生长发育。

(1) MPFL修复术

对于首次经历急性髌骨脱位的青少年而言,修复受损的MPFL以保持髌骨的稳定位置是一种有效的治疗方式。单纯的MPFL修复手术不涉及任何骨性结构的改变。MPFL修复指的是在髌骨或股骨插入部位使用缝线或锚钉修复MPFL;这种修复技术被认为技术难度相对较低,风险较小,能有效减少再次脱位的风险,并帮助患者恢复到受伤前的活动水平。研究显示,与非手术治疗相比,MPFL修复导致患者再脱位率较低,膝关节疼痛减轻,并且在治疗急性首次髌骨脱位方面具有一定的治疗效果^[15]。

然而,选择MPFL修复术存在一定的局限性;例如,在MPFL中间部位的破裂或慢性损伤中的瘢痕化MPFL可能难以进行修复。此外,有综述研究指出,与MPFL修复或非手术治疗相比,MPFL重建虽然可以降低复发性脱位的风险,但并发症的发生率相对较高。而非手术治疗相比,MPFL修复能够减少术后再次脱位的情况,但在治疗原发性脱位方面并没有显著的优势^[16]。综上所述,MPFL修复仍需要大量的长期研究来证明其临床表现。

(2) MPFL重建术(MPFLR)

大多数首次经历髌骨脱位的青少年患者都会有MPFL的撕裂或断裂情况,这导致膝关节的动态稳定性受损。因此,重建MPFL可以恢复髌骨的稳定性。有研究显示,MPFLR在治疗效果上优于其他针对内侧髌股区域的软组织手术,可以显著降低髌骨再脱位风险和提高膝关节功能评分,因此它成为了治疗髌骨不稳定的常规手术选择^[17]。研究表明,在骨骼未成熟的部分青少年患者中,使用同种异体移植肌腱进行保留骨骺的MPFLR是一种安全有效的治疗髌骨不稳定的方法,且该方法不依赖于髌骨高度和滑车发育状况^[18]。

虽然MPFLR已经取得了积极的治疗效果,但并不能完全避免并发症的发生。其并发症包括:再脱位、僵硬、髌股关节疼痛、髌股关节炎、髌骨骨折和生长障碍等。在MPFLR中,如果股骨隧道位置太靠近近端和前方,可能会导致内侧髌股关节超负荷、医源性内侧半脱位;而移植过度拉伸可能会导致复发性外侧不稳定。相反,如果股骨隧道位置太远或靠后,则可能导致移植在伸展过程中过度张紧、伸肌滞后。

作为骨科领域的临床医生,我们需精通MPFL的解剖学、生物力学以及不同手术方法的利弊;同时,我们应慎重地向患者推介此类手术,并在手术前详尽地向患者阐明可能发生的并发症及二次手术的可能性。

2. 骨性结构异常

对于部分发育中的青少年患者,面对他们的急性髌骨脱位,保守治疗和软组织手术是较为适宜的治疗选择,这是因为骨性手术可能会造成此类患者生长板过早闭合的风险。然而,对于接受了非骨性手术的青少年患者,如果由于手术方式选择不当或患者本身存在骨性结构异常,可能会导致复发性髌骨脱位。针对这种情况,本综述也对各种骨性手术进行了综合分析,以完善急性髌骨脱位后继发复发性髌骨脱位的治疗策略。

(1) 股骨滑车成形术

滑车沟的异常形态是滑车发育不良 (TD) 的一个标志。正常的滑车沟拥有大约 $135^{\circ} \pm 10^{\circ}$ 的生理凹度。如果滑车沟形态变得平坦或向外凸出, 这是TD的特征, 意味着膝关节屈曲时髌骨的稳定性不足。滑车成形术是一系列手术的总称, 这些手术通过加深滑车沟来治疗滑车发育不良和髌骨不稳定, 具体包括外侧滑车抬高术、滑车沟加深术、薄瓣滑车成形术和滑车楔形下压术。

对于存在TD和其他风险因素的青少年中, MPFLR无法完全消除再次脱位的风险^[19]。Manfred Nelitz等人研究了薄瓣滑车成形术的特征, 这种手术旨在保护患者在生长突增后仍开放的骺板, 且预计还有两年或更长时间的生长潜力。他们得出结论, 对于特定选择的高级别滑车发育不良的青少年患者, 滑车成形术可以在预计生长停止前2年安全实施^[20]。然而, 他们缺乏长期随访结果, 这成为此类手术的一个问题。

各种滑车成形手术方法都有其特定的优势和局限, 它们对外科技术有着较高的要求, 并且这种手术可能对股骨滑车关节面软骨造成较大的损伤。因此, 必须严格明确患者的手术适应证, 以确保手术的高成功率和积极的临床结果。

(2) 胫骨结节截骨术

胫骨结节截骨术通过纠正髌骨的运动轨迹、增强髌骨在滑车中的稳定性以及降低髌骨软骨下表面的压力, 从而改善膝关节的生物力学特性。这种手术最初由Roux在1888年提出, 其核心原理是通过调整伸膝装置的远端力线来恢复正常结构, 以预防髌骨脱位。然而, 如今这种术式已被其他更先进的术式取代。目前, 常用的术式包括Elmslie-Trillat术和Fulkerson术等。胫骨结节截骨术通常与软组织手术相结合, 用于治疗髌骨脱位。单纯胫骨结节截骨术作为预防复发性髌骨外侧脱位的主要方法的作用已经减弱, 但它仍然与其他手术联合使用。胫骨结节截骨术通常与内侧髌骨韧带重建术联合施行, 这种组合已成为治疗髌骨不稳定的一种成熟且广泛接受的手术方法^[21]。胫骨结节截骨术联合内侧髌骨韧带重建术治疗各种复杂类型的复发性髌骨脱位患者, 能够显著恢复髌股关节的稳定性, 并提升患者术后的运动能力, 证明了其作为一种有效手术方法的地位。

(3) 股骨截骨术

众多研究揭示, RPD患者的股骨前倾角 (FA) 较普通人群显著增加, 表明FA的增加可能在RPD的发展中扮

演了关键角色^[22]。在Hinz等人^[23]的研究里, 施行股骨截骨术的患者术后疼痛明显减少, 膝关节功能得到显著提升, 体育活动能力增强, 同时股骨前倾角也有了明显的降低。由上表明, 将股骨截骨术与其他手术相结合治疗伴有FA增大的RPD患者时, 能够达到较为满意的临床效果。目前, 采用股骨截骨术治疗髌骨不稳定是一种相对较新的手术方法, 目前主要基于小型回顾性研究, 其治疗方案仍在持续完善和发展中。

总结

在医学迅速进步的当下, 髌股关节疾病所带来的挑战依旧存在。不同的治疗方法都有其各自的优缺点。尽管目前还没有一个普遍认同的最佳治疗方案, 但随着未来对生物力学、手术技术以及创新康复策略等研究领域的深入探索, 我们对青少年首次髌骨脱位治疗的理解将不断深化, 并有望在不久的将来实现突破性的进展。

参考文献

- [1]Diduch D, Laidlaw M. Current concepts in the management of patellar instability [J]. Indian J Orthop, 2017, 51 (5) : 493.
- [2]Sanders TL, Pareek A, Hewett TE, et al. Incidence of first-time lateral patellar dislocation: a 21-year population-based study [J]. Sports Health, 2018, 10 (2): 146-151.
- [3]Camanho GL, Viegas Ade C, Bitar AC, Demange MK, Hernandez AJ (2009) Conservative versus surgical treatment for repair of the medial patellofemoral ligament in acute dislocations of the patella. Arthroscopy 25:620-625
- [4]Nwachukwu BU, So C, Schairer WW, Green DW, Dodwell ER (2016) Surgical versus conservative management of acute patellar dislocation in children and adolescents: a systematic review. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 24:760-767.
- [5]Moström EB, Mikkelsen C, Weidenhielm L, Janarv PM. Long-term follow-up of nonoperatively and operatively treated acute primary patellar dislocation in skeletally immature patients. ScientificWorldJournal. 2014;2014:473281.
- [6]Parikh SN, Schlechter JA, Veerkamp MW, et al. Consensus-based guidelines for management of first-time patellar dislocation in adolescents[J]. J Pediatr Orthop, 2024, 44(4): e369-e374.

- [7]Smith TO, Gaukroger A, Metcalfe A, et al. Surgical versus nonsurgical interventions for treating patellar dislocation[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2023, 1(1): CD008106.
- [8]Smith TO, Song F, Donell ST, Hing CB. Operative versus non-operative management of patellar dislocation. A meta-analysis. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy* 2011;19(6):988-98.
- [9]Becher, C.; Schumacher, T.; Fleischer, B.; Ettinger, M.; Smith, T.; Ostermeier, S. The effects of a dynamic patellar realignment brace on disease determinants for patellofemoral instability in the upright weight-bearing condition. *J. Orthop. Surg. Res.* 2015, 10, 126.
- [10]Dejour DH, Mesnard G, Giovannetti de Sanctis E. Updated treatment guidelines for patellar instability: “un menu à la carte.” *J Exp Orthop* 2021;8:109.
- [11]Stefancin JJ, Parker RD. First-time traumatic patellar dislocation: a systematic review. *Clin Orthop Relat Res.* 2007;455:93-101.
- [12]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.
- [13]Honkonen EE, et al. A randomized controlled trial comparing a patella-stabilizing, motion-restricting knee brace versus a neoprene nonhinged knee brace after a first-time traumatic patellar dislocation. *Am J Sports Med.* 2022;50(7):1867-1875.
- [14]Frings J, Balcarek P, Tscholl P, Liebensteiner M, Dirisamer F, Koenen P. Conservative Versus Surgical Treatment for Primary Patellar Dislocation. *Dtsch Arztebl Int.* 2020 Apr 17;117(16):279-286.
- [15]Le N, Blackman B, Zakharia A, Cohen D, de Sa D. 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. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2023 Jul;31(7):2772-2783.
- [16]Liu Z, Yi Q, He L, Yao C, Zhang L, Lu F, Zhang X, Wu M, Geng B, Xia Y, Jiang J. Comparing Nonoperative Treatment, MPFL Repair, and MPFL Reconstruction for Patients With Patellar Dislocation: A Systematic Review and Network Meta-analysis. *Orthop J Sports Med.* 2021 Sep 28;9(9):23259671211026624.
- [17]Previtali D, Milev SR, Pagliuzzi G, et al. Recurrent patellar dislocations without untreated predisposing factors: medial patellofemoral ligament reconstruction versus other medial soft-tissue surgical techniques—a meta-analysis[J]. *Arthroscopy*, 2020, 36(6): 1725-1734.
- [18]Husen M, Milbrandt TA, Shah V, Krych AJ, Stuart MJ, Saris DBF. Medial Patellofemoral Ligament Reconstruction Using Allografts in Skeletally Immature Patients. *Am J Sports Med.* 2023 May;51(6):1513-1524.
- [19]Balcarek, P.; Walde, T.A.; Frosch, S.; Schütttrumpf, J.P.; Wachowski, M.M.; Stürmer, K.M.; Frosch, K.H. Patellar dislocations in children, adolescents and adults: A comparative MRI study of medial patellofemoral ligament injury patterns and trochlear groove anatomy. *Eur. J. Radiol.* 2011, 79, 415-420.
- [20]Nelitz M, Dreyhaupt J, Williams SRM. No Growth disturbance after trochleoplasty for recurrent patellar dislocation in adolescents with open growth plates[J]. *Am J Sports Med*, 2018, 46(13): 3209-3216.
- [21]Franciozi CE, Ambra LF, Albertoni LJB, Debieux P, Granata GSM Jr, Kubota MS, Carneiro M, Abdalla RJ, Luzo MVM, Cohen M. 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.* 2019 Feb;35(2):566-574.
- [22]王雪松, 张志军, 张辉. 股骨远端去旋转截骨术联合内侧髌股韧带重建治疗伴股骨前倾角增大的复发性髌骨脱位的中期临床疗效[J]. *中国运动医学杂志*, 2022, 41(07): 499-503.
- [23]Hinz M, Cotic M, Diermeier T, et al. Derotational distal femoral osteotomy for patients with recurrent patellar instability and increased femoral antetorsion improves knee function and adequately treats both torsional and valgus malalignment[J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2022.