

· 综 述 ·

膝关节后外侧复合体损伤的研究进展

柳直, 姚五平, 李盛华

(甘肃省中医院, 甘肃 兰州 730050)

摘 要 膝关节后外侧复合体 (posterolateral complex, PLC) 是维持膝关节后外侧稳定的重要结构, PLC 损伤常合并前交叉韧带和后交叉韧带损伤, 单纯的 PLC 损伤相对少见。PLC 对维持膝关节的稳定至关重要, 掌握 PLC 的解剖结构特点、对 PLC 损伤进行明确的分型和分级, 有利于治疗方法的选择。为提高临床医生对 PLC 损伤的认识, 本文从 PLC 的解剖结构、PLC 损伤的分型和分度、PLC 损伤的治疗 3 个方面, 对 PLC 损伤的研究进展进行了综述。

关键词 膝损伤; 修复外科手术; 膝关节后外侧复合体; 综述

膝关节后外侧复合体 (posterolateral complex, PLC) 损伤多为交通事故和运动损伤所致, 16% 的 PLC 损伤合并其他膝关节韧带的损伤^[1], 且多为合并前交叉韧带 (anterior cruciate ligament, ACL) 和后交叉韧带 (posterior cruciate ligament, PCL) 损伤^[2-4]。单纯的 PLC 损伤相对少见, 故临床上 PLC 损伤常被漏诊, 而未经治疗的 PLC 损伤会导致膝关节慢性疼痛和不稳, 后期可出现站立位膝内翻、膝过伸及步态异常等。目前对于 PLC 损伤手术治疗方式的选择, 学界还有争议。为提高临床医生对 PLC 损伤的认识, 笔者从 PLC 的解剖结构、PLC 损伤的分型和分度、PLC 损伤的治疗 3 个方面对 PLC 损伤的研究进展进行综述。

1 PLC 的解剖结构

PLC 的解剖结构可分为静力和动力稳定结构, 静力稳定结构包括外侧副韧带 (lateral collateral ligament, LCL)、腓腓韧带 (popliteofibular ligament, PFL)、弓状韧带、豆腓韧带及后外侧关节囊; 动力稳定结构包括股二头肌肌腱、髂胫束及腓肌肌腱 (popliteus tendon, PT)。LCL 在股骨和腓骨的止点分别为股骨外侧髁后约 8.1 mm 处和腓骨头前缘, 主要对抗内翻应力。PFL 起源于腓肌的腱性连接止于腓骨头前方约 0.5 mm、远端约 1.3 mm 处, 分为前后两部分。该韧带恒定存在, 在膝伸直、外旋、内翻时紧张, 对维持膝后外侧稳定起重要作用。外侧关节囊为膝关节内翻的重要二级稳定结构^[5]。股二头肌肌腱为膝关节内翻时外侧稳定结构, 控制胫骨内旋, 与内侧腓绳肌共同阻止胫骨的前移。髂胫束对维持膝关节伸直位时的外侧稳定起主要作用^[6]。PT 股骨止点位于 LCL 股骨止点的前方远端约 18.5 mm 处, 为膝关节极度屈膝位外旋的动态稳定结构。LCL 可在膝关节屈曲的任何角度抵

抗膝关节内翻应力, 且在屈膝 30° 位时较屈膝 90° 位时抵抗膝关节内翻的作用更明显^[7-9]。LaPrade 等^[10]研究表明在屈膝 0° 位和 30° 位时, 膝关节 LCL 的平均应力载荷显著高于 PT 及 PFL, 而 PT 及 PFL 在膝关节屈曲度数较大时发挥较重要的作用, 其中在屈膝 60° 位时作用最为明显。

2 PLC 损伤的分型和分度

根据损伤结构, PLC 损伤可分为 A、B、C 型: A 型, PT 及 PFL 损伤, 仅可见胫骨外旋增加; B 型, 损伤涉及 PT、PFL、LCL, 胫骨外旋增加且屈膝 30° 内翻可见膝关节内侧间隙开口; C 型, 损伤不仅涉及 PT、PFL、LCL, 且有关节外侧及交叉韧带损伤, 屈膝 30° 可见明显的膝关节内翻不稳^[11-12]。根据膝关节伸直位内翻不稳及旋转不稳的程度, PLC 损伤可分为 3 度^[13]: I 度为轻度损伤, 膝关节活动无异常; II 度为部分损伤, 膝关节轻中度活动异常; III 度为完全损伤, 膝关节显著活动异常。

3 PLC 损伤的治疗

3.1 非手术治疗 对于 I 度或部分 II 度 PLC 损伤患者, 早期进行非手术治疗可取得良好的疗效。适宜的康复治疗 and 步态训练有助于 I 度、II 度 PLC 损伤患者患肢功能的恢复, 然而对于 PLC 完全损伤的患者, 非手术治疗效果不佳^[14]。

3.2 手术治疗 适应于 III 度 PLC 损伤和 II 度 PLC 损伤合并其他损伤的患者^[15]。

受伤后 3 周内的损伤为急性 PLC 损伤, 对于组织活性较差或急性期严重的 PLC 损伤患者, 可采用 PLC 重建术或加强术治疗。腓绳肌肌腱、股二头肌肌腱、髂胫束是可供选择的移植物。受伤时间大于 3 周的损伤为慢性 PLC 损伤, 撕裂组织已由纤维组织瘢痕化

修复,由于组织粘连,直接行手术修复变得困难,且术后易并发关节僵硬。因此,慢性 PLC 损伤常需进行重建。PLC 的重建方式分为解剖重建和非解剖重建。

3.2.1 解剖重建 PLC 解剖重建的术式主要包括经腓骨骨道固定和经胫腓骨骨道固定。Larsen 等^[16]采用腓骨悬吊技术解剖重建 PT 及 LCL,取得了良好的效果。Niki 等^[17]对 Larsen 的技术进行了改良,也取得较好的临床效果。Camarda 等^[18]也采用经腓骨骨道固定治疗膝关节慢性后外侧不稳,取得了较好的临床疗效。以上术式均不需胫骨骨道。LaPrade 等^[10]介绍了经胫腓骨骨道固定重建 LCL、PT、PFL。Yoon 等^[19-20]采用经胫腓骨骨道固定异体跟腱重建 PLC,重建后的韧带抵抗膝关节内翻及外旋的效果明显优于非解剖重建。但这种术式技术难度较高且过度限制膝关节后外侧的活动。

目前 PLC 损伤的解剖重建多为对 LCL、PT、PFL 的重建,然而当这 3 个结构同时重建时会限制膝关节内旋。Yoon 等^[19]发现 PLC 损伤重建时是否重建 PT 并不影响治疗的结果。Kim 等^[21]研究发现 PLC 损伤解剖重建 2 个结构和重建 3 个结构,疗效并无明显差异。但 McCarthy 等^[22]认为重建 3 个结构的疗效优于重建 2 个结构。Serra 等^[15]认为对于Ⅲ度 PLC 损伤患者,应解剖重建 LCL、PT、PFL。PLC 合并交叉韧带损伤,单独重建交叉韧带,将导致移植物应力明显增加,故重建交叉韧带时应一并重建 PLC^[23],一期重建交叉韧带、修复或重建 PLC,恢复膝关节后外侧不稳的失败率更低^[24]。

3.2.2 非解剖重建 PLC 的非解剖重建主要通过增加未受损的 PLC 结构的张力以获得膝关节后外侧的稳定,通常是用髂胫束、股二头肌腱进行非解剖重建^[25-26]。

但由于非解剖重建为非等距重建,易出现膝关节活动受限和修复失败。故对于 PLC 损伤,解剖重建相对于非解剖重建更值得推荐。Ho 等^[27]研究发现经腓骨骨道解剖重建治疗 PLC 损伤膝关节后外侧不稳,疗效优于非解剖重建。

4 小 结

PLC 对维持膝关节的稳定至关重要,掌握 PLC 的解剖结构特点、对损伤进行明确的分型和分级,有利于治疗方法的选择。对于 PLC 损伤的手术治疗,目前大多学者推荐的方案是解剖重建,但是重建 LCL、PT、PFL 还是只重建 LCL、PFL,目前还存在争议。

5 参考文献

- [1] SANDERS T L, JOHNSON N R, PAREEK A, et al. Satisfactory knee function after single - stage posterolateral corner reconstruction in the multi - ligament injured/dislocated knee using the anatomic single - graft technique [J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2018, 26(4): 1258 - 1265.
- [2] CSINTALAN R P, EHSAN A, MCGARRY M H, et al. Biomechanical and anatomical effects of an external rotational torque applied to the knee: a cadaveric study [J]. Am J Sports Med, 2006, 34(10): 1623 - 1629.
- [3] CHAHLA J, KENNEDY N I, CINQUE M E, et al. Posterolateral corner injuries of the knee at the National football league combine: an imaging and outcomes analysis [J]. Arthroscopy, 2018, 34(3): 687 - 692.
- [4] HERMANOWICZ K, GÓRALCZYK A, MALINOWSKI K, et al. Arthroscopic posterolateral corner stabilization with popliteus tenodesis [J]. Arthrosc Tech, 2018, 7(6): e669 - e674.
- [5] DOMNICK C, FROSCHE K H, RASCHKE M J, et al. Kinematics of different components of the posterolateral corner of the knee in the lateral collateral ligament - intact state: a human cadaveric study [J]. Arthroscopy, 2017, 33(10): 1821 - 1830.
- [6] LUNDEN J B, BZDUSEK P J, MONSON J K, et al. Current concepts in the recognition and treatment of posterolateral corner injuries of the knee [J]. J Orthop Sports Phys Ther, 2010, 40(8): 502 - 516.
- [7] MACDONALD P, VO A. Complications of posterolateral corner injuries of the knee and how to avoid them [J]. Sports Med Arthrosc Rev, 2015, 23(1): 51 - 54.
- [8] CHAHLA J, MOATSHE G, DEAN C S, et al. Posterolateral corner of the knee: current concepts [J]. Arch Bone Jt Surg, 2016, 4(2): 97 - 103.
- [9] LAPRADE R F, GRIFFITH C J, COOBS B R, et al. Improving outcomes for posterolateral knee injuries [J]. J Orthop Res, 2014, 32(4): 485 - 491.
- [10] LAPRADE R F, WENTORF F. Diagnosis and treatment of posterolateral knee injuries [J]. Clin Orthop Relat Res, 2002, (402): 110 - 121.
- [11] BLEDAY R M, FANELLI G C, GIANNOTTI B F, et al. Instrumented measurement of the posterolateral corner [J]. Arthroscopy, 1998, 14(5): 489 - 494.
- [12] FANELLI G C, LARSON R V. Practical management of posterolateral instability of the knee [J]. Arthroscopy, 2002, (2 Suppl 1): 1 - 8.
- [13] RANAWAT A, BAKER C L 3rd, HENRY S, et al. Posterolateral corner injury of the knee: evaluation and management [J]. J Am Acad Orthop Surg, 2008, 16(9): 506 - 518.

- [14] GEESLIN A G, LAPRADE R F. Outcomes of treatment of acute grade – III isolated and combined posterolateral knee injuries: a prospective case series and surgical technique [J]. J Bone Joint Surg Am, 2011, 93(18): 1672 – 1683.
- [15] SERRA CRUZ R, MITCHELL J J, DEAN C S, et al. Anatomic Posterolateral Corner Reconstruction [J]. Arthrosc Tech, 2016, 5(3): e563 – 572.
- [16] LARSEN M W, MOINFAR A R, MOORMAN C T. Posterolateral corner Reconstruction: fibular – based technique [J]. J Knee Surg, 2005, 18(2): 163 – 166.
- [17] NIKI Y, MATSUMOTO H, OTANI T, et al. A modified Larson’s method of posterolateral corner reconstruction of the knee reproducing the physiological tensioning pattern of the lateral collateral and popliteofibular ligaments [J]. Sports Med Arthrosc Rehabil Ther Technol, 2012, 4(1): 21.
- [18] CAMARDA L, CONDELLO V, MADONNA V. Results of isolated posterolateral corner reconstruction [J]. J Orthop Traumatol, 2010, 11(2): 73 – 79.
- [19] YOON K H, LEE S H, PARK S Y, et al. Comparison of anatomic posterolateral knee reconstruction using 2 different popliteofibular ligament techniques [J]. Am J Sports Med, 2016, 44(4): 916 – 921.
- [20] LEE K H, JUNG Y B, JUNG H J, et al. Combined posterolateral corner reconstruction with remnant tensioning and augmentation in chronic posterior cruciate ligament injuries: minimum 2 – year follow – up [J]. Arthroscopy, 2011, 27(4): 507 – 515.
- [21] KIM S J, KIM H S, MOON H K, et al. A biomechanical comparison of 3 reconstruction techniques for posterolateral instability of the knee in a cadaveric model [J]. Arthroscopy, 2010, 26(3): 335 – 341.
- [22] MCCARTHY M, CAMARDA L, WIJEDICKS C A, et al. Anatomic posterolateral knee reconstructions require a popliteofibular ligament reconstruction through a tibial tunnel [J]. Am J Sports Med, 2010, 38(8): 1674 – 1681.
- [23] LAPRADE R F, WOZNICZKA J K, STELLMAKER M P, et al. Analysis of the static function of the popliteus tendon and evaluation of an anatomic reconstruction: the “fifth ligament” of the knee [J]. Am J Sports Med, 2010, 38(3): 543 – 549.
- [24] MOULTON S G, GEESLIN A G, LAPRADE R F, et al. A systematic review of the outcomes of posterolateral corner knee injuries, Part 2: surgical treatment of chronic injuries [J]. Am J Sports Med, 2016, 44(5): 1616 – 1623.
- [25] GEESLIN A G, MOULTON S G, LAPRADE R F. A systematic review of the outcomes of posterolateral corner knee injuries, Part 1: surgical treatment of acute injuries [J]. Am J Sports Med, 2016, 44(5): 1336 – 1342.
- [26] KIM S J, SHIN S J, JEONG J H. Posterolateral rotatory instability treated by a modified biceps rerouting technique: technical considerations and results in cases with and without posterior cruciate ligament insufficiency [J]. Arthroscopy, 2003, 19(5): 493 – 499.
- [27] HO E P, LAM M H, CHUNG M M, et al. Comparison of 2 surgical techniques for reconstructing posterolateral corner of the knee: a cadaveric study evaluated by navigation system [J]. Arthroscopy, 2011, 27(1): 89 – 96.

(收稿日期: 2019-08-05 本文编辑: 杨雅)

· 简 讯 ·

《中医正骨》2020 年广告业务范围及收费标准

■ 医疗、科研、教学单位及药械生产营销企业介绍

■ 用于骨伤科医疗、科研、教学的器械设备介绍

■ 用于骨伤科医疗、科研、教学的中西药物及中间体介绍

■ 各种形式的骨伤科讯息, 如书刊征订、招生启事、会议通知等

刊登位置	印刷规格	版面	每期收费标准(元)	半年收费标准(元)	全年收费标准(元)
封二	大 16 开彩色铜版纸印刷	全版	12 600	75 000	150 000
封三	大 16 开彩色铜版纸印刷	全版	11 000	67 000	134 000
封底	大 16 开彩色铜版纸印刷	全版	14 000	84 000	168 000
前插页	大 16 开彩色铜版纸印刷	全版	9 800	58 500	117 000
后插页	大 16 开彩色铜版纸印刷	全版	8 400	50 000	100 000
内文插页	大 16 开彩色铜版纸印刷	全版	8 400	50 000	100 000
内文图文	大 16 开黑白铜版纸印刷	全版	4 200	25 000	50 000
	大 16 开黑白铜版纸印刷	1/2 版	2 500	15 000	30 000
内文文字	大 16 开黑白铜版纸印刷	全版	4 200	25 000	50 000
	大 16 开黑白铜版纸印刷	1/2 版	2 500	15 000	30 000