

腓半月板纤维束损伤诊治的研究进展

戴祝,黎洲,雷运亮,符得红

(南华大学附属第一医院,湖南 衡阳 421001)

【摘要】 腓半月板纤维束损伤在临床上相对少见,可以是单纯损伤,也可以合并前交叉韧带断裂、外侧半月板破裂等损伤。单纯腓半月板纤维束损伤常引起外侧半月板不稳定,由于其损伤缺乏特异性的症状和体征,影像学改变细微,临床上容易漏诊与误诊,及时的诊断和治疗对于预防膝关节慢性疼痛和不稳至关重要。本文从腓半月板纤维束损伤的解剖特征、生物力学、损伤机制、诊断要点及手术治疗等方面进行总结,以指导临床工作中对腓半月板纤维束损伤的诊断和治疗。

【关键词】 腓半月板纤维束; 外侧半月板; 膝关节; 修复

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2018.06.021

Research progress in diagnosis and treatment of injury of the popliteal meniscal fiber bundle DAI Zhu, LI Zhou, LEI Yun-liang, and FU De-hong. Department of Orthopaedics, the First Affiliated Hospital of South China University, Hengyang 421001, Hunan, China

ABSTRACT Popliteal meniscal fiber bundle injury is relatively infrequent in clinic, which can be either isolated or associated with anterior cruciate ligament rupture, lateral meniscus injury and so on. Popliteal meniscal fiber bundle injury often leads to instability of lateral meniscus. Because of the lack of specific symptoms and signs of injury, the imaging changes are subtle, and it is easy to miss diagnosis and misdiagnosis in clinical. Timely diagnosis and treatment are essential to prevent the chronic pain and instability of the knee joint. This paper summarizes the anatomical characteristics, biomechanics, injury mechanism, diagnostic points and surgical treatment of the popliteal meniscus fiber bundle injury, in order to guide the diagnosis and treatment of the injury of the popliteal meniscus fiber bundle in the clinical work.

KEYWORDS Popliteomeniscal fascicle; Lateral meniscus; Knee joint; Repair

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2018, 31(6): 1180-1182 www.zggszz.com

腓半月板纤维束 (popliteomeniscal fascicle, PMF) 损伤缺乏特异性的症状和体征,影像学检查亦难以发现异常,因此,容易漏诊与误诊。PMF 损伤可引起外侧半月板不稳定,进而导致外侧半月板损伤、关节软骨病变,如果不及时治疗,甚至可导致残疾^[1]。早期正确的诊断和治疗 PMF 损伤对患者的预后具有重要的意义,本文对此做一综述。

1 PMF 的解剖特征

PMF 是连接外侧半月板和腓肌腱之间的一组纤维束,由后上支 PMF (PS-PMF)、前下支 PMF (AI-PMF) 和后下支 PMF (PI-PMF) 组成。PS-PMF 起源于外侧半月板后角的后上缘,连接到腓肌腱腱膜的内侧纤维,其厚度无变异。AI-PMF 是从外侧半月板到胫骨边缘延伸而来的一条冠状韧带,向下呈一弧形,与腓韧带一起附着于腓骨,其厚度存在着变异^[2]。对于 PI-PMF,存在一定的争议,Pe-

duto 等^[2]解剖了 10 具尸体的膝关节,发现只有 4 具尸体膝关节中存在着 PI-PMF,并表明 PI-PMF 是从外侧半月板后角下缘发出,向上通过腓肌的内侧筋膜并且连接到腓肌腱中部。Feipel 等^[3]在尸体解剖中发现,42 具膝关节标本中只有 17% 存在 PI-PMF。其他大部分文献中没有 PI-PMF 的相关报道。

2 生物力学及损伤机制

无论是在伸膝或屈膝过程中,PMF 对外侧半月板的活动都产生非常重要的作用。对于 PMF 分支调节外侧半月板活动度的能力,亦有不同的说法。Suganuma 等^[4]认为 PS-PMF 能更好地控制外侧半月板后角的活动度。而外侧半月板后角与关节囊附着少,导致其活动度比前角及体部更大^[5]。因此,控制外侧半月板后角活动度显得尤为重要。

PMF 损伤可以是急性损伤,也可以是慢性损伤^[6]。好发于年轻的运动员,如摔跤、跳舞、跆拳道、足球等,这些运动常需反复扭转的膝关节。在急性损伤中,也可以与膝关节多韧带损伤同时发生。PMF 损伤的确诊率较低,如何提高 PMF 损伤的诊断率值得

通讯作者:戴祝 E-mail:602937741@qq.com

Corresponding author: DAI Zhu E-mail:602937741@qq.com

引起外科医师的重视。

3 诊断

目前,关于 PMF 损伤的诊断并没有公认的标准,笔者将从临床表现、MRI 特征及关节镜检查等方面进行总结。

3.1 临床表现

PMF 损伤的患者没有特异性临床症状与体征,部分患者仅表现为膝关节绞锁或者膝关节外侧疼痛。LaPrade 等^[7]提出“4”字征有利于诊断 PMF 损伤。在正常情况下,膝关节后外侧结构和 PMF 可以防止外侧半月板发生过度内移。当 PMF 损伤时,外侧半月板正常的外周环形张力减弱,从而导致外侧半月板发生内移,“4”字征阳性表现为膝关节外侧疼痛或疼痛加重。

3.2 MRI 特征

Sakai 等^[8]表明斜 45°冠状位的质子密度加权序列显示 PMF 最为清楚,表现为 2 条低信号带从外侧半月板上、下极发出,连接到腓肌腱上。王蓼等^[9]认为 PMF 在矢状位图像表现有一定特征,显示为较恒定的前下和后上纤维,形如“八”字。Suganuma 等^[4]将 PMF 在 MRI 上显像分为了 3 型: I 型,表现为 1 条带有张力的低信号带从外侧半月板上、下极发出,通过笔直或者迂回的通路达到腓肌腱的上、下极; II 型,表现为信号带变得模糊,或者没有达到腓肌腱; III 型,完全看不到信号带。其中, I 型为正常 PMF,而 II、III 型提示存在 PMF 损伤^[4]。

3.3 关节镜检查

诊断 PMF 损伤的金标准仍是关节镜检查。若在关节镜下观察到 PS-PMF 或者 AI-PMF 变薄、断裂,则可以直接诊断 PMF 损伤。但是在许多情况下,PMF 并没有明显的撕裂损伤,这时需要借助一些间接征象^[1,10-11],如:(1)外侧半月板活动度变大。外侧半月板形态及位置正常,但是用探钩去牵拉时发现其可向前移位,并超过最大活动度的一半以上。(2)股骨外侧髁软骨病变。从前内侧入路置入 70°关节镜,可见股骨外侧髁后方软骨损伤。考虑原因为 PMF 损伤后,外侧半月板向后外侧移位,反复压迫了股骨外侧髁,进而导致了软骨损伤。

4 治疗

PMF 损伤多采用手术治疗,有学者^[10]认为 PMF 损伤需早期手术修复,以防止膝关节功能的进一步丧失。PMF 损伤修复的方法有开放手术修复、关节镜下修复以及 PMF 重建术。

4.1 开放手术修复技术

开放手术修复常规取 2 个垂直切口,第 1 个切口取在腓侧副韧带前方 1 cm 处,暴露时注意保护股

腓动脉,穿过外侧关节囊中外 1/3 的半月板股骨间部分。从该切口可以暴露 AI-PMF 及其与外侧半月板附着部位。第 2 个切口则是通过腓侧副韧带和外侧腓肠肌肌腱之间的后外侧关节囊的半月板股骨间部分,该切口可以暴露 PS-PMF 及其与外侧半月板附着部位,再用非吸收线缝合修复损伤部位。修复完成后需全方位活动膝关节,以检查缝合部位紧张度。LaPrade 等^[7]对 6 例 PMF 损伤的患者进行开放手术修复,平均随访 3.8 年,6 例在最后一次随访中,膝关节疼痛及绞锁症状均消失,“4”字征由阳性转为阴性。

4.2 关节镜下修复技术

关节镜下修复技术因其微创、视野好等特点决定了其不仅能够用于诊断,还能用于许多膝关节疾病的治疗^[12]。关节镜下修复 PMF 的方法包括全内缝合技术及由内向外缝合技术,以全内缝合为主。全内缝合技术修复 PMF 时,由后外侧入路置入一直角缝合钩于损伤部位,通过过线器将 0 号 PDS 线穿过损伤部位下方,打结固定,结应打在关节囊后方以避免发生撞击。根据撕裂长度每隔 5 mm 进行第 2、3 针缝合。Shin 等^[10]建议后外侧入路应偏后上方靠近股骨外侧髁,以便于观察 PMF 以及修复时缝线的放置。Simonetta 等^[11]报道了 6 例 PMF 损伤的患者行关节镜下全内缝合术,其中 5 例恢复到了受伤前状态。由内向外缝合技术适用于因软组织变紧而导致关节活动受限的情况,该技术需借助一特殊空心套管,如腰穿针,将爱惜邦线通过腰穿针达到损伤区域进行缝合修复。Camarillo 等^[1]报道了 2 例 PMF 损伤患者行由内向外缝合修复 PMF,术后 4 个月,2 例膝关节疼痛及绞锁症状均消失,并恢复了正常活动水平,其中,1 例为舞蹈运动员,1 例为篮球运动员。

4.3 PMF 重建技术

PMF 重建技术由 Suganuma 等^[13]提出,其移植术为髂胫束(ITB)。取髂胫束时,膝关节屈曲 90°,在股骨外侧髁沿髂胫束后缘做一长约 8 cm 切口(股骨外侧髁近端 5 cm,远端 3 cm),通过取腱器在其后缘前方 1 mm 处取出 1 个 2 mm 宽、80 mm 长的分支。再从外侧副韧带前、后缘切入,暴露外侧副韧带深部的腓肌腱,通过触诊定位外侧半月板,从腓肌腱前后缘切开关节囊,即可看到位于外侧半月板与腓肌腱之间的 PMF。然后用 11 号尖刀片对齐前下支 PMF 附着于外侧半月板的方向刺入做第 1 个入路;同样的方法,用 11 号尖刀片对齐后上支 PMF 附着于外侧半月板的方向刺入做第 2 个入路,做此入路时应注意避免损伤股骨外侧髁软骨。将德尚氏针(Deschamps Needle)从第 1 个入路进入,术者可用其拇指进行定位,使德尚氏针穿过外侧半月板外缘从第

2 个人路穿出, 将取好的髂胫束固定于德尚氏针头端, 将德尚氏针沿原通路缓慢退出。此时, 髂胫束已穿过外侧半月板, 用非可吸收线将其上端临时固定于腓肌腱靠近外侧半月板股骨侧 8 mm 处来重建后上支 PMF, 将其下端临时固定于腓肌腱靠近外侧半月板胫骨侧 3 mm 处来重建前下支 PMF。通过以下 4 点进行评估重建后 PMF 的张力: (1) 全方位活动膝关节, 直接观察重建后的 PMF 的张力。(2) 关节镜下观察膝关节在 30°~135° 活动时外侧半月板不会出现变形或过度移位。(3) 膝关节屈曲 90° 时, 关节镜下可以看到完整的外侧半月板后角。(4) 关节镜下观察膝关节屈曲 135° 时, 用探钩牵拉, 外侧半月板后角边缘不会向前移位超过股骨外侧髁。如以上 4 条标准无法满足, 则调整重建后 PMF 的长度来调节其张力。当以上 4 条标准全满足时, 即可进行加强固定, 每端至少缝合 6 针。Suganuma 等^[13]表明重建后 PMF 的张力大小是手术成功的关键, 张力过大可能导致外侧半月板撕裂损伤或移植失败; 张力过小可能会导致再发反复的绞锁症状。

4.4 术后康复

不同的手术方式有不同的康复方案。开放手术修复^[7]: 术后 6 周内患肢禁止负重活动, 可行直腿抬高运动。6 周后可进行逐渐加量的运动。术后 4 个月, 则可恢复正常活动。关节镜下修复^[1,6]: 术后第 1 天至术后 3 周内禁止患肢负重活动, 且膝关节活动应限制在 0°~90°, 术后 3~6 周可拄拐下地部分负重活动, 术后 6~10 周开始短弧闭链运动, 术后 10~14 周进行直线慢跑运动, 术后 14~16 周则可恢复正常活动。PMF 重建技术^[13]: 术后需石膏固定 2 周, 术后第 1 天即可部分负重活动, 术后 5 d 可完全负重活动。术后 2 周拆除石膏后需进行膝关节活动度训练, 术后 3 个月即可参加正常体育活动。

5 展望

近年来, PMF 损伤已经慢慢的引起人们的重视, 其诊断与治疗取得了巨大的进步。但是还存在如下几点不足: (1) 单纯 PMF 损伤缺乏特异的症状及体征, 影像学检查难以发现异常, 加大了诊断的难度, 如何提高术前诊断的准确率, 需要进一步研究。(2) PMF 损伤的临床病例报道较少, 且缺乏长期随访的临床结果。随着研究的深入, 相信 PMF 损伤会越来越被人们所认识。

参考文献

- [1] Camarillo M, Johnson DL. Popliteomeniscal fascicle tears[J]. Orthopedics, 2014, 37(3): 187-190.
- [2] Peduto AJ, Nguyen A, Trudell DJ, et al. Popliteomeniscal fascicles: anatomic considerations using MR arthrography in cadavers[J]. Am J Roentgenol, 2008, 190(2): 442-448.
- [3] Feipel V, Simonnet ML, Rooze M. The proximal attachments of the popliteus muscle: a quantitative study and clinical significance[J]. Surg Radiol Anat, 2003, 25(1): 58-63.
- [4] Suganuma J, Mochizuki R, Inoue Y, et al. Magnetic resonance imaging and arthroscopic findings of the popliteomeniscal fascicles with and without recurrent subluxation of the lateral meniscus[J]. Arthroscopy, 2012, 28(4): 507-516.
- [5] Demange MK, Von Keudell A, Gomoll AH. Iatrogenic instability of the lateral meniscus after partial meniscectomy[J]. Knee, 2013, 20(5): 360-363.
- [6] Park JH, Ro KH, Lee DH. Snapping knee caused by a popliteomeniscal fascicle tear of the lateral meniscus in a professional taekwondo athlete[J]. Orthopedics, 2012, 35(7): e1104-e1107.
- [7] LaPrade RF, Konowalchuk BK. Popliteomeniscal fascicle tears causing symptomatic lateral compartment knee pain: diagnosis by the figure-4 test and treatment by open repair[J]. Am J Sports Med, 2005, 33(8): 1231-1236.
- [8] Sakai H, Sasho T, Wada Y, et al. MRI of the popliteomeniscal fasciculi[J]. Am J Roentgenol, 2006, 186(2): 460-466.
- [9] 王蓼, 江凯, 成科, 等. 膝关节外侧半月板假撕裂 MRI 征象分析及临床意义[J]. 中国骨伤, 2015, 28(7): 669-672. WANG L, JIANG K, CHENG K, et al. MRI analysis of the pseudo tears of the lateral meniscus of the knee and its clinical significance [J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2015, 28(7): 669-672. Chinese with abstract in English.
- [10] Shin HK, Lee HS, Lee YK, et al. Popliteomeniscal fascicle tear: diagnosis and operative technique[J]. Arthrosc Tech, 2012, 1(1): e101-e106.
- [11] Simonetta R, Di Vico G, Papalia R, et al. Arthroscopic all-inside treatment of popliteomeniscal fascicles tears: surgical technique and results from the first 6 consecutive patients[J]. J Biol Regul Homeost Agents, 2016, 30(4): 91-97.
- [12] 董宇, 陈世益. 关节镜技术改进有助于膝关节损伤的精准治疗[J]. 中国骨伤, 2017, 30(4): 293-294. DONG Y, CHEN SY. Improvement of arthroscopic technique to be helpful for the accurate treatment of knee joint injury[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2017, 30(4): 293-294. Chinese with abstract in English.
- [13] Suganuma J, Inoue Y, Tani H, et al. Reconstruction of the popliteomeniscal fascicles for treatment of recurrent subluxation of the lateral meniscus[J]. Arthrosc Tech, 2017, 6(2): e283-e290.

(收稿日期: 2018-01-19 本文编辑: 连智华)