

关节镜下距腓前韧带修复与重建术及术后康复的研究进展

王金鹏¹, 马涛¹, 袁凌伟², 何海溶², 哈达¹, 梁泉¹, 胡海洋¹, 吴锦秋¹

(1. 甘肃中医药大学, 甘肃 兰州 730000; 2. 甘肃省中医院, 甘肃 兰州 730050)

摘要 距腓前韧带(anterior talofibular ligament, ATFL)损伤是临床上常见的运动损伤之一。大部分 ATFL 损伤通过非手术治疗即可获得满意的疗效。若经 3~6 个月的非手术治疗, 患者的症状仍未见明显好转, 或出现 ATFL 断裂, 则需考虑采用手术治疗。目前, 关节镜下 ATFL 修复与重建术已成为治疗 ATFL 损伤的有效方法。术后康复是关节镜下 ATFL 修复与重建术成功的关键因素之一, 有助于恢复踝关节功能, 减少术后并发症的发生, 从而提高患者的生活质量。本文就关节镜下 ATFL 修复与重建术及术后康复的研究进展进行了综述, 为临床治疗 ATFL 损伤提供了参考。

关键词 踝损伤; 外侧韧带; 踝; 距腓前韧带; 关节镜检查; 修复外科手术; 康复; 综述

踝关节扭伤是最常见的运动损伤之一, 常累及外侧副韧带, 其中距腓前韧带(anterior talofibular ligament, ATFL)是最容易受伤的部位^[1-3]。ATFL 损伤治疗不当或治疗不及时, 可能会出现慢性踝关节外侧不稳定(chronic lateral ankle instability, CLAI)、创伤性关节炎等并发症^[4-7]。大部分 ATFL 损伤通过非手术治疗即可获得满意的疗效。若 ATFL 损伤经 3~6 个月的非手术治疗, 患者的症状仍未见明显好转, 或出现 ATFL 断裂, 则需考虑采用手术治疗^[8]。关节镜下 ATFL 修复与重建术具有创伤小、对关节内结构影响小的优点, 能明显减轻患者术后疼痛并加速康复进程。目前, 此类技术已成为治疗 ATFL 损伤的有效方法^[9-10]。本文就关节镜下 ATFL 修复与重建术及术后康复的研究进展进行了综述, 以期临床治疗 ATFL 损伤提供参考。

1 ATFL 的修复方式

1.1 关节镜下改良 Broström 手术

传统的 ATFL 修复方式以 Broström 手术为主。Broström 首次描述了一种直接修复 ATFL 和跟腓韧带的技术, 该技术是用连续缝线将损伤的 ATFL 残端紧固起来^[11]。Gould 等对此技术进行了改良, 即 Broström-Gould 手术, 是在直接缝合 ATFL 和跟腓韧带的基础上, 将伸肌下支持带(inferior extensor retinaculum, IER)缝合至腓骨骨膜上以加强外踝稳定性的修复方式, 这种修复方式被认为是治疗 CLAI 的金标准^[12]。Li 等^[13]研究认为, 采用将残余的 ATFL 组织

及周围软组织重新缝合固定至腓骨止点上的方法治疗 ATFL 损伤, 在临床也能获得满意的疗效。Broström 手术的成功与否取决于 ATFL 残端的质量和周围组织条件。对于损伤时间较长、韧带残余质量较差的患者, Broström 手术后的失败率相对较高, 尤其是对于那些需要进行高强度运动的患者, 可能会造成二次损伤^[14]。

随着关节镜技术的发展, 踝关节镜下改良 Broström 手术也得到了长足的进步。ATFL 损伤常伴随周围其他组织的损伤, 因此单纯地修复 ATFL 可能无法满足恢复踝关节功能的需求。关节镜下改良 Broström 手术可以提供更好的手术视野^[15], 在修复 ATFL 的同时能对 ATFL 周围其他组织的病变进行诊断与治疗, 从而更好地恢复踝关节功能^[16]。Feng 等^[17]采用水平褥式缝合和自由边缘缝合的关节镜下 Broström-Gould 手术治疗 CLAI, 术中分别采用锚钉缝合 ATFL、关节囊和 IER, 结果显示术后踝关节功能恢复良好, 且恢复时间明显短于传统的 Broström 修复方式。Mansur 等^[18]研究认为, 采用关节镜下改良 Broström 手术治疗 ATFL 损伤, 术后并发症发生率较低。Attia 等^[19]研究认为, 关节镜下 Broström 手术的疗效优于开放式 Broström-Gould 手术。易刚等^[20]通过比较关节镜技术和改良的开放式 Broström 手术修复 ATFL 治疗 CLAI 的有效性后发现, 关节镜技术与改良的开放式 Broström 技术的疗效相当, 但前者手术时间短于后者, 术中出血也少于后者。综上所述, 关节镜下改良 Broström 手术不仅能修复外侧韧带、加强 IER, 还能治疗关节内其他病变。相较于开放手术, 关

节镜下 ATFL 修复术具有创伤小、术后疼痛轻、住院时间短等优点,能更快地促进踝关节功能恢复^[21]。

1.2 关节镜下钩针环线技术

关节镜下钩针环线技术适用于 ATFL 损伤后韧带残端质量较好的患者,可以简化手术操作流程和缩短手术时间。Liu 等^[5]采用关节镜下钩针环线技术修复 ATFL 损伤,术中先将带线锚钉置于腓骨端,使用其中的 1 根缝合线穿过 ATFL 韧带,并在韧带的另一侧形成环圈;再将另一根缝合线穿过该环圈,拉紧后打结固定,从而完成韧带的修复。关节镜下钩针环线技术通过穿透韧带形成缝合环,可以显著缩短手术时间;在手术过程中,对侧缝线直接在关节内拉动,避免了缝线缠绕,从而提高了手术效率;此外,将线结固定在关节处,减少了对皮肤的刺激。但是,该技术不适用于 ATFL 残端质量差或残端变性的患者。

1.3 Lasso-loop 技术

Lasso-loop 技术是一种套索缝线结合锚钉的缝合方式。Lasso-loop 技术在肩袖损伤的修复中应用较为广泛^[22],但在 ATFL 损伤的修复中应用较少。Li 等^[23]采用内支具和 Lasso-loop 技术修复损伤的 ATFL,术中通过辅助的前外侧入路建立骨道,使用 2 枚“SwiveLock”锚钉固定韧带,并通过 Lasso-loop 技术重新连接撕裂的韧带;认为该技术具有疗效确切、安全性高的优点。Yang 等^[24]报道了一种结合 Arthro-Broström 手术和全内索环技术的新型内镜下 IER 增强技术。该技术的具体操作方法:常规建立前内侧通道,作为关节镜的观察通道,并进一步建立前外侧通道,以便处理关节内的病变;然后,在外踝尖端前约 1.0 cm 处建立一个辅助的前外侧通道,并利用该通道将 ATFL 的腓骨端固定,并使用 Lasso-loop 技术将 IER 以适当的张力附着在外踝上,从而加强了踝关节的稳定性。但是该手术操作复杂,对术者的技术要求较高。

1.4 新型防撕裂技术

李宏等^[25]介绍了一种新型防撕裂 ATFL 修复技术。该技术在 ATFL 的腓骨附着处植入 1 枚双线缝合锚钉,并使用缝合钩形成 2 个“防撕裂”结构。这种修复方法能够有效增加韧带修复后的生物力学强度,并促进踝关节功能的恢复。该技术尤其适用于韧带残端较为松散的患者,因为它可以避免缝线对残余韧带组织的切割。

1.5 其他修复技术

Ulku 等^[26]研究发现,采用关节镜下外侧韧带增强术治疗 ATFL 损伤的疗效与关节镜下 Broström 修复术相当。王成林等^[27]采用全踝关节镜下免打结锚钉技术来修复 ATFL 损伤,认为该技术具有创伤小、并发症少、安全可靠的特点,能更好地促进踝关节功能的恢复。然而,由于该技术对韧带的张力和残端的长度有较高的要求,因此在临床选择手术方式时需根据患者的个体差异进行个性化决策。

2 ATFL 的重建方式

尽管关节镜下修复 ATFL 残端在临床上取得了较好的疗效,但这种修复术式存在一定的适用范围。对于踝关节受伤时间较长、反复扭伤的患者,可能因 ATFL 残端吸收、消失而导致修复失效。同时,关节镜下使用锚钉缝合修复 ATFL 残端时,由于缝线不易吸收且打结部易刺激周围软组织,可能会引发踝关节周围肿胀、疼痛、排斥反应等术后并发症^[28]。此外,当韧带残余物不够坚固、患者体重过高、高要求运动员反复发生踝关节扭伤或韧带修复后需进行翻修时,关节镜下修复技术可能无法获得理想的疗效,此时应考虑关节镜下韧带重建术^[29-30]。在关节镜下 ATFL 重建术中,移植物的选择主要包括同种异体移植物、自体腓骨短肌腱、腓绳肌腱和人工韧带。但是,具体选择哪种移植物,临床上仍存在争议。研究^[31-32]表明,采用自体肌腱与同种异体肌腱重建 ATFL 的疗效相当;但是,同种异体肌腱的蠕变率较大,且在韧带止点的愈合程度上表现较差,这可能会延长腱-骨愈合的时间,进而影响术后早期的康复锻炼。因此,手术时应尽可能选择自体肌腱,以促进腱-骨的愈合和加快术后康复。

2.1 Internal Brace 重建术

Zeng 等^[28]采用全踝关节镜下 Internal Brace 重建术治疗 ATFL 断裂,其具体操作方法为:首先,在 ATFL 的腓骨附着处钻孔,并放置带线锚钉;其次,在 ATFL 的距骨附着处也进行钻孔,并将高强度线穿过距骨骨道;最后,使用 Internal Brace 完成 ATFL 韧带的重建,并在重建完成后通过关节镜再次检查踝关节外侧的稳定性。这种重建方式不仅保留了原有的 ATFL 纤维和肌腱复合体,提供了有效的稳定性,符合生物力学结构特点;而且在不牺牲自体肌腱的前提下,拥有足够的重建强度,并能保持踝关节的横向稳定性。

2.2 游离肌腱移植重建 ATFL

Higashiyama 等^[30]在关节镜下采用自体肌腱移植修复和重建 ATFL,其具体操作方法为:取患者自体股薄肌腱,并准备 2 股或 3 股的移植物;先通过前内侧通道创建距骨骨道,再通过距下入路创建腓骨骨道;使用套索环技术修复 ATFL 的残端,并将移植物通过螺钉固定在距骨隧道中;最后,通过拉动腓骨隧道处的 2 组缝合锚线,同时收紧 ATFL 的残余物和移植物,并用螺钉固定移植物。该技术不仅保留了韧带的残端,而且修复的 ATFL 残端和重建 ATFL 的移植物可以分担 ATFL 的负荷,增强踝关节外侧的稳定性。采用自体肌腱重建 ATFL,可以避免排斥反应,术后恢复快,临床疗效显著。Vilá-Rico 等^[33]采用螺钉固定的同种异体移植物来重建 ATFL,该方法通过腓骨隧道置入内窥镜,在直接可视化下为移植物准备距骨隧道,从而简化了学习和操作的难度。此技术主要适用于运动员、肥胖患者及距骨撕脱患者等,且临床疗效显著。但是该技术采用异体移植物,因此可能引发排斥反应,从而影响患者的恢复进程。

Takao 等^[34]提出了一种踝关节镜下重建 ATFL 的技术。该技术的要点包括:首先,在趾长伸肌腱外侧创建前内侧入路,在外踝下方创建前外侧入路,在胫骨前肌腱外侧创建中线入路;然后,准备抗侧倾 Y 形移植物,这种 Y 形移植物的 3 个末端均带有便于缝合线固定的移植物环,可分别固定在腓骨、跟骨和距骨上。该技术具有微创、并发症少、恢复快、瘢痕小等优点,但建立骨道时可能会损伤局部血管、神经,应谨慎操作。陈华斌等^[35]认为,采用关节镜下 ATFL 腓骨止点的双束解剖重建治疗 CLAI,不仅创伤小、恢复快,而且术后并发症少。

3 ATFL 修复与重建术后的康复

不论选择何种手术方式,若不进行适时、适量、正确的康复训练,患者都会出现踝关节疼痛、僵硬、粘连等症状,影响患者正常的体育运动和日常生活^[36-37]。踝关节 ATFL 修复或重建术后早期可能会出现下肢肿胀、疼痛、神经损伤、活动受限及肌肉萎缩等,中晚期可能会出现关节僵硬和关节粘连^[38]。若不及时处理这些术后并发症,则会影响踝关节的康复进程。研究^[39-40]表明,心理因素也会对 ATFL 术后康复产生一定影响。部分患者术后会产生焦虑情绪,担心不能恢复到受伤前的状态或再次受伤等。因此,对于踝关

节 ATFL 修复或重建术后的患者,接受合理全面的康复训练和心理疏导显得尤为重要。这不仅可以降低踝关节再次损伤及创伤性关节炎发生的风险^[41],还能加速患者的康复进程。

ATFL 修复或重建术后 1~3 周,应抬高患肢以减轻肿胀和疼痛,并采取相对制动的措施以减少肌肉萎缩。同时,需要维持非受累部位的运动功能,并对患者进行心理疏导。在此期间,患者应佩戴支具、拄拐,并进行足趾主动运动、直腿抬高运动、侧抬腿和后伸腿运动,以促进康复^[42]。彭琪等^[43]研究认为,系统的康复锻炼对行 ATFL 重建术的 CLAI 患者康复效果良好,值得临床借鉴。郭明宇^[44]对等速肌力训练在 ATFL 术后康复中的效果进行了观察,结果发现等速肌力训练可以促进踝关节功能的恢复。Vidmar 等^[45]也认为,在 ATFL 修复或重建术后进行等速肌力训练,能够改善关节活动度,提高患者肌力,有助于踝关节功能的恢复。任威等^[46]认为,在 ATFL 损伤的术后康复中采用疗康养一体化路径干预,能够减轻患者术后疼痛,促进踝关节功能的快速康复。此外,中医药和练功疗法对行 ATFL 修复术患者的康复也有一定的促进作用^[47]。

4 小结

目前的研究已证实,采用关节镜下 ATFL 修复与重建术治疗 ATFL 损伤,能更好地恢复 ATFL 的解剖结构和生物力学功能,从而促进踝关节功能和稳定性的快速恢复,且并发症较少。关节镜下修复与重建 ATFL 的术式多样,但是选择哪种手术方式应因人而异,需根据 ATFL 的损伤程度和残端质量来确定最佳手术方式。ATFL 修复与重建术后,应根据患者自身情况,适时给予合理的康复治疗,以促进踝关节功能的恢复。随着踝关节镜微创技术的发展,关节镜下 ATFL 修复与重建术越来越受到青睐。但是,全关节镜手术需要一定的学习曲线,只有熟练掌握了手术技巧,才能在规避风险的同时充分利用关节镜的优势。随着对关节镜技术认识的不断深入,关节镜下 ATFL 修复与重建术正在逐渐成为治疗 ATFL 损伤的主流手术方式。

参考文献

- [1] WITTIG U, HOHENBERGER G, ORNIG M, et al. Allarthroscopic reconstruction of the anterior talofibular ligament is comparable to open reconstruction: a systematic re-

- view[J]. EFORT Open Rev, 2022, 7(1): 3 – 12.
- [2] WAGEMANS J, BLEAKLEY C, TAEYMANS J, et al. Exercise-based rehabilitation reduces reinjury following acute lateral ankle sprain: a systematic review update with meta-analysis[J]. PLoS One, 2022, 17(2): e0262023.
- [3] HERZOG M M, KERR Z Y, MARSHALL S W, et al. Epidemiology of ankle sprains and chronic ankle instability[J]. J Athl Train, 2019, 54(6): 603 – 610.
- [4] BIZ C, NICOLETTI P, TOMASIN M, et al. Is kinesio taping effective for sport performance and ankle function of athletes with chronic ankle instability (CAI)? A systematic review and meta-analysis[J]. Medicina (Kaunas), 2022, 58(5): 620.
- [5] LIU Z, LI J, CHEN G, et al. Crochet hook technique for arthroscopic anterior talofibular ligament repair: technique note[J]. J Clin Med, 2022, 11(23): 6922.
- [6] PITTS C C, MCKISSACK H M, ANDERSON M C, et al. Anatomical structures at risk in the arthroscopic brostrom-gould procedure: a cadaver study[J]. Foot Ankle Surg, 2020, 26(3): 343 – 346.
- [7] SHIMOZONO Y, HOBERMAN A, KENNEDY J G, et al. Arthroscopic anterior talofibular ligament repair with use of a 2-portal technique[J]. JBJS Essent Surg Tech, 2019, 9(4): 45.
- [8] CORTE-REAL N, CAETANO J. Ankle and syndesmosis instability: consensus and controversies[J]. EFORT Open Rev, 2021, 6(6): 420 – 431.
- [9] MIKLOVIC T M, DONOVAN L, PROTZUK O A, et al. Acute lateral ankle sprain to chronic ankle instability: a pathway of dysfunction[J]. Phys Sportsmed, 2018, 46(1): 116 – 122.
- [10] HUANG Q, JI X X, ZHU W H, et al. A new method of anterior talofibular ligament reconstruction: arthroscopically artificial ligament reconstruction with tensional remnant-repair[J]. Chin J Traumatol, 2023, 26(6): 317 – 322.
- [11] CHEN R P, WANG Q H, LI M Y, et al. Progress in diagnosis and treatment of acute injury to the anterior talofibular ligament[J]. World J Clin Cases, 2023, 11(15): 3395 – 3407.
- [12] COTTOM J M, RIGBY R B. The “all inside” arthroscopic Brostrom procedure: a prospective study of 40 consecutive patients[J]. J Foot Ankle Surg, 2013, 52(5): 568 – 574.
- [13] LI H, ZHAO Y, CHEN W, et al. No differences in clinical outcomes of suture tape augmented repair versus brostrom repair surgery for chronic lateral ankle instability[J]. Orthop J Sports Med, 2020, 8(9): 2325967.
- [14] MICHELS F, PEREIRA H, CALDER J, et al. Searching for consensus in the approach to patients with chronic lateral ankle instability: ask the expert[J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2018, 26(7): 2095 – 2102.
- [15] GUILLO S, ODAGIRI H. All-inside endoscopic brostrom-gould technique[J]. Arthrosc Tech, 2020, 9(1): e79 – e84.
- [16] STAATS K, SABETI-ASCHRAF M, APPRICH S, et al. Pre-operative MRI is helpful but not sufficient to detect associated lesions in patients with chronic ankle instability[J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2018, 26(7): 2103 – 2109.
- [17] FENG S M, HAN M, WANG A G, et al. Functional comparison of horizontal mattress suture versus free-edge suture in the all-inside arthroscopic brostrom-gould procedure for chronic lateral ankle instability[J]. Orthop Surg, 2020, 12(6): 1799 – 1810.
- [18] MANSUR N S B, LEMOS A V K C, BAUMFELD D S, et al. Medial and lateral combined ligament arthroscopic repair for multidirectional ankle instability[J]. Foot Ankle Orthop, 2021, 6(1): 247301.
- [19] ATTIA A K, TAHA T, MAHMOUD K, et al. Outcomes of open versus arthroscopic Broström surgery for chronic lateral ankle instability: a systematic review and meta-analysis of comparative studies[J]. Orthop J Sports Med, 2021, 9(7): 2325967.
- [20] 易刚, 扶世杰, 杨静, 等. 全关节镜下与改良开放式 Broström 锚钉修复距腓前韧带的疗效比较[J]. 中国修复重建外科杂志, 2019, 33(12): 1503 – 1509.
- [21] WANG A H, SU T, JIANG Y F, et al. Arthroscopic modified Brostrom procedure achieved similar favorable short term outcomes to open procedure for chronic lateral ankle instability cases with generalized joint laxity[J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2023, 31(9): 4043 – 4051.
- [22] 刘义峰, 郭标, 许健, 等. 关节镜下 Lasso-loop 技术与缝线桥技术治疗中小型肩袖损伤的临床疗效分析[J]. 实用骨科杂志, 2023, 29(9): 823 – 826.
- [23] LI D, TANG Q, LIU Q, et al. Arthroscopic anterior talofibular ligament repair with internal brace and lasso-loop technique for chronic ankle lateral instability[J]. Int Orthop, 2022, 46(12): 2821 – 2828.
- [24] YANG Y, HAN J, WU H, et al. Arthro-Broström with endoscopic retinaculum augmentation using all-inside lasso-loop stitch techniques[J]. BMC Musculoskelet Disord, 2022, 23(1): 795.

- [25] 李宏,李宏云,薛啸傲,等.一种新式防撕裂(rip-stop)的距腓前韧带修复技术:生物力学和临床研究[J].中国运动医学杂志,2022,41(9):674-679.
- [26] ULKU T K, KOCAOGLU B, TOK O, et al. Arthroscopic suture-tape internal bracing is safe as arthroscopic modified Broström repair in the treatment of chronic ankle instability [J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2020, 28(1):227-232.
- [27] 王成林,杨俊忠,雷宜松,等.全踝关节镜下免打结锚钉修复距腓前韧带的疗效分析[J].中国骨伤,2023,36(8):777-781.
- [28] ZENG G L, CAI L M, XIE Q, et al. Anterior talofibular ligament all-inside arthroscopic reconstruction with internal-brace for chronic lateral ankle instability [J]. *Med Sci Monit*, 2022, 28:e937699.
- [29] HIGASHIYAMA R, AIKAWA J, IWASE D, et al. Anatomical arthroscopic anterior talofibular ligament and calcaneofibular ligament reconstruction using an autogenic hamstring tendon: safe creation of anatomical fibular tunnel [J]. *Arthrosc Tech*, 2019, 8(3):e215-e222.
- [30] HIGASHIYAMA R, SEKIGUCHI H, TAKATA K, et al. Anatomical arthroscopic anterior talofibular ligament repair and reconstruction using a free tendon [J]. *Arthrosc Tech*, 2020, 9(1):e21-e28.
- [31] 王震宇,郑果,郑小龙,等.部分腓骨短肌腱联合双 intrafix 挤压螺钉固定解剖重建距腓前韧带[J].中国修复重建外科杂志,2021,35(1):70-75.
- [32] MELLADO-ROMERO M A, GUERRA-PINTO F, GUIMARAES-CONSCIENCIA J, et al. Biomechanical study of autograft anatomic reconstruction in lateral ankle instability [J]. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol (Engl Ed)*, 2021, 65(2):124-131.
- [33] VILÁ-RICO J, CABESTANY-CASTELLÁ J M, CABESTANY-PERICH B, et al. All-inside arthroscopic allograft reconstruction of the anterior talo-fibular ligament using an accessory transfibular portal [J]. *Foot Ankle Surg*, 2019, 25(1):24-30.
- [34] TAKAO M, GLAZE BROOK M, STONE J, et al. Ankle arthroscopic reconstruction of lateral ligaments (Ankle Antiroll) [J]. *Arthrosc Tech*, 2015, 4(5):e595-e600.
- [35] 陈华斌,张涛,瞿瑾,等.距腓前韧带腓骨止点双束解剖重建治疗慢性踝关节外侧不稳[J].中南大学学报(医学版),2021,46(12):1354-1362.
- [36] 王颀,周游.慢性踝关节不稳的影像学研究进展[J].中国运动医学杂志,2023,42(5):395-400.
- [37] GORU P, TALHA S, MAJEED H. Outcomes and return to sports following the ankle lateral ligament reconstruction in professional athletes: a systematic review of the literature [J]. *Indian J Orthop*, 2022, 56(2):208-215.
- [38] DIAS S, LEWIS T L, ALKHALFAN Y, et al. Current concepts in the surgical management of chronic ankle lateral ligament instability [J]. *J Orthop*, 2022, 33:87-94.
- [39] 冯仕明,翟宏伟,周敬杰,等.全关节镜下距腓前韧带修复技术治疗慢性踝关节外侧不稳加速康复外科方案江苏专家共识[J].中华骨与关节外科杂志,2022,15(1):1-9.
- [40] 中华医学会骨科学分会足踝外科学组,中国医师协会骨科医师分会足踝外科专业委员会,中国中西医结合学会骨伤科分会足踝专家委员会,等.中国慢性踝关节外侧不稳术后康复专家共识[J].中华骨与关节外科杂志,2019,12(10):747-753.
- [41] 李芳蕾,马玉宝,张丽华.距腓前韧带损伤后的康复治疗研究新进展[J].中国老年保健医学,2021,19(6):100-103.
- [42] BAUMBACH S F, BRAUNSTEIN M, HERTERICH V, et al. Arthroscopic repair of chronic lateral ankle instability [J]. *Oper Orthop Traumatol*, 2019, 31(3):201-210.
- [43] 彭琪,王琴,宁宁.系统康复锻炼对慢性踝关节外侧不稳患者距腓前韧带重建-踝关节镜术后的康复效果观察[J].中国医学前沿杂志(电子版),2020,12(2):107-110.
- [44] 郭明宇.等速肌力训练对距腓前韧带Ⅲ度损伤患者术后踝关节功能恢复的效果观察[D].滨州:滨州医学院,2021.
- [45] VIDMAR M F, BARONI B M, MICHELIN A F, et al. Isokinetic eccentric training is more effective than constant load eccentric training for quadriceps rehabilitation following anterior cruciate ligament reconstruction: a randomized controlled trial [J]. *Braz J Phys Ther*, 2020, 24(5):424-432.
- [46] 任威,崔卓航,刘敏,等.疗康养一体化路径在关节镜下距腓前韧带修复术治疗训练伤致慢性踝关节外侧不稳中的应用价值分析[J].现代诊断与治疗,2023,34(4):605-607.
- [47] 李长宏.壮筋养血汤结合练功疗法对距腓前韧带损伤重建术后的临床疗效观察[D].济南:山东中医药大学,2022.

(收稿日期:2024-03-06 本文编辑:时红磊)