

全踝关节镜下免打结锚钉修复距腓前韧带的疗效分析

王成林, 杨俊忠, 雷宜松, 万玲玲

(武汉市协和江南医院 江夏区第一人民医院骨科, 湖北 武汉 430200)

【摘要】 目的:探讨全踝关节镜下采用免打结锚钉修复距腓前韧带治疗慢性踝关节外侧不稳的临床疗效。方法:自 2018 年 4 月至 2021 年 8 月,对 24 例采用全踝关节镜下免打结锚钉修复距腓前韧带治疗的慢性踝关节外侧不稳患者进行回顾性分析,其中男 16 例,女 8 例;年龄 22~42(28.6±5.8)岁;受伤至手术时间 6~10(7.7±1.3)个月。比较手术前后美国踝与足关节协会(American Orthopaedic Foot and Ankle Society, AOFAS)踝与后足功能评分、视觉模拟疼痛评分(visual analogue scale, VAS)、距骨倾斜角及距骨前移距离变化情况。结果:所有患者获得随访,时间 8~12(10.20±1.14)个月。伤口均 I 期愈合,未出现伤口感染,神经损伤及踝关节外侧不稳等其他并发症。AOFAS 评分由术前(52.79±8.96)分提高到术后 6 个月(93.00±4.01)分,其中优 23 例,良 1 例;VAS 由术前(5.50±0.98)分下降到术后 6 个月(1.04±0.80)分($P<0.05$);距骨倾斜角由术前(9.16±2.09)°下降到术后 3 个月(3.10±1.72)°($P<0.05$);距骨前移距离由术前(8.80±2.55) mm 下降到术后 3 个月(2.98±1.97) mm($P<0.05$)。末次随访 24 例患者行踝关节抽屉试验及内翻试验均为阴性。结论:全踝关节镜下采用免打结锚钉技术修复距腓前韧带治疗慢性踝关节外侧不稳创伤小,并发症少,安全可靠,踝关节功能恢复好。

【关键词】 慢性踝关节不稳; 踝关节镜; 免打结锚钉

中图分类号:R687.2

DOI:10.12200/j.issn.1003-0034.2023.08.015

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Knot-free anchor repair of anterior talofibular ligament under total ankle arthroscopy

WANG Cheng-lin, YANG Jun-zhong, LEI Yi-song, WAN Ling-ling (Department of Orthopaedics, Union Jiangnan Hospital of Wuhan City, The First People's Hospital of Jiangxia District, Wuhan 430200, Hubei, China)

ABSTRACT Objective To explore clinical effect of repairing anterior talofibular ligament with knot-free anchors under total ankle arthroscopy in treating chronic lateral ankle instability. **Methods** From April 2018 to August 2021, 24 patients with chronic lateral ankle instability were treated with knot-free anchors under total ankle arthroscopy to repair anterior talofibular ligament, including 16 males and 8 females, aged from 22 to 42 years old with an average of (28.6±5.8) years old; the time from injury to operation ranged from 6 to 10 months with an average of (7.7±1.3) months. Preoperative and postoperative American Orthopaedic Foot and Ankle Society (AOFAS) score, visual analogue scale (VAS), talar tilt, anterior talar translation (ATT) were recorded and compared. **Results** All patients were followed up from 10 to 12 months with an average of (10.2±1.14) months. Incision were healed at stage I, and no infection, nerve injury and lateral ankle instability occurred. AOFAS score improved from (52.79±8.96) before operation to (93.00±4.01) at 6 months after operation, 23 patients got excellent result and 1 good; VAS decreased from (5.50±0.98) before operation to (1.04±0.80) at 6 months after operation ($P<0.05$); talar tilt decreased from (9.16±2.09)° to (3.10±1.72)° at 3 months after operation ($P<0.05$); ATT decreased from (8.80±2.55) mm to (2.98±1.97) mm at 3 months after operation ($P<0.05$). Twenty-four patients drawer test and varus-valgus rotation were negative. **Conclusion** Repairing anterior talofibular ligament with knot-free anchors under total ankle arthroscopy for the treatment of chronic lateral ankle instability has advantages of less trauma, less complications safe and reliable, and good recovery of ankle joint function.

KEYWORDS Chronic ankle instability; Ankle arthroscopy; Knot-free anchor

踝关节扭伤是运动损伤中最常见之一,占 10%~20%,而 77%踝关节扭伤是在踝过度跖屈内翻导致,

其中 73%患者出现距腓前韧带不同程度的撕裂^[1]。虽然大部分的踝关节扭伤患者可以通过保守治疗达到痊愈,但据文献^[2]报道仍有 10%~15%会发展成慢性踝关节外侧不稳,导致反复扭伤及创伤性关节炎的发生。对于保守治疗 6 个月以上踝关节外侧不稳

通讯作者:杨俊忠 E-mail:jimmy811106@163.com

Corresponding author: YANG Jun-zhong E-mail:jimmy811106@163.com

的患者症状仍不能改善就需要采用手术治疗, 临床公认开放改良的 Broström 锚钉解剖修复技术作为治疗慢性踝关节外侧不稳的金标准^[3]。但随着关节镜技术的发展和普及, 越来越多的文献报道经全踝关节镜下应用带线锚钉解剖修复距腓前韧带后临床疗效良好^[4], 但在全镜下采用带线锚钉存在线结激惹、松结等风险。因此, 本研究自 2018 年 4 月至 2021 年 8 月采用全踝关节镜下免打结锚钉修复距腓前韧带治疗成人慢性踝关节外侧不稳患者, 现报告如下。

1 临床资料

纳入标准: (1) 反复踝关节扭伤及距腓前韧带处明显压痛者。(2) 正规保守治疗 6 个月以上症状无明显改善者。(3) 术前踝关节 X 线片下行抽屉试验及内翻试验均为阳性。(4) 踝关节 MRI 示距腓前韧带陈旧性损伤。排除标准: (1) 急性踝关节扭伤, 未经正规保守治疗者。(2) 既往有踝关节外侧韧带修复手术史。(3) 合并踝关节骨折韧带松弛症, 及其他足踝部先天畸形或疾病者。(4) 外踝间隙存在腓骨小体 > 1 cm。(5) 距腓前韧带残端较少, 不适合做解剖修复者。(6) 合并多种基础疾病, 不能耐受手术者。

本组 24 例, 其中男 16 例, 女 8 例; 年龄 22~42 (28.6±5.8) 岁; 左足 15 例, 右足 9 例; 受伤至手术时间 6~10 (7.7±1.3) 个月; 受伤原因: 打篮球 16 例, 踩空扭伤 8 例; 身体质量指数 (body mass index, BMI) 19~24 (22.6±2.1) kg·m⁻²。受伤后 18 例未进行过任何正规治疗, 6 例卧床休息小于 1 周; 24 例均出现负重行走时距腓前韧带走行区肿胀疼痛, 18 例出现反复踝关节内翻扭伤病史。24 例患者均无后足力线内翻。

2 治疗方法

2.1 术前准备

所有患者入院后术前在踝关节 X 线片下进行抽屉试验及内翻试验及踝关节 MRI 检查, 踝关节 MRI 示距腓前韧带和跟腓韧带均损伤 15 例。

2.2 手术方法

采用持续硬膜外麻醉, 患者取仰卧位, 患侧臀部垫高, 使踝关节轻度内旋位。常规使用止血带。安装关节镜设备。常规选择踝关节前内侧入路位观察入路、前外侧入路操作入路, 切开皮肤, 将关节囊分离并穿透关节腔。连 4.0 mm 30° 广角镜头, 检查踝关节腔, 关节镜刨削器增生滑膜, 由内向外 21 点系统检查, 如发现有距骨软骨损伤或者骨赘形成, 予以相应的微骨折及骨赘磨除处理。清理外侧沟, 显露距腓前韧带残端, 用直钳牵拉距腓前韧带残端复位。评价韧带的长度和质量, 在腓骨尖前方约 1.0~1.5 cm 做前外侧辅助入路, 该入路不仅有利于穿过距腓前韧带残端, 还能有效避开伸肌下支持带, 通过该入路引入

过线器拉索, 通过过线器引入双股 2.0 mm 不可吸收线 (Fiberwire, Arthrex, Naples, USA), 捆扎固定距腓前韧带残端, 用磨钻和等离子刀在距腓前韧带腓骨止点足印区进行新鲜化处理, 并用 3.4 钻头进行钻孔, 3.5 mm 免打结锚钉 (SwivelLock, Arthrex, USA) 尖端孔处引入不可吸收线, 将足踝保持中立外翻位, 调整韧带张力, 敲击锚钉进入预钻孔内, 镜下用探钩探查韧带松紧度, 并在 C 形臂 X 线机透视下行踝关节抽屉试验及内翻试验, 确定踝关节稳定性。在镜下剪断线头残端, 缝合伤口敷料加压包扎, 中立外翻位石膏固定。本组 24 例患者, 根据 HEPPLER 等^[5]提出的 Hepple 分型, I 度距骨损伤 12 例, 予微骨折处理; 15 例合并胫骨远端外侧缘骨赘形成, 用磨钻头清除。

2.3 术后处理

术后常规制动、冰敷、抬高患肢治疗, 预防性应用抗生素 24~48 h, 术后第 1 天开始在床上主动进行踝关节及跖趾关节屈伸锻炼, 2 周拆线。术后 3 周拆除石膏, 更换踝关节支具固定下床部分负重功能锻炼, 并逐渐增加负重强度。术后 6 周可完全负重行走。

3 结果

3.1 疗效评价标准

术前和术后 6 个月采用美国足踝外科协会 (American Orthopaedic Foot and Ankle Society, AOFAS) 踝-后足评分^[6]进行临床疗效评价, 包括疼痛、功能和力线 3 方面, 满分 100 分; 总分 90~100 分为优, 80~89 分为良, 70~79 分为可, <70 分为差。采用视觉模拟评分 (visual analogue scale, VAS)^[7]评价疼痛缓解程度。

3.2 治疗结果

本组 24 例患者术后均获得随访, 时间 8~12 (10.20±1.14) 个月。伤口均 I 期愈合, 未出现伤口感染, 神经损伤及踝关节外侧不稳等其他并发症。AOFAS 评分由术前 (52.79±8.96) 分提高至术后 6 个月 (93.00±4.01) 分 ($t=-20.068, P<0.05$); 其中优 23 例, 良 1 例。VAS 由术前 (5.50±0.98) 分下降到术后 6 个月 (1.04±0.80) 分 ($t=17.230, P<0.05$)。见表 1。距骨倾斜角由术前 (9.16±2.09)° 下降到术后 3 个月 (3.10±1.72)° ($t=17.188, P<0.05$), 距骨前移距离由术前 (8.80±2.55) mm 下降到术后 3 个月 (2.98±1.97) mm ($t=13.644, P<0.05$)。末次随访对 24 例患者行踝关节抽屉试验及内翻试验均为阴性, 其中 1 例患者出现轻度踝关节僵硬, 指导患者康复治疗。典型病例图片见图 1。

4 讨论

4.1 距腓前韧带损伤术式的选择

对于慢性踝关节外侧不稳的治疗主要是修复和

表 1 慢性踝关节外侧不稳 24 例术前和术后 6 个月 AOFAS 评分和 VAS 比较 ($\bar{x} \pm s$)

Tab.1 Comparison of AOFAS score and VAS of 24 patients with chronic lateral ankle instability before and after operation at 6 months ($\bar{x} \pm s$)

单位:分

时间	AOFAS 评分						VAS
	疼痛	功能	稳定性	活动度	力线	总分	
术前	18.75±7.40	12.50±4.09	0.00±0.00	6.33±1.13	10.00±0.00	52.79±8.96	5.50±0.98
术后 6 个月	38.33±3.80	22.00±2.88	8.00±0.00	12.83±1.71	10.00±0.00	93.00±4.01	1.04±0.80
<i>t</i> 值	-11.518	-9.284	-15.533	-6.284		-20.068	17.230
<i>P</i> 值	0.000	0.000	0.000	0.000		0.000	0.000

重建两种手术方法,但当距腓前韧带具有足够长度残端,临床更倾向韧带残端修补术^[8]。Broström 解剖修复手术通过缩短或收紧踝关节外侧副韧带来解决外侧踝关节不稳定,能最大限度保存踝关节原始解剖结构,无须应用自体或异体肌腱,创伤小。在 1980 年, Gould 等提出将伸肌支持带近端和踝关节外侧副韧带一并缝合到腓骨远端,既加强了距腓前韧带的修复,又可以稳定距下关节,这种方式被证明可使修补强度提高 50%^[2,9]。因此,目前临床以开放改良 Broström-Gould 解剖修复术治疗慢性踝关节不稳已被作为“金标准”。但开放性术式需要清楚显露距腓前韧带,创伤较大,容易造成医源性损伤;另外,慢性踝关节不稳患者常常合并踝关节其他的病理改变,如骨赘、距骨软骨损伤及游离体等,开放性术式不能对踝关节内进行探查,从而不能对关节内病变进行处理,这是导致开放术式导致治疗效果不理想的重要原因之一^[10]。随着踝关节镜技术的全面发展,结合关节镜技术解剖修复距腓前韧带治疗踝关节外侧慢性不稳已成为目前研究热点,其具有缩短手术时间、术中可探查及处理踝关节内病变,减轻术后肿胀及疼痛,切口美观及局部组织损伤小等优点,有利于早期功能锻炼^[11]。在踝关节稳定性方面, GIZA 等^[12]对尸体标本分别用锚钉采用镜下和开放两种方式修补距腓前韧带,发现两种方法具有相同的力学强度。有关踝关节镜下修补韧带的文献报道主要为 TAKAO 等^[13]及 ACEVEDO 等^[14]两位学者,前者用带线锚钉镜下穿过距腓前韧带残端,镜下打结修补;后者利用带线锚钉经皮穿过距腓前韧带和伸肌腱支持带在皮下打结进行修补,两种方法都需应用带线锚钉,而带线锚钉可能出现线结激惹,影响伤口愈合,以及术中存在线结松动可能,导致韧带固定失效^[15]。本研究 24 例患者均采用踝关节镜下免打结锚钉修补距腓前韧带,可完全避免出现线结激惹及松结的问题,同时应用免打结锚钉是先调整好韧带的张力,在逐渐将锚钉敲入预钻孔内,较好地保持了韧带的张力,特别是距腓前韧带在距骨止点撕脱的情况,免

打结锚钉比带线锚钉在调整张力方面的优势更加突出。

4.2 本研究治疗体会

本研究 24 例患者的治疗体会:(1)距腓前韧带的张力恢复是手术成功的关键,术中即使要确诊韧带有足够的长度,还必须评价韧带的质量,如韧带薄弱及瘢痕组织过多,可能导致在捆绑韧带残端过程中进一步损伤,导致韧带修补术可能失败。因此,术中被动保持踝关节中立位,用直钳抓住韧带残端,牵拉至复位到韧带止点处,再用探钩探查其韧带张力,如能有效地恢复其张力,便可进一步行韧带修补术。(2)在清理踝关节外侧沟时用 2.8 mm 刨刀头,清除增生滑膜时,不会损伤到韧带残端,但应用 4.0 mm 刨刀可能会在清除增生滑膜的同时加重韧带残端损伤,失去修补韧带的机会。(3)敲击免打结锚钉进入预钻孔内需轻柔,禁止暴力,以免导致预钻孔破裂,以及敲击锚钉尽量深,最好是距腓前韧带残端紧贴腓骨足印区,促进腱骨愈合。

慢性踝关节外侧不稳患者除了距腓前韧带损伤,往往合并跟腓韧带损伤,是否需要同时对跟腓韧带同时修补,目前存在很大争议。KO 等^[16]随机对照单独修复距腓前韧带和同时修补距腓前韧带和跟腓韧带,两组患者在踝关节功能和影像学结果方面比较差异无统计学意义。文献报道^[17]当出现距腓前韧带和跟腓韧带同时损伤时,单纯修复距腓前韧带术后临床疗效优于两种韧带同时修复。本研究 24 例患者中 15 例合并跟腓韧带损伤,仅仅进行距腓前韧带修复,但术后随访 AOFAS 评分结果较好,可能原因是距腓前韧带分为上下两束,下束与跟腓韧带拥有一个共同的腓骨止点,形成了外侧距跟腓韧带复合体,当复合体受伤时,会导致典型的踝关节慢性不稳,而正是由于外侧距跟腓韧带复合体存在,当患者同时存在距腓前韧带和跟腓韧带损伤时,单纯修补距腓前韧带,也获得了良好的临床效果。

4.3 本研究不足及技术局限

本研究不足如下:(1)本次研究未设置对照组,

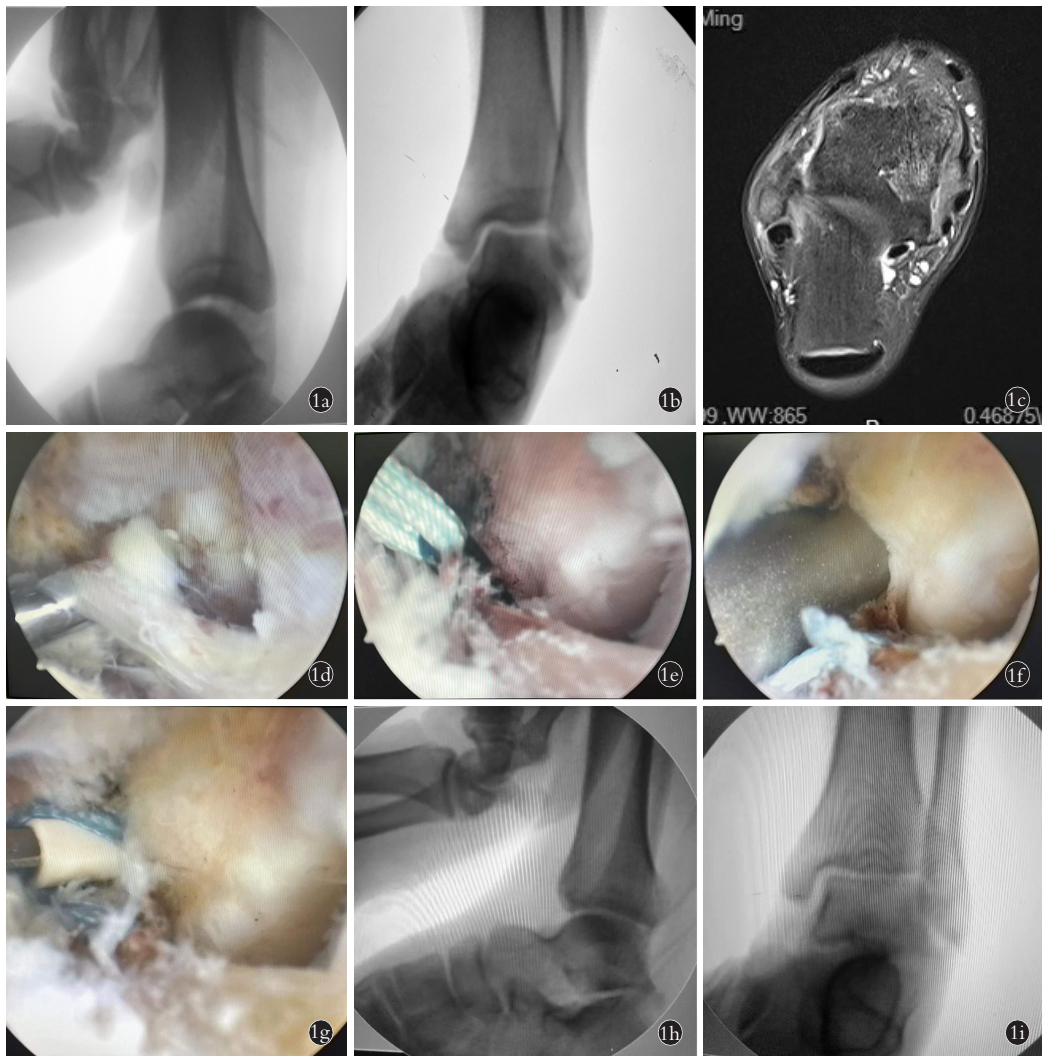


图 1 患者,男,28 岁,右侧踝关节外侧慢性不稳,伤后 8 个月行全踝关节镜下免打结锚钉修复距腓前韧带治疗 **1a 1b**。入院后第 3 天行右侧踝关节应力下 X 线示前抽屉试验及内翻试验均阳性 **1c**。入院后第 4 天行右侧踝关节 MRI 轴位像示右侧距腓前韧带增厚迂曲,提示距腓前韧带陈旧性损伤 **1d**。术中见镜下见距腓前韧带残端,用直钳牵拉残端复位 **1e**。镜下用过线器穿过韧带引入双股 2.0 mm 不可吸收线捆扎韧带 **1f**。采用 3.4 钻头在腓骨距腓前韧带足印区钻孔 **1g**。将 3.5 mm 免打结锚钉尖端孔处引入 2.0 mm 不可吸收线,将足踝保持中立外翻位,调整韧带张力,敲击锚钉进入预钻孔内 **1h, 1i**。术后 6 个月右侧踝关节应力下 X 线片示前抽屉试验及内翻试验均阴性

Fig.1 Male, 28-year-old, chronic instability of ankle joint on the right side, total ankle arthroscopy to repair anterior talofibular ligament with a knot-free anchor was performed at 8 months after injury **1a, 1b**. On the 3rd day after admission, X-rays of right ankle joint under stress showed anterior drawer test and varus test were both positive **1c, 1c**. On the 4th day after admission, axial MRI of right ankle showed right anterior talofibular ligament was thickened and tortuous, suggesting old injury of the anterior talofibular ligament **1d**. During operation, the stump of anterior talofibular ligament was seen under microscope, and the stump was reduced with straight forceps, and the length and quality of the residual ligament were evaluated **1e**. Under the microscope, double strands of 2.0 mm non-absorbable thread was introduced through ligament to bind ligament **1f**. Holes in the footprint area of fibula anterior talofibular ligament by 3.4 Drill **1g**. Introduce 2.0 mm non-absorbable thread at the tip hole of 3.5 mm knot-free anchor, keep ankle on neutral valgus position, adjust ligament tension, and tap anchor into the pre-drilled hole **1h, 1i**. X-rays of right ankle joint under stress at 6 months after operation showed anterior drawer test and varus test were both negative

也未与其他相关术式相比较,属于非随机对照试验研究,需要更多前瞻性对照研究进行对比其疗效。(2)本组研究病例数少,随访时间短,存在一定局限性。今后将进一步收集此类病患,加强随访,以研究此技术远期疗效。

综上所述,虽然此次研究存在一定局限及不足,

但全踝关节镜下应用免打结锚钉技术修复距腓前韧带治疗慢性踝关节外侧不稳可避免线结激惹及松动等问题,且创伤小,安全可靠,踝关节功能恢复好,仍是一种较为理想的手术技术。

参考文献

- [1] 刘松波,李兴华,刘化文,等.自体腓骨短肌腱重建距腓前韧带和跟腓韧带治疗慢性踝关节外侧不稳定[J].中国骨伤,2022,

- 35(2):172-177.
- LIU S B, LI X H, LIU H W, et al. Reconstruction of anterior talofibular ligament and calcaneofibular ligament with autologous peroneus brevis tendon in the treatment of chronic lateral ankle instability [J]. *China J Orthop Traumatol*, 2022, 35(2): 172-177. Chinese.
- [2] TAKAO M, MIYAMOTO W, MATSUI K, et al. Functional treatment after surgical repair for acute lateral ligament disruption of the ankle in athletes [J]. *Am J Sports Med*, 2012, 40(2): 447-451.
- [3] 苏博源, 易疏云, 易刚, 等. 全关节镜下距腓前韧带锚钉修复术的疗效 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2020, 28(4): 302-306.
- SU B Y, YI S Y, YI G, et al. All-arthroscopic repair of anterior talofibular ligament with suture anchors for lateral instability of the ankle [J]. *Orthop J Chin*, 2020, 28(4): 302-306. Chinese.
- [4] BATISTA J P, DEL VECCHIO J J, PATTHAUER L, et al. Arthroscopic lateral ligament repair through two portals in chronic ankle instability [J]. *Open Orthop J*, 2017, 11: 617-632.
- [5] HEPPLER S, WINSON I G, GLEW D. Osteochondral lesions of the talus: a revised classification [J]. *Foot Ankle Int*, 1999, 20(12): 789-793.
- [6] MALVIYA A, MAKWANA N, LAING P. Correlation of the AOFAS scores with a generic health QUALY score in foot and ankle surgery [J]. *Foot Ankle Int*, 2007, 28(4): 494-498.
- [7] WOODFORDE J M, MERSKEY H. Some relationships between subjective measures of pain [J]. *J Psychosom Res*, 1972, 16(3): 173-178.
- [8] GUILLO S, BAUER T, LEE J W, et al. Consensus in chronic ankle instability: aetiology, assessment, surgical indications and place for arthroscopy [J]. *Orthop Traumatol Surg Res*, 2013, 99(8 Suppl): S411-S419.
- [9] CHOI H J, KIM D W, PARK J S. Modified broström procedure using distal fibular periosteal flap augmentation vs anatomic reconstruction using a free tendon allograft in patients who are not candidates for standard repair [J]. *Foot Ankle Int*, 2017, 38(11): 1207-1214.
- [10] ZHOU Y F, ZHANG Z Z, ZHANG H Z, et al. All-inside arthroscopic modified broström technique to repair anterior talofibular ligament provides a similar outcome compared with open broström-Gould procedure [J]. *Arthroscopy*, 2021, 37(1): 268-279.
- [11] MATSUI K, TAKAO M, MIYAMOTO W, et al. Early recovery after arthroscopic repair compared to open repair of the anterior talofibular ligament for lateral instability of the ankle [J]. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2016, 136(1): 93-100.
- [12] GIZA E, SHIN E C, WONG S E, et al. Arthroscopic suture anchor repair of the lateral ligament ankle complex: a cadaveric study [J]. *Am J Sports Med*, 2013, 41(11): 2567-2572.
- [13] TAKAO M, MATSUI K, STONE J W, et al. Arthroscopic anterior talofibular ligament repair for lateral instability of the ankle [J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2016, 24(4): 1003-1006.
- [14] ACEVEDO J I, MANGONE P. Arthroscopic brostrom technique [J]. *Foot Ankle Int*, 2015, 36(4): 465-473.
- [15] LI H Y, LI S K, ZHOU R, et al. No difference between percutaneous and arthroscopic techniques in identifying the calcaneal insertion during ankle lateral ligament reconstruction: a cadaveric study [J]. *Biomed Res Int*, 2019, 2019: 2128960.
- [16] KO K R, LEE W Y, LEE H, et al. Repair of only anterior talofibular ligament resulted in similar outcomes to those of repair of both anterior talofibular and calcaneofibular ligaments [J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2020, 28(1): 155-162.
- [17] GRAWE B, SCHROEDER A J, KAKAZU R. Lateral collateral ligament injury about the knee: anatomy, evaluation, and management [J]. *J Am Acad Orthop Surg*, 2018, 26(6): e120-e127.

(收稿日期: 2022-08-03 本文编辑: 李宜)