doi:10.11659/jjssx.03E021032

·临床研究·

关节镜下韧带重建术和改良 Brostrom 手术治疗踝关节外侧不稳的疗效

涂 兵[1],宋 磊[2],谢晨辉[1],王子乐[1],周 强[3],王 非[1] (1.南部战区总医院骨科,广东 广州 510010;2.陆军军医大学第一附属医院骨科,重庆 400038;3.重庆医科大学附属第三医院骨科,重庆 401120)

[摘 要] **目的** 对比关节镜下距腓前+跟腓韧带重建术和改良 Brostrom 手术治疗踝关节外侧不稳(CLAI)的临床疗效。**方法** 选取50 例踝关节扭伤致外侧不稳患者为研究对象,根据手术方式不同将患者分为韧带重建组和改良 Brostrom 组,每组25 例。比较2 组患者手术前后影像学资料。记录2 组患者手术时间、术后发热时间、伤口愈合时间、术后恢复正常活动时间。比较2 组患者美国骨科足踝学会(AOFAS)评分、卡尔森踝关节功能(KAF)评分、日本足踝外科学会(JSSF)评分。测量2 组患者手术前后距骨倾斜角和距骨前移距离以及患侧与健侧的背伸活动度和跖屈活动度。**结果** 影像学结果示2 组患者术前踝关节外侧不稳诊断明确,术后重建加强韧带良好。韧带重建组手术时间、术后发热时间及术后恢复正常活动时间均长于改良 Brostrom 组($P<0.05$),但2 组伤口愈合时间比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。2 组患者术后 AOFAS 评分、KAF 评分、JSSF 评分明显高于术前($P<0.05$),但手术前后组间比较差异均无统计学意义($P>0.05$)。2 组术前距骨倾斜角、距骨前移距离比较,差异无统计学意义($P>0.05$);2 组术后距骨倾斜角、距骨前移距离均小于术前($P<0.05$);韧带重建组术后距骨倾斜角、距骨前移距离均小于改良 Brostrom 组($P<0.05$)。2 组患者术后患侧踝关节活动度与健侧比较,差异无统计学意义($P>0.05$);韧带重建组患者术后踝关节背伸活动度、跖屈活动度均小于改良 Brostrom 组($P<0.05$)。**结论** 与改良 Brostrom 手术相比,采用关节镜下韧带重建术治疗 CLAI 的手术时间、术后发热时间及术后恢复正常活动时间均较长,但在恢复踝关节解剖重建、改善踝关节外侧稳定性方面更具优势。

[关键词] 踝关节外侧不稳;踝关节韧带重建;改良 Brostrom 手术;关节镜;距腓韧带;跟腓韧带

[中图分类号] R687.4 [文献标识码] A [收稿日期] 2021-03-09

Clinical efficacy of arthroscopic ligament reconstruction and modified Brostrom surgery for lateral ankle instability

TU Bing[1], SONG Lei[2], XIE Chen-hui[1], WANG Zi-le[1], ZHOU Qiang[3], WANG Fei[1] (1. Department of Orthopedics, General Hospital of the Southern Theater Command, Guangzhou Guangdong 510010, China; 2. Department of Orthopedics, First Affiliated Hospital of Army Medical University, Chongqing 400038, China; 3. Department of Orthopedics, Third Affiliated Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing 401120, China)

Abstract: Objective To compare the clinical efficacy of arthroscopic anterior talofibular + calcaneofibular ligament reconstruction and modified Brostrom operation in the treatment of chronic lateral ankle instability (CLAI). **Methods** A total of 50 patients with lateral instability caused by ankle sprain were enrolled and they were divided into the ligament reconstruction group and the modified Brostrom group according to different surgical methods, with 25 cases in each group. The imaging data of patients in the two groups before and after operation were compared. The operation time, postoperative fever time, wound healing time, and postoperative recovery time of normal activities of patients in the two groups were recorded. The American Orthopaedic Foot and Ankle Society (AOFAS) score, the Karlsson Ankle Functional (KAF) score, and the Japanese Society for Surgery of the Foot (JSSF) score were compared between the two groups. The inclination angle of the talus and the anterior distance of the talus, the ranges of motion of stretch and plantar flexion of the affected side and the healthy side in the two groups were measured before and after the operation. **Results** The imaging results showed that the diagnosis of lateral ankle instability was clear before the operation in the two groups, and the strengthening ligament was reconstructed well after the operation. The operation time, postoperative fever time, and postoperative recovery time of normal activities in the ligament reconstruction group were longer than those in the modified Brostrom group ($P<0.05$), but there was no significant difference in wound healing time between the two groups ($P>0.05$). The postoperative AOFAS score, KAF score, and JSSF score of the two groups were significantly higher than those before operation ($P<0.05$), but there was no statistically significant difference between the two groups before or after operation ($P>0.05$). There was no significant difference in the preoperative inclination angle of the talus or the anterior distance of the talus between the two groups ($P>0.05$); the postoperative inclination angle of the talus and the anterior distance of the talus of the two groups were smaller than those before the operation

[基金项目] 国家重点研发计划课题(2018YFC1105803);国家自然科学基金(81772378);广东省医学科学技术研究基金(A2018446)

[通信作者] 王 非,E-mail:doctorfei@sina.com

($P<0.05$), and the postoperative inclination angle of the talus and the anterior distance of the talus in the ligament reconstruction group were smaller than those in the modified Brostrom group ($P<0.05$). There was no significant difference in the range of motion of the ankle joint of the affected side or the healthy side between the two groups after operation ($P>0.05$); the ranges of motion of stretch and plantar flexion in the ligament reconstruction group were smaller than those in the modified Brostrom group ($P<0.05$). **Conclusion** Compared with the modified Brostrom operation, arthroscopic ligament reconstruction has longer operation time, postoperative fever time, and postoperative recovery time of normal activities for CLAI, but it is more effective in restoring ankle joint anatomy reconstruction and improving lateral stability of the ankle joint.

Keywords: lateral instability of the ankle; ankle ligament reconstruction; modified Brostrom operation; arthroscope; arthroscopic anterior talofibular ligament; calcaneofibular ligament

人体的踝关节是生理负重和活动的重要关节[1],由于其结构的特殊性,踝关节外侧扭伤是最常见的下肢运动损伤之一[2-3],大多数患者康复后无明显的并发症,经过保守治疗可痊愈,但是约20%首次踝关节扭伤的患者保守治疗效果不佳,进而发展成慢性外侧踝关节不稳(chronic lateral ankle instability, CLAI)[4-5]。CLAI患者通常会反复出现踝关节扭伤,常规活动疼痛,甚至难以行走[6-7]。CLAI的发生主要由于脚踝屈曲时前脚踝内收,后足内翻和胫骨外旋时常发生踝关节外侧韧带损伤[8-9]。从解剖学上讲,踝关节外侧韧带分为距腓前韧带、距腓后韧带和跟腓韧带[10-11],三种韧带协同作用保证外侧踝关节的稳定性。大多数踝关节扭伤可行肌肉强化、平衡反射训练和外支撑等保守治疗,若治疗无效,则需进行手术修复或重建[12-14]。

目前,许多外科手术方式已被成功用于治疗踝关节外侧不稳,其中关节镜下距腓前+跟腓韧带重建术和改良Brostrom手术是常用的方法[15-16],均能良好恢复踝关节外侧的稳定性,但两种手术的临床疗效尚存在争议。故本研究对比这两种手术的临床疗效,以期为踝关节外侧不稳的术式选择提供参考。

1 资料与方法

1.1 临床资料

选取2018年1月至2020年1月南部战区总医院骨科收治的50例确诊为距腓前韧带损伤导致踝关节外侧不稳的患者。根据手术方式不同将患者分为韧带重建组和改良Brostrom组,每组25例。2组患者临床资料比较差异无统计学意义($P>0.05$),见表1。纳入标准:①踝关节外侧不稳至少持续3个月,反复的内翻扭伤病史,并通过临床(病史和体格检查)和放射影像学检查证实为踝关节外侧不稳,且保守治疗效果不佳;②具有较高活动需求,如年轻人、辛勤工作的人或运动员等。排除标准:①合并类风湿性关节炎或Ⅱ级及以上的踝关节退行性关节炎;②患肢有骨折或者手术史;③合并神经肌肉损伤。本研究经南部战区总医院医学伦理委员会批准,患者对本研究知情同意。

表1 患者临床资料比较($n=25$)

组别	性别/例		年龄/岁	受伤到手术时间/月
	男	女		
韧带重建组	20	5	25.23±4.23	7.50±1.50
改良Brostrom组	19	6	24.63±3.23	7.66±1.30
t	0.749		9.410	0.771
P	0.632		0.268	0.729

1.2 方法

韧带重建组采用关节镜下距腓前+跟腓韧带重建术治疗。患者取仰卧位,常规消毒铺巾。驱血带驱血,患肢上止血带,关节镜经前内侧切口进入观察,刨刀、离子刀去除增生滑膜。取同种异体肌腱编织成长约8 cm、直径6 mm的肌腱。选择距离腓骨下段1 cm处作为腓骨隧道定位点,带鼻导针与腓骨长轴呈30°钻入,4.5 mm空心钻沿导针钻孔,长度约3.8 cm。选择距骨残端止点为距骨隧道进针点,带鼻导针于内踝下方1.5 cm处钻入,6 mm空心钻沿导针钻孔,长度2.5 cm。经跟骨辅助切口,带鼻导针与足底平行,与跟骨结节呈15°钻入,6 mm空心钻沿导针钻孔,长度2.5 cm。带鼻导针导入牵引线,肌腱对折后穿过1枚15 mm带袢钢板,腓骨隧道牵引下引入骨隧道后翻袢。距骨、跟骨牵引线将肌腱牵引至骨隧道。距骨、跟骨肌腱分别使用1枚直径6 mm、7 mm聚醚醚酮界面螺钉固定。检查踝关节活动度及稳定性可,予以逐层缝合,无菌敷料加压包扎。松止血带,术毕。

改良Brostrom组采用改良Brostrom手术治疗。患者取仰卧位,常规消毒铺巾。驱血带驱血,患肢上止血带,右腓骨尖体表投影前侧行斜型切口,长约5 cm,钝性分离浅深筋膜,电凝小血管,于右腓骨尖打入可吸收骨锚钉2枚,带针缝合距腓前韧带远端,牵拉至近端,收紧距腓前韧带,带针缝合伸肌支持带至腓骨尖,逐层缝合,包扎加压覆盖。松止血带,术毕。

2组患者术后均使用石膏将脚踝固定在功能位;术后2 d开始进行康复锻炼,包括踝关节周围肌肉的等长收缩等;术后2周拆除伤口缝线,并部分承重;术

后4周,石膏更换为软性踝关节矫形器,踝关节在适度背伸跖屈角度范围内活动,并逐渐完全负重;术后8周,患者穿带支撑的普通鞋,并开始正式的物理治疗;术后3个月,允许慢跑,并放弃支撑。术后6个月,允许进行各种体育活动。

1.3 观察指标

观察2组患者的影像学资料,术前MRI观察距腓前韧带信号特点及走行,相应部位是否有积液;术后MRI观察骨道走行,带袢钢板位置以及重建后韧带信号特点。记录2组患者手术时间、术后发热时间、伤口愈合时间及术后恢复正常活动时间。术后随访1年,末次随访时采用美国骨科足踝学会(American Orthopedics Foot and Ankle Society,AOFAS)评分、卡尔森踝关节功能(Karlsson Ankle Functional,KAF)评分、日本足踝外科学会(Japanese Society for Surgery of the Foot,JSSF)评分评价临床疗效。影像学上,测量术后1年时内翻应力图上的距骨倾斜角和距骨前移距离(距骨倾斜角0°~8°为正常,距骨前移距离0~6 mm为正常),并与术前X射线片进行比较,测量患侧及健侧踝关节背伸、跖屈活动度。

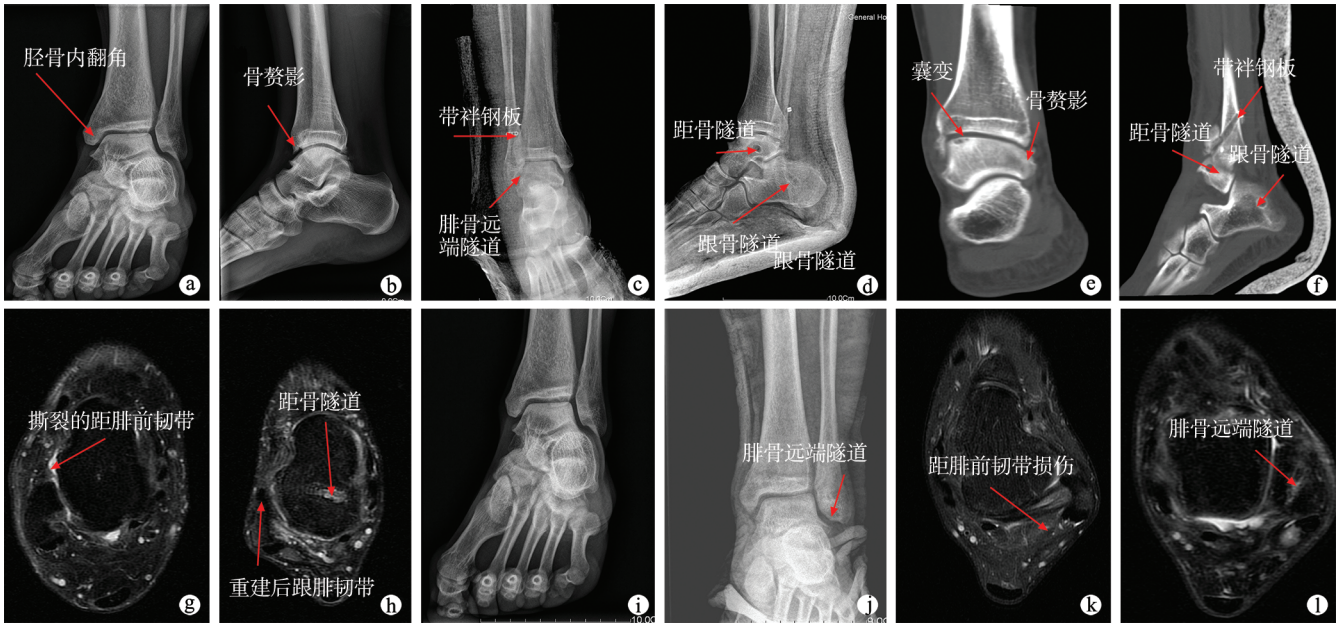
1.4 统计学分析

使用SPSS 20.0软件进行统计学分析。AOFAS评分、KAF评分、JSSF评分、距骨前移距离、距骨倾斜角、背伸活动度、跖屈活动度等计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,采用配对t检验,$\alpha = 0.05$。$P < 0.05$为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 患者影像学结果

术前右踝关节X射线片可见胫骨内翻角增大,胫骨边缘见少许骨质增生(图1a、b);术后第2天右踝关节X射线片显示腓骨远端隧道,带袢钢板,距骨、跟骨隧道影走行良好,钢板未见松动、移位(图1c、d)。术前CT显示关节面毛糙,关节面下小囊状影,关节面下见游离体;术后第2天CT显示隧道走行清楚,带袢钢板位置可(图1e、f)。术前MRI显示距腓前韧带断裂并挛缩,局部见少量积液、周围软组织肿胀;术后MRI显示重建后距腓前韧带信号可,骨道位置好(图1g、h)。改良Brostrom组患者术前踝关节X射线片未见骨质异常;术后第2天踝关节正位X射线片显示左腓骨下段隐约可见隧道影(图1i、j);术前MRI显示距腓前韧带显示欠清,其内信号增高,局部见少量积液;术后MRI见腓骨下段隧道影加固(图1k、l)。韧带重建组患者术前影像学资料显示患者踝关节外侧不稳,MRI显示距腓前韧带断裂并挛缩,踝关节X射线片可见胫骨内翻角增大,术后隧道走行清楚,带袢钢板位置佳,重建后距腓前韧带信号可,骨道位置好。



a、b:术前右踝关节正侧位X射线片;c、d:术后X射线片见隧道及带袢钢板;e:术前CT三维重建;f:术后CT三维重建;g:术前MRI示距腓前韧带断裂并挛缩;h:术后MRI示重建后距腓前韧带及骨道位置;i:改良Brostrom组术前X射线片;j:术后X射线见左腓骨下段隧道影;k:术前MRI见距腓前韧带显示欠清;l:术后MRI见腓骨下段隧道影加固

图1 患者手术前后影像学资料

2.2 患者围术期指标

韧带重建组手术时间、术后发热时间及术后恢复正常活动时间均较改良 Brostrom 组长($P<0.05$),但 2 组伤口愈合时间比较,差异无统计学意义($P>0.05$),见表 2。

表 2 患者围术期指标比较($\bar{x}\pm s$,$n=25$)

组别	手术时间/min	术后发热时间/d	伤口愈合时间/d	术后恢复正常活动时间/周
韧带重建组	58.2±6.1	2.7±1.7	13.4±2.3	5.7±1,8
改良 Brostrom 组	33.4±4.9	0.8±5.4	13.2±3.8	3.3±4.4
t	13.410	6.980	−4.240	8.270
P	0.000	0.000	0.421	0.000

2.3 患者临床疗效

2 组患者术后 AOFAS 评分、KAF 评分、JSSF 评分明显高于术前($P<0.05$);2组患者手术前后AOFAS评分、KAF 评分、JSSF 评分比较,差异无统计学意义($P>0.05$),见表 3。

2.4 患者手术前后影像学测量指标

2 组术前距骨倾斜角和距骨前移距离比较,差异无统计学意义($P>0.05$);2 组术后距骨倾斜角、距骨前移距离均小于术前($P<0.05$),且均在正常范围内;但韧带重建组术后距骨倾斜角、距骨前移距离均小于改良 Brostrom 组($P<0.05$),见表 4。

2.5 患者术后患侧与健侧踝关节活动度

2 组患者术后患侧踝关节活动度与健侧比较,差异无统计学意义($P>0.05$);韧带重建组患者术后踝关节背伸活动度、跖屈活动度均小于改良 Brostrom 组,差异有统计学意义($P<0.05$),见表 5。

表 3 手术前后 AOFAS 评分、KAF 评分、JSSF 评分比较($\bar{x}\pm s$,$n=25$,分)

组别	AOFAS 评分		P	KAF 评分		P	JSSF 评分		P
	术前	术后		术前	术后		术前	术后	
韧带重建组	60.64±11.20	83.21±4.48	<0.001	63.1±12.2	90.3±9.2	<0.001	75.6±13.7	92.2±6.6	<0.001
改良 Brostrom 组	61.93±10.59	85.5±15.15	<0.001	62.3±10.8	89.9±8.1	<0.001	74.8±12.4	91.6±5.2	<0.001
t	1.130	0.450		1.550	0.740		0.660	0.830	
P	0.913	0.660		0.750	0.102		0.360	0.410	

表 4 手术前后影像学测量指标比较($\bar{x}\pm s$,$n=25$)

组别	距骨倾斜角/°		P	距骨前移距离/mm		P
	术前	术后		术前	术后	
韧带重建组	13.23±2.86	5.01±1.64	<0.001	10.12±2.12	4.03±1.29	0.005
改良 Brostrom 组	12.99±2.78	7.14±1.34	<0.001	10.10±11.8	6.17±1.42	<0.001
t	2.770	12.320		0.620	10.810	
P	0.780	0.014		0.630	0.009	

表 5 患者术后患侧与健侧踝关节活动度比较($\bar{x}\pm s$,$n=25$,°)

组别	背伸活动度		P	跖屈活动度		P
	患侧	健侧		患侧	健侧	
韧带重建组	14.63±1.36	15.43±1.22	0.746	44.58±1.59	45.72±2.53	0.165
改良 Brostrom 组	16.76±1.74	15.78±1.36	0.272	47.08±1.63	46.03±2.12	0.203
t	9.190	1.390		9.830	2.020	
P	0.007	0.328		0.013	0.179	

3 讨论

踝关节外侧不稳通常采用解剖学或非解剖学治疗。以往使用非解剖学重建方法治疗外侧踝关节不稳可获得一定的临床疗效,但其牺牲了正常组织结构,且重建的韧带与生理解剖相距甚远,导致关节运动受限并改变了运动学特性,继而导致慢性踝关节疼痛、骨关节炎等踝关节退行性疾病。踝关节外侧韧带的解剖重建可以避免限制踝关节运动范围,有效降低骨关节炎、慢性疼痛的风险[17]。

Brostrom 手术是踝关节不稳的常见解剖学修复术式,可改善踝关节外侧稳定性,预后良好。但是若患者局部韧带组织缺失或韧带撕裂比较严重,则很难使用局部韧带组织修复或重建;此外,长期不稳定性和广泛性关节松弛的患者 Brostrom 手术后易残留机械不稳定性。因此,研究者对 Brostrom 手术进行了改良[18]。但是,改良 Brostrom 手术的某些操作可能会改变脚踝—后脚关节的正常运动学特性,增加长期脚踝变性的风险。近年来,关节镜下韧带重建术因其可从解剖学角度恢复踝外侧韧带、踝关节的生物力学及功能,加强其稳定性,成为治疗踝关节不稳的术式之一[19]。本研究旨在对比关节镜下韧带重建术和改良 Brostrom 手术治疗踝关节外侧不稳的临床疗效,为该病临床术式的选择提供参考。

本研究 2 组患者术后 1 年 AOFAS 评分、KAF 评分、JSSF 评分均明显高于术前,术后距骨倾斜角、距骨

前移距离均小于术前,且均在正常范围内,说明关节镜下韧带重建术和改良 Brostrom 手术均能加强患者关节的稳定及恢复踝关节的功能,临床疗效满意。本研究韧带重建组手术时间、术后发热时间及术后恢复正常活动时间均长于改良 Brostrom 组,原因为关节镜下韧带重建术的操作较改良 Brostrom 手术复杂、难度更高,因此手术时间较长,且由于使用异体肌腱,患者发热的概率大,术后恢复正常活动时间也较长。根据临床实践分析,改良 Brostrom 手术为直接开放性手术,手术时间虽较短,但手术创伤大,早期有踝关节和距下关节僵硬的风险,其通过锚钉固定收紧距腓前韧带,缝合伸肌支持带,未能完全重建对踝关节起重要稳定作用的韧带,术后短期疗效可,但从长远的角度看,可能存在固定锚钉或缝线松动等情况,从而引起踝关节再次松弛及踝关节不稳复发等问题,远期临床疗效不理想。与改良 Brostrom 手术相比,关节镜下韧带重建术创伤小、视野广、操作精细,不仅可重建对踝关节起重要稳定作用的韧带,稳定重建韧带的螺钉及带袢钢板固定牢靠,不易松动,还可同期处理关节内病损,因此远期临床疗效较好,但对术者关节镜操作技术要求较高。本研究对比手术前后影像学测量指标及患侧与健侧踝关节活动度发现,韧带重建组患者术后 1 年距骨倾斜角、距骨前移距离、背伸活动度、跖屈活动度均小于改良 Brostrom 组,说明关节镜下韧带重建术在改善踝关节外侧稳定性方面更具优势[20]。

综上,与改良 Brostrom 手术相比,采用关节镜下韧带重建术治疗 CLAI 的手术时间、术后发热时间及术后恢复正常活动时间更长,但在恢复踝关节解剖重建、改善踝关节外侧稳定性方面更具优势。然而本研究样本量较小,并且随访时间较短,因此,疗效还需长期的随访、大样本量研究加以验证。

[参考文献]

[1] Monaghan K, Delahunt E, Caulfield B. Ankle function during gait in patients with chronic ankle instability compared to controls[J]. Clin Biomech, 2006, 21(2): 168 - 174. doi: 10.1016/j.clinbiomech.2005.09.004.

[2] Stubblefield G, Tilly J, Liu K. Assessment of ankle joint laxity after an acute lateral ankle sprain: an exploration clinical case series[J]. Int J Athl Ther Trai, 2019, 24(2): 1 - 16. doi: 10.1123/ijatt.2018 - 0004.

[3] Razzaq B, Zaydoon A, Mohammed Z, et al. The effect of using rehabilitative exercises for people with ankle joint sprain on the effectiveness of triple jump for the second stage students[J]. Int J Psychosoc Rehabil, 2020, 5(6): 23213 - 23218. doi: 10.18535/jmscr/v5i6.69.

[4] Hintermann B, Valderrabano V. The effectiveness of rotational stabilization in the conservative treatment of severe ankle sprains: a long-term investigation[J]. Foot Ankle Surg, 2010, 7(4): 235 - 239. doi: 10.1046/j.1460 - 9584.2001.00282.x.

[5] Baumbach SF, Braunstein M, Herterich V, et al. Arthroscopic repair of chronic lateral ankle instability[J]. Oper Orthop Traumatol, 2019, 31(3): 201 - 210. doi: 10.1007/s00064 - 019 - 0595 - 7.

[6] Cottom J, Graney C, Sisovsky C. Evaluation of BMI with an all inside arthroscopic Broström procedure for chronic lateral ankle instability: an analysis of 113 patients[J]. J Foot Ankle Surg, 2020, 59(5): 1008 - 1012. doi: 10.1053/j.jfas.2019.10.016.

[7] Bader K, Roger S. The anterior talofibular ligament: a detailed morphological study[J]. Foot, 2015, 25(3): 141 - 147. doi: 10.1016/j.foot.2015.05.004.

[8] Yildiz S, Yalcin B. The anterior talofibular and calcaneofibular ligaments: an anatomic study[J]. Surg Radiol Anat, 2013, 35(6): 511 - 516. doi: 10.1007/s00276 - 012 - 1071 - 3.

[9] Dalmau-Pastor M, Guelfi M, Malagelada F, et al. Anatomy of the ankle joint and hindfoot[J]. Ankle J Arthroscopy, 2020: 3 - 9. doi: 10.1007/978 - 3 - 030 - 29231 - 7_1.

[10] Hua J, Xu JR, Gu HY, et al. Comparative study of the anatomy, CT and MR images of the lateral collateral ligaments of the ankle joint[J]. Surg Radiol Anat, 2008, 30(4): 361 - 367. doi: 10.1007/s00276 - 008 - 0328 - 3.

[11] Coughlin MJ, Schenck RC. Lateral ankle instability and revision surgery alternatives in the athlete[J]. Foot Ankle Clin, 2009, 14(2): 205 - 214. doi: 10.1016/j.fcl.2009.01.002.

[12] Sammarco GJ, DiRaimondo CV. Surgical treatment of lateral ankle instability syndrome[J]. Am J Sports Med, 1988, 16(5): 501 - 511. doi: 10.1177/036354658801600513.

[13] Camacho LD, Roward ZT, Deng Y, et al. Surgical management of lateral ankle instability in athletes[J]. J Athl Train, 2019, 54(6): 639 - 649. doi: 10.4085/1062 - 6050 - 348 - 18.

[14] 易 刚,扶世杰,杨 静,等. 全关节镜下与改良开放式 Brostrom 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. doi: 10.7507/1002 - 1892.201905072.

[15] Hamilton WG, Thompson FM, Snow SW. The modified Brostrom procedure for lateral ankle instability[J]. Foot Ankle, 1993, 14(1): 1 - 7. doi: 10.1177/107110079301400101.

[16] Guillo S, Takao M, Calder J, et al. Arthroscopic anatomical reconstruction of the lateral ankle ligaments[J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2016, 24(4): 998 - 1002. doi: 10.1007/s00167 - 015 - 3789 - z.

[17] Asik M, Sen C, Dikici F, et al. Brostrom-Gould procedure for the treatment of chronic lateral ankle instability[J]. Leukemia Res, 2000, 22(22): 25 - 30. doi: 10.1016/S0145 - 2126(97)00100 - 8.

[18] Ng ZD, Das DS. Modified Brostrom-Evans-Gould technique for recurrent lateral ankle ligament instability[J]. J Orthop Surg, 2007, 15(3): 306 - 310. doi: 10.1177/230949900701500313.

[19] Hu CY, Lee KB, Song EK, et al. Comparison of bone tunnel and suture anchor techniques in the modified Brostrom procedure for chronic lateral ankle instability[J]. Am J Sports Med, 2013, 41(8): 1877 - 1884. doi: 10.1177/0363546513490647.

[20] 徐 玥,李卫平,江 川,等. 关节镜下距腓前韧带联合跟腓韧带解剖重建术的临床疗效[J]. 中华骨科杂志, 2019, 39(11): 667 - 674. doi: 10.3760/cma.j.issn.0253 - 2352.2019.11.003.

(编辑:龙小芬)