

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

刘松波, 李兴华, 刘化文, 王爱国
(郑州市骨科医院, 河南 郑州 450000)

【摘要】 目的:探讨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的临床疗效。方法:回顾性分析 2016 年 7 月至 2019 年 7 月采用自体腓骨短肌腱解剖重建距腓前韧带和跟腓韧带治疗的 42 例慢性踝关节外侧不稳定患者,其中男 30 例,女 12 例;年龄 25~46(37.6±12.4)岁;左足 15 例,右足 27 例;受伤至手术时间 3~12(7.4±2.8)个月;14 例外侧副韧带走行区有压痛,28 例患者诉平地行走时有多次踝关节扭伤史。术后 12 个月对距骨倾斜角,视觉模拟疼痛评分(visual analogue scale, VAS)进行评估,行踝关节内翻应力和前抽屉试验检查踝关节机械稳定性;采用美国足踝外科协会(American Orthopaedic Foot and Ankle Society, AOFAS)评分标准,对踝与后足功能进行评分,并评定疗效。结果:40 例患者获得随访,时间 12~48(28.3±10.0)个月,2 例失访。VAS 由术前的(4.50±0.93)分降低到术后 12 个月的(1.10±0.30)分;距骨倾斜角由术前的(12.26±1.13)°减小到术后 12 个月的(4.60±0.45)°;AOFAS 评分由术前的(65.10±7.50)分提高到术后 12 个月的(84.40±3.95)分;其中优 27 例,良 7 例,可 5 例,差 1 例。术后 1 例患者出现腓肠神经损伤症状,口服甲钴胺 3 个月后症状缓解,其余患者无神经损伤、感染、皮缘坏死等并发症;未出现踝关节不稳定现象,踝关节内翻应力试验和抽屉试验均为阴性。结论:自体腓骨短肌腱双骨道穿腱式(改良 Chrisman-Snook 术式)能够解剖学重建距腓前韧带和跟腓韧带,恢复患者踝关节的稳定性,术后并发症少,踝关节功能恢复良好。

【关键词】 关节不稳定性; 踝关节; 距腓前韧带; 跟腓韧带

中图分类号:R686.5

DOI: 10.12200/j.issn.1003-0034.2022.02.016

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Reconstruction of anterior talofibular ligament and calcaneofibular ligament with autologous peroneus brevis tendon in the treatment of chronic lateral ankle instability LIU Song-bo, LI Xing-hua, LIU Hua-wen, and WANG Ai-guo. Orthopedic Hospital, Zhengzhou 450000, Henan, China

ABSTRACT Objective: To explore the clinical efficacy of reconstruction the anterior talofibular ligament and calcaneofibular ligament with autologous peroneus brevis tendon for the treatment of chronic lateral ankle instability. **Methods:** The clinical data of 42 patients with chronic lateral ankle instability treated by anatomical reconstruction of anterior talofibular ligament and calcaneofibular ligament with autologous peroneus brevis tendon from July 2016 to July 2019 was retrospectively analyzed. Including 30 males and 12 females, age ranged from 25 to 46 years old with an average of (37.6±12.4) years. There were 15 cases of left foot and 27 cases of right foot, the time from injury to operation was 3 to 12 months with a mean of (7.4±2.8) months. And 14 patients had tenderness in lateral collateral ligament area, 28 patients complained of multiple ankle sprains while walking on the flat ground. At 12 months after operation, the talar tilt angle and visual analogue scale(VAS) were observed, ankle joint varus stress and anterior drawer test were performed to check the mechanical stability of the ankle joint, American Orthopaedic Foot and Ankle Society (AOFAS) was used to score the ankle and hindfoot functions and evaluate the curative effect. **Results:** Forty patients were followed up for 12 to 48 months with an average of (28.3±10.0) months, 2 cases were lost. The VAS decreased from(4.50±0.93) scores before surgery to (1.10±0.30) scores at 12 months after surgery; the talar tilt angle was reduced from (12.26±1.13)° before operation to (4.60±0.45)° at 12 months after operation; the AOFAS score increased from (65.10±7.50) scores before surgery to (84.40±3.95) scores at 12 months after surgery; all the differences were statically significant (P<0.05). According to the AOFAS score, 27 cases got excellent results, 7 good, 5 fair, and 1 poor. One patient had the symptoms of sural nerve injury after operation, and the symptoms were relieved after oral Mecobalamin for 3 months. The remaining patients had no complications such as nerve injury, infection, and skin necrosis. There was no instability of ankle joint, and both ankle varus stress test and drawer test were negative. **Conclusion:** Autologous peroneal brevis tendon with double bone channel pass through the tendon (modified Chrisman-Snook operation) can anatomically reconstruct the anterior

talofibular ligament and the calcaneofibular ligament, restore the stability of the patient's ankle joint, reduce postoperative complications, and restore ankle joint function well.

KEYWORDS Joint instability; Ankle joint; Anterior talofibular ligament; Calcaneofibular ligament

踝关节扭伤占有所有运动损伤的 40%^[1]。急性踝关节韧带损伤临床上易被误诊为单纯扭伤,部分患者保守治疗效果差。研究表明^[2],20%~40%踝关节扭伤会演变为慢性踝关节不稳定,其中 78% 的患者又逐渐出现踝关节骨性关节炎、距骨软骨损伤、跗骨窦综合征等并发症。因此,早期治疗踝关节外侧不稳定,尤为重要。2016 年 7 月至 2019 年 7 月笔者采用部分腓骨短肌腱重建距腓前韧带和跟腓韧带治疗慢性踝关节不稳定,疗效满意,现报告如下。

1 临床资料

1.1 病例选择

纳入标准:(1)踝关节有反复扭伤病史或距腓前韧带走行区有压痛。(2)经超过 3 个月保守治疗无效。(3)前抽屉试验和内翻应力较对侧有明显机械不稳现象。(4)X 线片示距骨倾斜或前移(与健侧相比距骨倾斜 $>5^\circ$,前移 $>5\text{ mm}$)^[3],MRI 示距腓前韧带陈旧性损伤。(5)年龄 ≥ 18 岁。排除标准:(1)踝关节急性韧带损伤。(2)踝关节功能性不稳。(3)保守治疗有效。(4)踝关节出现创伤性关节炎。(5)合并踝关节骨折。(6)合并多种基础疾病,心肺功能不能耐受手术者,以及存在心理、精神疾患不愿行手术者。

1.2 一般资料

本组 42 例,男 30 例,女 12 例;年龄 25~46(37.6 \pm 12.4)岁;左足 15 例,右组 27 例;受伤至手术时间 3~12(7.4 \pm 2.8)个月;平地扭伤 13 例,踩空伤 12 例,运动伤 17 例;受伤后 29 例未行制动休息,10 例石膏固定时间短于 6 周,3 例行石膏有效固定 6 周;其中 5 例合并跗骨窦综合征,2 例合并距骨软骨损伤;14 例外侧副韧带走行区有压痛,28 例患者诉平地行走时有多次踝关节扭伤史;前抽屉试验、内翻试验均为阳性,较健侧有明显不稳。

2 治疗方法

2.1 术前准备

所有患者术前行踝关节查体,较健侧有明显机械不稳现象。行双踝内翻、前抽屉应力位像和患侧 MRI 检查。

2.2 手术方法

手术均由同一位高年资医师完成。手术采用连续硬膜外麻醉或全身麻醉。患者取仰卧位,患肢大腿根部上气囊止血带。自外踝后上缘至腓骨尖前内侧做一弧形切口,逐层切开皮肤、皮下组织,注意暴露并保护腓肠神经。暴露外踝、腓骨长短肌腱、距骨外侧壁、距腓前韧带,切开腓骨肌腱鞘,暴露跟腓韧带

和跟骨外侧壁。术中再次行前抽屉试验和内翻应力试验,检查踝关节机械稳定性,探查距腓前韧带和跟腓韧带张力。于切口近端做一纵行小切口,找出腓骨短肌腱,劈开约 2/3 宽度肌腱,向远端分离,截取足够长度腱性部分,将获取的肌腱再次劈开 1/2,一支用于重建距腓前韧带,一支重建跟腓韧带。用 3.0 mm 克氏针自腓骨后缘向前缘建立距腓前韧带骨隧道,骨道角度与腓骨长轴呈约 25° ;在腓骨尖处自前向后建立跟腓韧带骨隧道,骨道角度与腓骨长轴呈约 30° 。在距骨颈距腓前韧带附着处和跟骨跟腓韧带附着处钻孔建立“V”形骨隧道,注意避免隧道壁过薄。维持踝关节中立略外翻位,以直径 2.5 mm 克氏针固定胫、跟、距骨。将肌腱穿过腓骨骨道和距骨骨道,回折缝合,在距骨处锚钉固定,加强缝合重建的肌腱,肌腱在骨道回折处行可吸收缝合线缝合,防止肌腱在骨道内滑动。同理,将另一支肌腱穿过腓骨尖骨道和跟骨外侧壁骨道,锚钉固定在跟骨外侧壁,加强缝合肌腱。最后将残存的距腓前韧带和跟腓韧带与重建肌腱进行缝合。冲洗创面,放置引流管,关闭切口。

2.3 术后处理

术后抬高患肢,24~48 h 拔除引流管,常规预防性应用抗生素 1~3 d,根据症状予以对症治疗。术后第 1 天行足趾背伸功能锻炼,术后第 2 天行直腿抬高和膝关节屈伸功能锻炼。术后 2 周拆线。6 周后拔除克氏针,拄拐渐进性负重功能锻炼,术后 10~12 周完全负重。3 个月后恢复正常工作生活。

3 结果

3.1 疗效评价

分别于术前和术后 12 个月采用视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS)^[4]评价疼痛缓解程度,0 分为无痛,10 分为无法忍受。采用美国足踝外科协会(American Orthopaedic Foot and Ankle Society, AO-FAS)踝与后足功能评分标准^[5]评价踝关节功能,包括疼痛、支撑与自主活动、地面步行、最大步行距离、异常步态、踝关节屈伸、后足活动、踝关节稳定性、足部力线,满分为 100 分,其中总分 90~100 分为优,75~89 分为良,50~74 分为可, <50 分为差。

3.2 结果

本组 40 例患者获得随访,时间 12~48 (28.3 \pm 10.0)个月,2 例因联系方式更改失联。术后患者切口均 I 期愈合,无感染、皮缘坏死等并发症,无血管损伤,1 例患者术后足背外侧麻木,感觉减退,考虑腓

肠神经损伤,口服甲钴胺 3 个月后症状缓解。

VAS 由术前的(4.50±0.93)分降低到术后 12 个月的(1.10±0.30)分($t=26.541, P<0.05$)。距骨倾斜角由术前的(12.26±1.13)°减小到术后 12 个月的(4.60±0.45)°($t=26.541, P<0.05$)。AOFAS 评分由术前的(65.10±7.50)分提高到术后 12 个月的(84.40±3.95)分($t=-15.690, P<0.05$)。见表 1。根据 AOFAS 评分评定疗效,优 27 例,良 7 例,可 5 例,差 1 例。术后 12 个月踝关节前抽屉试验、内翻应力试验均为阴性。5 例合并跗骨窦综合征患者中 2 例跗骨窦区仍有部分疼痛,1 例合并距骨软骨损伤患者疼痛改善

明显,MRI 检查软骨损伤程度和面积较术前无变化。所有患者无踝关节不稳主诉。典型病例见图 1-2。

4 讨论

踝关节扭伤后,由于临床重视不足或患者依从性较差,大部分患者未行严格保守治疗。国外有研究显示踝关节扭伤后遗留踝关节不稳和骨关节炎达 30%~40%^[6]。本组病例中 69%患者未行制动保守治疗,23%患者制动时间不足,仅 8%患者行严格保守治疗。距腓前韧带作为外侧副韧带中最为薄弱的一束,在踝关节跖屈位时紧张度最高,走行近乎垂直,此时踝关节受到内翻或内旋力量时最易受伤^[7]。为

表 1 慢性踝关节不稳定患者 42 例术前和术后 12 个月 AOFAS 评分比较($\bar{x}\pm s$,分)

Tab.1 Comparison of AOFAS scores of 42 patients with chronic lateral ankle instability before and after operation ($\bar{x}\pm s$, score)

时间	疼痛	异常步态	支撑与自主活动	踝关节屈伸	后足活动	足部力线	地面步行	最大步行距离	踝关节稳定性	总分
术前	33.00±5.16	7.80±0.88	9.77±0.80	8.00±0.00	6.00±0.00	10.00±0.00	4.75±0.66	4.75±0.70	1.00±2.67	65.10±7.50
术后 12 个月	31.00±3.03	8.00±0.00	9.85±0.66	8.00±0.00	6.00±0.00	10.00±0.00	4.95±0.31	4.92±0.26	7.80±1.26	84.40±3.95
t 值	2.240	-1.430	-5.720	0	0	0	-1.660	-1.410	-12.590	-15.690
P 值	0.03	0.16	0.57	0.50	0.50	0.50	0.10	0.16	0	0

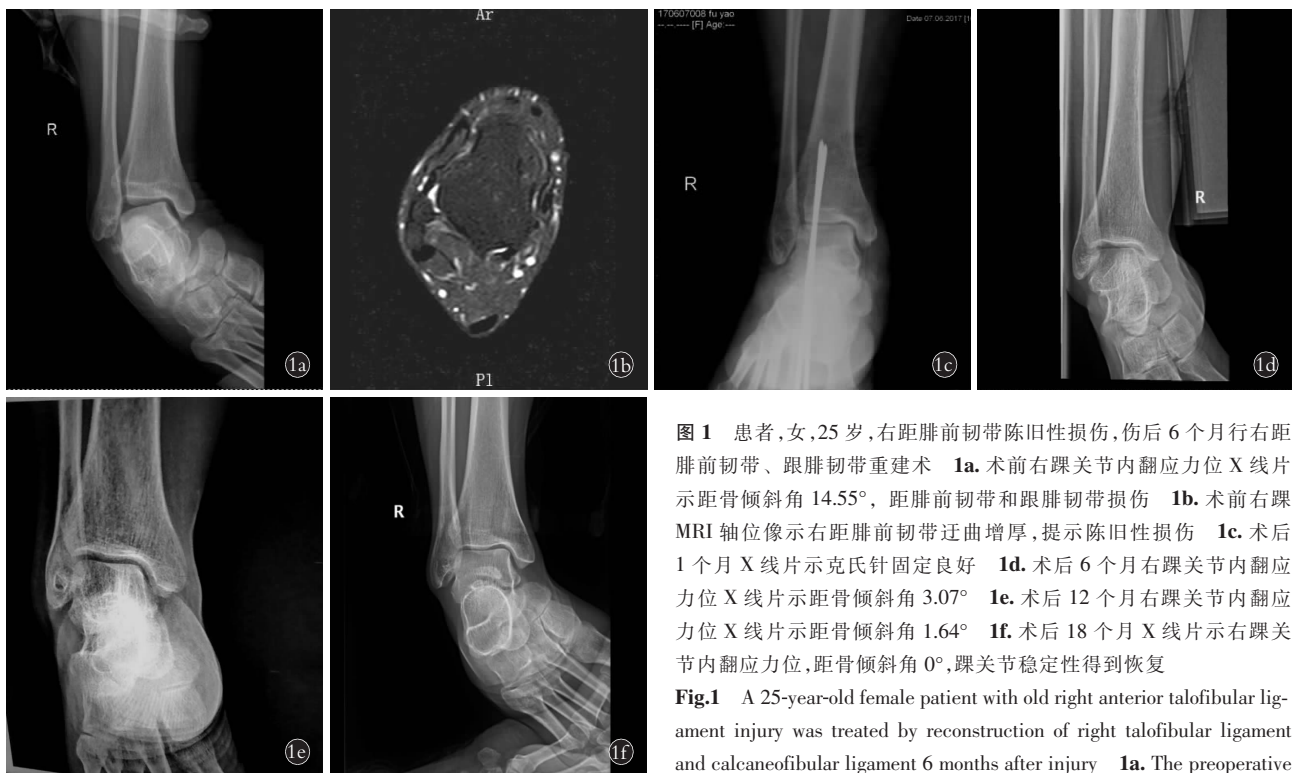


图 1 患者,女,25 岁,右距腓前韧带陈旧性损伤,伤后 6 个月行右距腓前韧带、跟腓韧带重建术 1a. 术前右踝关节内翻应力位 X 线片示距骨倾斜角 14.55°,距腓前韧带和跟腓韧带损伤 1b. 术前右踝 MRI 轴位像示右距腓前韧带迂曲增厚,提示陈旧性损伤 1c. 术后 1 个月 X 线片示克氏针固定良好 1d. 术后 6 个月右踝关节内翻应力位 X 线片示距骨倾斜角 3.07° 1e. 术后 12 个月右踝关节内翻应力位 X 线片示距骨倾斜角 1.64° 1f. 术后 18 个月 X 线片示右踝关节内翻应力位,距骨倾斜角 0°,踝关节稳定性得到恢复

Fig.1 A 25-year-old female patient with old right anterior talofibular ligament injury was treated by reconstruction of right talofibular ligament and calcaneofibular ligament 6 months after injury 1a. The preoperative X-ray film of the right ankle varus stress position showed that the talar tilt

angle was 14.55°, and anterior talofibular ligament and calcaneofibular ligament were damaged 1b. Preoperative axial MRI of right ankle showed the tortuous thickening of the right anterior talofibular ligament, suggested old injury 1c. One month after surgery, X-ray showed the Kirschner wire was well fixed 1d. The X-ray of right ankle varus stress position showed the talar tilt angle was 3.07° at 6 months after surgery 1e. The X-ray of right ankle varus stress position showed that the talar tilt angle was 1.64° at 12 months after operation 1f. The X-ray of right ankle varus stress position showed the talar tilt angle was 0° at 18 months after operation, and the ankle stability was restored

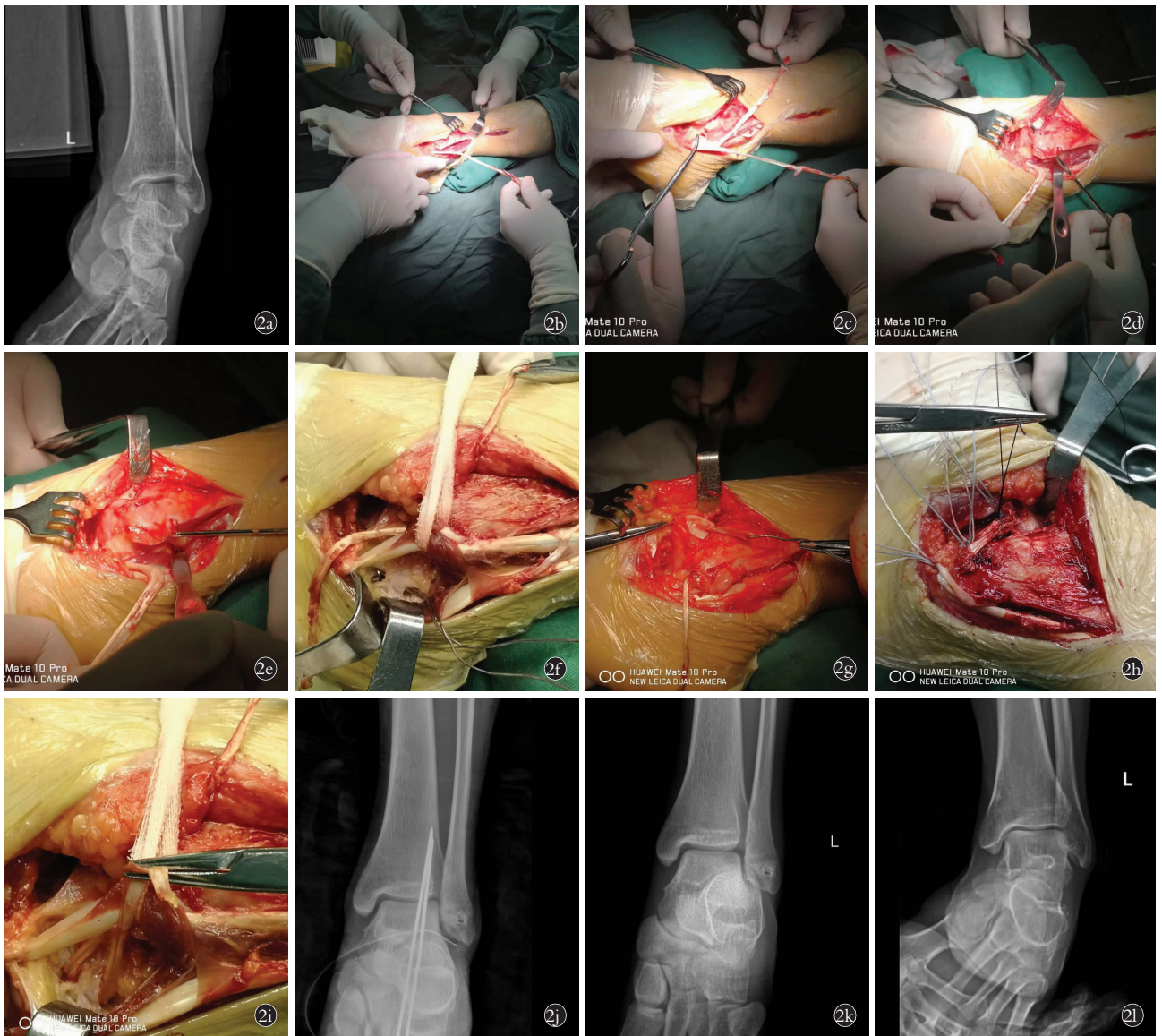


图 2 患者,女,46 岁,左距腓前韧带陈旧性损伤,伤后 7 个月行左距腓前韧带、跟腓韧带重建 **2a.** 术前左踝关节内翻应力位 X 线片示距骨倾斜角 9.23° , 提示左距腓前韧带和跟腓韧带损伤 **2b.** 术中取腓骨短肌腱 **2c.** 截取的腓骨短肌腱一分为二 **2d.** 建立腓骨侧距腓前韧带骨隧道 **2e.** 建立腓骨侧跟腓韧带骨隧道 **2f.** 建立跟骨侧骨隧道 **2g.** 肌腱穿过距骨骨隧道 **2h.** 距腓前韧带重建图 **2i.** 跟腓韧带重建图 **2j.** 术后 1 个月 X 线片示克氏针固定良好 **2k.** 术后 6 个月踝关节中立位 X 线片(患者内翻时仍有部分疼痛,未行内翻应力像) **2l.** 术后 12 个月左踝关节内翻应力位 X 线片示距骨倾斜角 0° , 踝关节稳定性得到恢复

Fig.2 A 46-year-old female patient with old left anterior talofibular ligament injury was treated by reconstruction of left anterior talofibular ligament and calcaneofibular ligament 7 months after injury **2a.** The X-ray film of the varus stress position of the left ankle before operation showed that the talar tilt angle was 9.23° , suggested the injuries of the left anterior talofibular ligament and calcaneofibular ligament **2b.** The peroneus brevis tendon was taken during the operation **2c.** The peroneus brevis tendon was cut into two parts **2d.** Bone tunnel of anterior talofibular ligament was established in fibular side **2e.** The calcaneal bone tunnel was established **2f.** Tendon passes through talus bone tunnel **2h.** Reconstruction of anterior talofibular ligament **2i.** Reconstruction of calcaneofibular ligament **2j.** One month after operation, X-ray showed that Kirschner wire was well fixed **2k.** Neutral X-ray of ankle joint at 6 months after operation (because the patient still had some pain during the ankle joint varus, the varus stress position examination was not performed) **2l.** At 12 months after operation, the X-ray of the left ankle varus stress position showed that the talar tilt angle was 0° , and the ankle stability was restored

避免韧带损伤后引发踝关节不稳定, 故一旦确诊需积极修复松弛或撕裂甚至断裂的韧带, 恢复踝关节机械稳定性, 最大程度挽救踝关节功能。

4.1 慢性踝关节不稳定术式的选择

慢性踝关节不稳定的术式无外乎修复和重建两

大类。修复术以 Broström 术式及其改良术式为主, 但由于慢性踝关节不稳定中距腓前韧带存在陈旧性损伤, 其韧带弹性、张力、组织强度已无法同未受伤韧带相比, 紧缩缝合的韧带已是瘢痕化组织, 韧带修复后存在力学衰减, 缝合后踝关节的机械稳定性会随

着时间而降低,而且对于止点损伤病例,难以缝合至正常止点,因此修复术仅适合对运动量要求不高的老年人。而重建术是选取自体或异体肌腱、骨膜、筋膜等组织来重建踝关节外侧韧带,以达到踝关节机械稳定的目的。目前以 Evans 术式、Watson-Jones 术式、Chrisman-Snook 术式最为常用。Evans 术式既不是重建距腓前韧带,也不是重建跟腓韧带,而是通过改变腓骨短肌腱的路径来稳定踝关节,Watson-Jones 术式则是用整根腓骨短肌腱来重建距腓前韧带。此两种术式都同样牺牲了腓骨短肌腱,破坏了踝关节外侧动力结构,前者未能有效重建外侧副韧带,后者适合于单纯距腓前韧带损伤患者。考虑到这两种术式存在的问题,采用 Chrisman-Snook 术式选取部分腓骨短肌腱同时重建距腓前韧带和跟腓韧带,能够有效恢复踝关节的机械稳定性。周一飞等^[8]通过生物力学研究表明采用 Chrisman-Snook 术式能够达到正常踝关节的稳定要求。周晓波等^[9]采用此术式治疗 13 例慢性踝关节不稳定患者,术后踝关节稳定性良好,关节活动度较健侧未出现丢失。但部分学者认为此非解剖重建术式会引起踝关节活动功能受限,远期稳定性差等风险^[10]。因此,在此术式基础上,根据距腓前韧带和跟腓韧带附着点和走行角度,改良 Chrisman-Snook 术式,解剖学重建距腓前韧带和跟腓韧带。

4.2 重建移植物和骨髓道建立及固定方式的选择

肌腱移植多种多样,对于如何选择肌腱移植,一方面要考虑取材方便,不增加新的创伤为原则,另一方面要考虑移植物的生物力学强度。股薄肌、半腱肌、髌骨膜-髌韧带-骨瓣作为膝关节交叉韧带常用移植,强度足够,但远离踝关节术区,增加新的创伤^[11]。同种异体肌腱存在组织相容性差,腱骨融合慢,免疫排斥等风险,其在膝关节应用相对较多,踝关节韧带重建应用较少。术区周围肌腱移植如何选择,Bohnsack 等^[12]从 13 例新鲜尸体标本解剖出了腓骨长短肌腱、跟腱、骨膜瓣、筋膜、距腓前韧带等,发现腓骨长、短肌腱和跟腱的生物力学稳定性显著高于其他移植。本组病例选择采用部分腓骨短肌腱,不破坏腓骨肌力,保持踝关节外侧动力稳定结构,且其腱行程足够,在骨道内穿过后能进行回折呈“U”形,模拟距腓前韧带双束扁带状形态和走行,另一支肌腱用棒球拍编织缝合法,制成扁柱形用于重建跟腓韧带,在最大程度模拟还原韧带形态。

对于骨髓道的选择,临床上腓骨侧目前有双骨道穿腱式、单骨道穿腱式、单骨道挤压螺钉式、双骨道双螺钉式、缝合锚钉式,距骨和跟骨侧有单骨道穿腱式、单隧道挤压螺钉式、缝合锚钉式等。部分学者

认为距腓前韧带和跟腓韧带在腓骨上存在一定共腱率,腓骨侧采用单骨道穿腱式方法重建^[13]。但 Matsui 等^[14]对既往外侧副韧带的解剖文献进行综合分析认为,距腓前韧带和跟腓韧带在腓骨侧有各自的足印区,两者相距约 6.4 mm,平均夹角 116.6°。因此,本组病例在腓骨侧采用双骨道穿腱式固定。肌腱在距骨上固定,由于距骨颈较细,如采用界面螺钉会存在骨隧道破裂甚至骨折的风险,跟骨外侧壁较大,可行界面螺钉固定肌腱。单一锚钉固定肌腱,对骨质破坏较小,但其骨面需进行打磨新鲜化处理,仍存在肌腱与骨接触面积小、腱骨愈合缓慢风险。综合两者优缺点,根据既往解剖学数据,在腓骨上按照距腓前韧带和跟腓韧带足印区位置,同时参考韧带与腓骨长轴走行角度建立骨道,距腓前韧带、跟腓韧带与腓骨长轴分别呈 25°、30°,此骨道建立方法能够实现解剖学重建,有效避免力学中心偏移。同时在跟骨和距骨上建立“V”形骨道,增加了骨隧道行程,提高了腱骨愈合概率。锚钉固定进一步加强了重建韧带的强度,防止术后韧带力学衰减。

4.3 距腓前韧带和跟腓韧带重建术后疗效分析

踝关节外侧副韧带重建术后最大问题是踝关节的活动功能受限,踝关节背伸 10°受限就能明显影响功能,且采用的肌腱未能确定其静态的抗内翻力,肌腱松弛或力量过小,踝关节的稳定性仍不能维持,牵拉过紧或力量过大会造成踝关节内翻受限,因此并不能一味的加强距腓前韧带和跟腓韧带。本组病例采用大部腓骨短肌腱来进行重建,AOFAS 评分中踝关节活动度较术前并无差异,未出现踝关节内翻活动受限。手术前后距骨倾斜角比较差异有统计学意义,并且患者踝关节稳定性评分较术前明显降低,表明术后患者主观上踝关节稳定性和机械稳定性较术前得到了明显改善。手术前后 VAS 比较差异有统计学意义,患者术后残余轻微不适一部分考虑为切口内瘢痕愈合的组织产生,部分为创伤刺激引起的跗骨窦内压力增高产生,因本组 5 例合并跗骨窦综合征患者术中仅行局部封闭治疗,可考虑在韧带重建同时行跗骨窦清理,改善症状。1 例患者合并距骨软骨损伤,术前 MRI 测量软骨损伤较小,未行马赛克植骨,术后软骨损伤程度和面积较术前无变化,说明韧带重建后踝关节达到了稳定,距骨软骨应力减小,踝关节退变减缓。在异常步态、地面步行和最大步行距离上虽无统计学差异,但较术前仍有不同程度改善。

4.4 手术体会

本组病例在 Chrisman-Snook 术式的基础上再次进行改良:(1)取部分腓骨短肌腱后,将肌腱再次

劈开, 分别编织缝合尽可能模拟距腓前韧带和跟腓韧带的形态。(2)不同于传统腓骨侧单骨道, 腓骨侧双骨道分别模拟距腓前韧带和跟腓韧带的走行, 避免力学偏移。(3)将韧带残端与重建韧带进行缝合, 进一步增强韧带稳定性, 并且能够有效提升术后韧带本体觉恢复。有研究报道术后机械学稳定而功能上出现主观不稳定, 这种主客观不一致现象可能考虑肌肉力量和本体觉恢复欠佳有关。本组病例术后未出现类似主客观不一致现象。不足之处:(1)腓骨侧建立双骨道, 骨量一定程度丢失, 存在医源性骨折风险。(2)跟腓韧带重建需切开腓骨肌支持带及腱鞘, 增加了腱鞘周围痛性瘢痕, 一定程度上影响了关节活动。(3)有生物力学研究认为单纯修复距腓前韧带与同时修复距腓前韧带和跟腓韧带无明显力学差异^[15]。本组病例对跟腓韧带松弛或损伤病例均进行重建, 认为两者同时重建能够有效稳定踝关节和距下关节, 但临床上两者是否存在差异, 需进一步研究。(4)切口较大, 存在损伤腓肠神经风险, 对解剖要求较高, 本研究有 1 例出现腓肠神经损伤, 考虑术中牵拉所致。

综上所述, 自体腓骨短肌腱重建距腓前韧带和跟腓韧带疗效确切, 安全性高, 是一种较为理想的术式。但当前修复方式似乎仍无法恢复受伤前踝关节和后足的生物力学, 研究任重而道远^[16]。

参考文献

- [1] Prado MP, Mendes AA, Amodio DT, et al. A comparative, prospective, and randomized study of two conservative treatment protocols for first-episode lateral ankle ligament injuries[J]. *Foot Ankle Int*, 2014, 35(3):201-206.
- [2] Wikstrom EA, Hubbard-Turner T, Mckeon PO. Understanding and treating lateral ankle sprains and their consequences: a constraints-based approach[J]. *Sports Med*, 2013, 43(6):385-393.
- [3] Tourne Y, Mabit C. Lateral ligament reconstruction procedures for the ankle[J]. *Orthop Traumatol Surg Res*, 2017, 103(1S):S171-S181.
- [4] Woodforde JM, Merskey H. Some relationships between subjective measures of pain[J]. *J Psychosom Res*, 1972, 16(3):173-178.
- [5] Kitaoka HB, Alexander IJ, Adelaar RS, et al. Clinical rating systems for the ankle-hindfoot, midfoot, hallux, and lesser toes[J]. *Foot Ankle Int*, 1994, 15(7):349-353.
- [6] Mccriskin BJ, Cameron KL, Orr JD, et al. Management and prevention of acute and chronic lateral ankle instability in athletic patient populations[J]. *World J Orthop*, 2015, 6(2):161-171.
- [7] 赵勇, 王钢. 踝关节扭伤的生物力学与运动学研究进展[J]. *中国骨伤*, 2015, 28(4):374-377.
- [8] 周一飞, 卢晓郎, 赖红燕, 等. Evans 和 Chrisman-Snook 术式治疗踝关节外侧副韧带 II 度损伤的生物力学比较[J]. *中国骨伤*, 2012, 25(8):654-657.
- [9] 周晓波, 陈忠义, 梁军波. 踝关节外侧结构重建治疗踝关节外侧不稳[J]. *中国骨伤*, 2009, 22(12):890-891.
- [10] Cao Y, Hong Y, Xu Y, et al. Surgical management of chronic lateral ankle instability: a meta-analysis[J]. *J Orthop Surg Res*, 2018, 13(1):159.
- [11] 常晗, 唐翔宇, 曲峰, 等. 关节镜下前交叉韧带重建移植固定方式选择的研究进展[J]. *中国骨伤*, 2017, 30(4):387-390.
- [12] Bohnsack M, Surie B, Kirsch IL, et al. Biomechanical properties of commonly used autogenous transplants in the surgical treatment of chronic lateral ankle instability[J]. *Foot Ankle Int*, 2002, 23(7):661-664.
- [13] 刘建永. 腓骨侧单隧道解剖重建与改良 Brostrom 法缝合修复治疗慢性踝关节外侧不稳定的对比研究[J]. *中国修复重建外科杂志*, 2015, 29(10):1214-1220.
- [14] Matsui K, Takao M, Tochigi Y, et al. Anatomy of anterior talofibular ligament and calcaneofibular ligament for minimally invasive surgery: a systematic review[J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2017, 25(6):1892-1902.
- [15] Lee KT, Lee JI, Sung KS, et al. Biomechanical evaluation against calcaneofibular ligament repair in the Brostrom procedure: a cadaveric study[J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2008, 16(8):781-786.
- [16] Prisk VR, Imhauser CW, O'Loughlin PF, et al. Lateral ligament repair and reconstruction restore neither contact mechanics of the ankle joint nor motion patterns of the hindfoot[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2010, 92(14):2375-2386.

(收稿日期:2020-11-08 本文编辑:李宜)