

# 韧带重建联合骨软骨移植治疗慢性踝关节不稳合并骨软骨损伤 25 例

杨宗宇<sup>1△</sup> 刘非<sup>1</sup> 崔亮<sup>1</sup> 刘核达<sup>1</sup> 左俊水<sup>1</sup> 李森田<sup>1</sup> 孙佩宇<sup>2</sup>

**[摘要]** 目的:探讨改良 Bromström 术联合骨软骨移植治疗慢性踝关节不稳合并骨软骨损伤的临床疗效。方法:本院采用改良 Bromström 术解剖重建踝关节外侧副韧带联合自体骨软骨移植治疗慢性踝关节不稳合并骨软骨损伤患者 25 例。其中男 15 例,女 10 例;右踝 16 例,左踝 9 例;平均年龄 30.5 岁(16~45 岁);平均病史 14 个月(6 个月~5 年)。分别于术前,术后 3,6 及 12 个月对患者进行 AOFAS 评分<sup>[1]</sup>和 Tegner 评分<sup>[2]</sup>进行评估,拍摄应力位 X 线片并记录距骨倾斜角。记录患足术后疼痛、肿胀、再次扭伤情况,检查内翻应力试验及前抽屉试验。结果:所有患者术后均未出现排斥反应,切口均一期愈合。所有患者均完成随访,平均 13.5 个月(11~20 个月)。术后未出现反复扭伤现象,踝关节慢性肿痛症状消失,内翻应力试验及前抽屉试验均阴性,均恢复日常工作和运动。术后随访时行应力位 X 线片提示距骨倾斜角较术前明显变小,末次随访时平均角度为  $4.53^{\circ} \pm 1.73^{\circ}$ ,差异有统计学意义( $P < 0.01$ );末次随访时 AOFAS 评分明显改善,平均分为  $(87.50 \pm 3.16)$  分,差异有统计学意义( $P < 0.01$ );末次随访时 Tegner 评分明显改善,平均分为  $(5.97 \pm 1.21)$  分,差异有统计学意义( $P < 0.01$ )。结论:改良 Bromström 术联合骨软骨移植治疗慢性踝关节不稳合并骨软骨损伤临床效果良好,值得推广应用。

**[关键词]** 慢性踝关节不稳;骨软骨损伤;改良 Bromström 术;骨软骨移植

**[中图分类号]** R684 **[文献标志码]** B **[文章编号]** 1005-0205(2018)05-0060-03

慢性踝关节不稳(Chronic Ankle Instability, CAI)是由急性踝关节外侧副韧带损伤失治或者误治所导致的关节骨科疾病<sup>[3]</sup>,表现为踝关节慢性肿痛、反复扭伤、打软腿、在不平道路上行走有恐惧感等,久之可导致踝关节骨性关节炎的发生<sup>[4]</sup>。据报道,CAI 合并骨软骨损伤的比例达 60% 以上<sup>[5]</sup>。目前手术治疗 CAI 合并骨软骨损伤多联合关节镜微骨折术<sup>[6,7]</sup>,但自体骨软骨移植治疗骨软骨损伤的治愈率更高,在恢复踝关节功能方面也优于微骨折术<sup>[8]</sup>,但应用于 CAI 患者的报道甚少。本院采用解剖重建踝关节外侧副韧带联合自体骨软骨移植治疗 CAI 合并骨软骨损伤取得良好效果,现报告如下。

## 1 临床资料

本研究纳入自 2013 年 9 月至 2017 年 9 月在我院采用解剖重建踝关节外侧副韧带联合自体骨软骨移植治疗 CAI 合并骨软骨损伤 25 例。其中男 15 例,女 10 例;右踝 16 例,左踝 9 例;平均年龄 30.5 岁(16~45 岁);平均病史 14 个月(6 个月~5 年)。

## 2 方法

### 2.1 术前准备

患者以“外踝长期肿痛,活动受限”为主诉入院,查体外踝周围压痛,内翻应力试验及前抽屉试验阳性。

入院后常规行患足负重位正侧位 X 线片了解有无骨质缺损及骨质增生情况,行患足 MRI 了解侧副韧带及骨软骨损伤情况。X 线提示无明显骨质缺损及增生, MRI 提示距腓前韧带(Anterior Talofibular Ligament, ATFL)Ⅱ级或Ⅲ级损伤<sup>[9]</sup>,但韧带残端无明显挛缩,伴有骨软骨损伤且面积不大于  $4 \text{ cm}^2$ <sup>[10]</sup>,伴有或不伴有跟腓韧带(Calcaneo Fibular Ligament, CFL)Ⅱ级或Ⅲ级损伤,则可纳入本研究。若常规术前检查(血尿便常规,生化常规,凝血功能,感染性疾病筛查,心电图,胸片等)无明显手术禁忌,则安排手术治疗。

### 2.2 手术方法

手术操作均由同一组医师完成,采用腰硬联合麻醉,均使用下肢止血带。麻醉满意后取仰卧位,消毒、铺无菌巾单。

**2.2.1 踝关节镜探查** 取常规踝关节前内侧、前外侧手术入路,生理盐水充盈关节腔满意后置入关节镜,探查距骨、胫骨关节面骨软骨损伤情况,探查踝关节滑膜增生、骨赘增生情况并将增生的滑膜、骨赘予以清除。

**2.2.2 自体骨软骨移植术** 于内踝前缘做一长约 8 cm 的弧形切口,逐层切开皮肤、皮下组织,显露内踝,于内踝尖部置入 2 枚直径 4.0 mm 空心钉导针,然后拔出,建立钉道,为复位内踝截骨做准备;微型摆锯截断内踝,向远端掀起内踝,显露距骨骨软骨损伤灶。选择合适的骨软骨自体移植系统专用器械于损伤处打孔,深度一般为 10 mm,旋转“T”形手柄,将距骨骨软骨栓完整取出。于髌骨内侧做一长约 5 cm 切口,逐层切开皮肤、皮下组织、关节囊,显露股骨内侧髁,将专

<sup>1</sup> 河北省沧州中西医结合医院足踝外科

(河北 沧州,061001)

<sup>2</sup> 北京中医医院骨科

<sup>△</sup> 通信作者 E-mail:15832781820@163.com

用器械置于股骨内侧髌髁股关节面非负重区,取材深度与方法同距骨损伤处保持一致。将取下的骨软骨对准距骨损伤区域,使用推进器缓慢打入并压紧,使距骨软骨面光滑平整。将 2 枚 4.0 mm 空心钉沿内踝尖钉道拧入复位内踝截骨端,同时修复或重建损伤的三角韧带。C 臂机透视见位置良好后,逐层缝合切口。

**2.2.3 改良 Bromström 术解剖修复外侧韧带** 采用外踝前外侧弧形切口,切口长约 3.5 cm,依次切开皮肤、皮下组织及关节囊,显露 ATFL 和 CFL,明确其损伤程度。检查滑膜增生、骨赘增生、瘢痕形成情况,清除增生的滑膜、骨赘及瘢痕组织。分别显露外踝距腓前韧带止点、跟腓韧带止点,于两韧带止点处并分别置入一枚直径 2.8 mm 锚钉(美国施乐辉公司),用锚钉缝线分别与 ATFL 和 CFL 断端编织,另 1 枚锚钉于距腓前韧带腓骨止点上方约 1 cm 处置入<sup>[11]</sup>,将下伸肌支持带与腓骨骨膜瓣进行加强缝合,进一步加强踝关节外侧结构的紧张性。将踝关节固定于轻度外翻、中立位,拉紧韧带,调整 ATFL 和 CFL 张力后缝合固定。将残留韧带、关节囊加强缝合,放置引流管,关闭切口。典型病例见图 1。

2.3 术后处理

患足轻度外翻、中立位石膏固定 6 周,患肢抬高,麻醉恢复后行直腿抬高及足趾屈伸功能锻炼,术后 48~72 h 拔出引流管,术后 2 周拆线,术后 6 周拆

除石膏,在支具保护下行踝关节屈伸锻炼,避免过早做内翻活动,可部分负重。术后 9 周进行踝关节内翻锻炼,术后 12 周完全负重,指导患者行踝关节本体感觉训练。

2.4 随访及评估

分别于术前,术后 3、6 及 12 个月对患者进行 AO-FAS 评分<sup>[1]</sup>和 Tegner 评分<sup>[2]</sup>进行评估,拍摄应力位 X 线片并记录距骨倾斜角。记录患足术后疼痛、肿胀、再次扭伤情况,检查内翻应力试验及前抽屉试验。

2.5 统计学方法

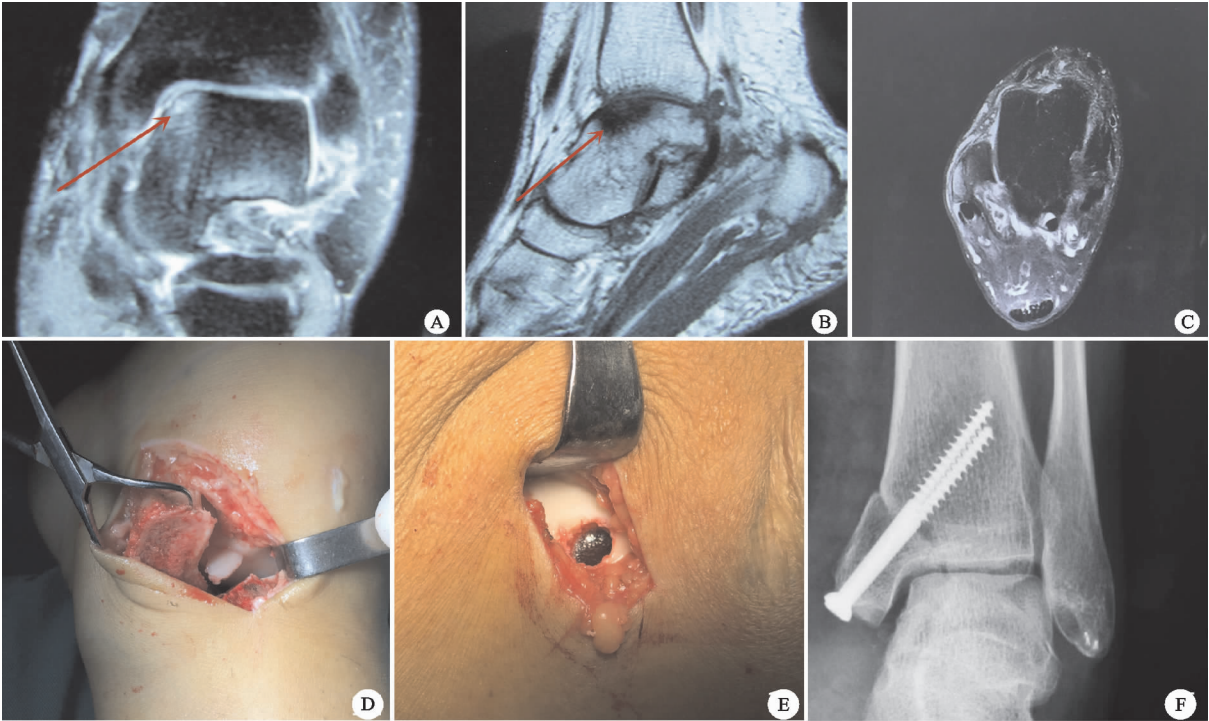
统计分析采用 SPSS 15.0 系统进行配对 *t* 检验, $P<0.05$  差异有统计学意义。

3 结果

所有患者术后均未出现排斥反应,切口均一期愈合。所有患者均完成随访,平均 13.5 个月(11~20 个月)。术后未出现反复扭伤现象,踝关节慢性肿痛症状消失,内翻应力试验及前抽屉试验均阴性,均恢复日常工作和运动。术后随访时行应力位 X 线片提示距骨倾斜角较术前明显变小,末次随访时平均角度为  $4.53^{\circ}\pm 1.73^{\circ}$ ,差异有统计学意义( $P<0.01$ );末次随访时 AOFAS 评分明显改善,平均分为  $(87.50\pm 3.16)$  分,差异有统计学意义( $P<0.01$ );末次随访时 Tegner 评分明显改善,平均分为  $(5.97\pm 1.21)$  分,差异有统计学意义( $P<0.01$ ),见表 1。

表 1 手术前后距骨倾斜角、AOFAS 评分及 Tegner 评分情况( $\bar{x}\pm s$ )

时间	例数	距骨倾斜角( $^{\circ}$ )	AOFAS 评分(分)	Tegner 评分(分)
术前	25	$11.83\pm 1.56$	$48.03\pm 3.08$	$4.28\pm 1.34$
术后末次随访	25	$4.53\pm 1.73$	$87.50\pm 3.16$	$5.97\pm 1.21$
<i>t</i>		19.46	55.34	6.28
<i>P</i>		$<0.01$	$<0.01$	$<0.01$



A-B 踝关节MRI提示距骨骨软骨损伤; C 踝关节MRI提示左踝外侧副韧带损伤; D 内踝截骨,显露骨软骨损伤处; E 股骨内侧髌非负重区取骨软骨; F 术后3个月左侧踝关节正位片示,内踝截骨端复位良好,骨折线模糊,内固定在位,外踝尖锚钉固定在位

图 1 患者,男,32 岁,左侧慢性踝关节不稳合并骨软骨损伤

## 4 讨论

急性踝关节外侧副韧带(Lateral Collateral Ankle Ligament, LCAL)扭伤为足踝外科常见疾病,据报道,约有10%~30%急性踝关节扭伤者可出现反复踝关节扭伤,并发展为CAI,伴有踝关节外侧疼痛、在不平坦道路行走时有恐惧感等,这与踝关节外侧副韧带本体感受器受到损伤而导致的本体感觉障碍有关<sup>[12]</sup>。循证研究<sup>[13]</sup>显示,10%~20%患者经保守治疗6个月后效果欠佳,需行手术治疗。

Bromström术式及其改良术式是治疗CAI的“首选术式”,具有操作简单,解剖修复LCAL,损伤小,保留距下关节活动度,短、中、长期效果满意等优点<sup>[14,15]</sup>。但LCAL过度挛缩甚至缺失或过度松弛者效果欠佳<sup>[16]</sup>,故本研究予以剔除。本院采用改良Bromström术式治疗CAI,并应用锚钉固定技术,将LCAL腓骨侧止点在合适张力下重新固定,双排缝合,联合采用伸肌支持带加强技术,将下伸肌支持带与腓骨骨膜瓣进行加强缝合。研究表明,双排缝合LCAL比单排缝合的生物力学特性更好,疗效更佳<sup>[17]</sup>,伸肌支持带加强技术能够增强踝关节抗内翻强度<sup>[18]</sup>。利用锚钉尾线将残留韧带、关节囊及伸肌支持带加强缝合,起到增强LCAL强度的作用,且能恢复外踝的解剖结构,避免了传统Bromström术式可能出现的韧带拉长、松弛、失效等不利结果<sup>[19]</sup>。

CAI患者常合并骨软骨损伤,且多位于距骨顶部的内前侧<sup>[20-22]</sup>。距骨骨软骨损伤的主要MRI表现为内侧或外侧穹窿关节面软骨下骨髓水肿、骨质硬化、软骨下囊变或剥脱的骨软骨骨折,其中骨髓水肿通常是诊断距骨骨软骨损伤的主要甚至唯一MRI征象<sup>[23]</sup>。距骨骨软骨损伤可导致踝关节骨性关节炎,若CAI联合骨软骨损伤患者只进行外侧副韧带重建而忽略骨软骨的治疗,特别是当骨软骨损伤面积大于1 cm<sup>2</sup>者,可导致术后踝关节疼痛,降低术后AOFAS评分,影响患者满意度<sup>[24,25]</sup>。

目前治疗距骨骨软骨损伤的手术治疗方法有很多,主要有微骨折术、钻孔术、自体软骨细胞移植术、自体骨软骨移植术、同种异体骨软骨移植术等<sup>[26]</sup>。微骨折术和钻孔术主要是刺激纤维软骨增生,新生成的纤维软骨其弹性、质量都不如透明软骨,只能部分取代原有组织功能,并随时间的延长而导致效果减低<sup>[8]</sup>。同种异体骨软骨移植又存在供体来源有限、疾病传播、保存困难、供区软骨形态与病灶不匹配等问题<sup>[27]</sup>。自体软骨细胞移植术仅用于骨软骨缺损面积大于1.5 cm<sup>2</sup>且传统手术治疗方式无效时<sup>[28]</sup>。

自体骨软骨能够为距骨损伤部位提供完整的关节软骨基质及细胞,且无排斥现象。自体骨软骨移植治疗距骨骨软骨损伤在临床已取得了较好的临床效果。Marymont等<sup>[29]</sup>采用股骨髁上软骨移植治疗距骨骨软骨损伤,获得良好的效果。张波等<sup>[30]</sup>采用髂骨植

骨术治疗距骨软骨损伤,术后AOFAS和VAS评分较术前明显改善。有研究则认为自体骨软骨移植治疗距骨骨软骨损伤的面积应不超过4 cm<sup>2</sup>,且其中短期效果令人满意<sup>[10]</sup>。

本研究采用改良Bromström术联合自体骨软骨移植治疗踝关节外侧副韧带损伤合并骨软骨损伤,术后患者AOFAS评分、Tegner评分较术前明显增高,距骨倾斜角较术前明显减小,差异有统计学意义,临床效果良好,值得推广应用。但本研究纳入例数较少,术后随访只有1年,其长期效果有待进一步观察。

## 参考文献

- [1] Kakwani R, Siddique M. clinical rating system for the ankle-hindfoot, midfoot, hallux and lesser toes[J]. Foot Ankle Int, 2014, 15(7): 349-353.
- [2] Hambly YK. the use of tegner activity scale for articular cartilage repair of the knee: a systematic review[J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2011, 19(4): 604-614.
- [3] Grass R, Herzmann K, Biewener A. Injuries of the inferior tibiofibular syndesmosis[J]. Unfallchirurg, 2000, 103(7): 520-532.
- [4] 谢兴, 胡跃林, 焦晨等. 55例踝关节外侧副韧带损伤合并外踝撕脱骨折的手术治疗分析[J]. 中华骨与关节外科杂志, 2015, 8(1): 66-70.
- [5] 张跃钟. 关节镜在慢性踝关节不稳治疗中的应用[J]. 中国微创外科杂志, 2016, 16(9): 845-847.
- [6] Yasui Y, Takao M, Miyamoto W, et al. Simultaneous surgery for chronic lateral ankle instability accompanied by only subchondral bone lesion of talus[J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2014, 134(6): 821-827.
- [7] Komenda GA, Ferkel RD. Arthroscopic findings associated with the unstable ankle[J]. Foot Ankle Int, 1999, 20(11): 708-713.
- [8] 陈俊峰, 张家兴, 黄剑伟. 踝关节镜下自体骨软骨移植术和微骨折手术治疗距骨骨软骨损伤比较[J]. 现代医院, 2016, 16(3): 356-358.
- [9] 董相宇, 曾效力, 何秀珍, 等. MRI和超声对踝关节外侧副韧带损伤的诊断价值比较[J]. 现代医用影像学, 2015, 24(2): 140-144.
- [10] Kadakia AR, Espinosa N. Why allograft reconstruction for osteochondral lesion of the talus? The osteochondral autograft transfer system seemed to work quite well[J]. Foot Ankle Clin, 2013, 18(1): 89-112.
- [11] Li X, Killie H, Guerrero P, et al. Anatomical reconstruction for chronic lateral ankle instability in the high-demand athlete[J]. Am J Sports Med, 2009, 37(3): 488-494.
- [12] Giannini S, Ruffilli A, Pagliazzi G, et al. Treatment algorithm for chronic lateral ankle instability[J]. Muscles Ligaments Tendons J, 2014, 4(4): 455-460.
- [13] de Vries JS, Krips R, Siersevelt IN, et al. Interventions for treating chronic ankle instability[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2011(8): CD004124.

- [14] Buerer Y, Winkler M, Burn A, et al. Evaluation of a modified broström-Gould procedure for treatment of chronic lateral ankle instability: a retrospective study with critical analysis of outcome scoring[J]. *Foot Ankle Surg*, 2013, 19(1): 36-41.
- [15] Cho BK, Kim YM, Park KJ, et al. A prospective outcome and cost-effectiveness comparison between two ligament reattachment techniques using suture anchors for chronic ankle instability[J]. *Foot Ankle Int*, 2015, 36(2): 172-179.
- [16] 杨克强, 黄长明, 谷孝将, 等. 自体半腱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[J]. *中国骨与关节损伤杂志*, 2014, 29(8): 791-793.
- [17] Giza E, Nathe R, Nathe T, et al. Strength of bone tunnel versus suture anchor and push-lock construct in Broström repair[J]. *Am J Sports Med*, 2012, 40(6): 1419-1423.
- [18] 华英汇, 陈世益. 慢性踝关节不稳定的外科治疗进展[J]. *中国医学前沿杂志: 电子版*, 2013, 5(3): 8-11.
- [19] 张金平, 何川, 王福科, 等. 骨锚钉系统在修复踝关节外侧副韧带损伤中的应用[J]. *当代医学*, 2016, 22(17): 5-7.
- [20] 江东, 胡跃林, 焦晨, 等. 慢性踝关节外侧不稳合并骨软骨损伤术后中期随访报告[J]. *中国微创外科杂志*, 2015, 15(8): 673-675.
- [21] Golditz T, Steib S, Pfeifer K, et al. Functional ankle instability as a risk factor for osteoarthritis: using T2-mapping to analyze early cartilage degeneration in the ankle joint of young athletes[J]. *Osteoarthritis Cartilage*, 2014, 22(10): 1377-1385.
- [22] Lee J, Hamilton G, Ford L. Associated intra-articular ankle pathologies in patients with chronic lateral ankle instability: arthroscopic findings at the time of lateral ankle reconstruction[J]. *Foot Ankle Spec*, 2011, 4(5): 284-289.
- [23] 吴俊峰, 邢海龙, 黄立雪, 等. 距骨内侧穹窿骨软骨损伤与踝外侧副韧带损伤的相关性探讨[J]. *影像诊断与介入放射学*, 2015, 24(4): 322-325.
- [24] Hua Y, Chen S, Li Y, et al. Combination of modified Broström procedure with ankle arthroscopy for chronic ankle instability accompanied by intra-articular symptoms[J]. *Arthroscopy*, 2010, 26(4): 524-528.
- [25] Gregush RV, Ferkel RD. Treatment of the unstable ankle with an osteochondral lesion: results and long-term follow-up[J]. *Am J Sports Med*, 2010, 38(4): 782-790.
- [26] 聂庆虎, 张仲文, 丁晨, 等. 基质诱导的自体软骨细胞移植治疗距骨软骨损伤一例报道[J]. *中华关节外科杂志: 电子版*, 2015, 9(3): 425-427.
- [27] 施忠民, 顾文奇, 许同龙, 等. Hepple V 型距骨骨软骨损伤的手术治疗[J]. *中华骨与关节外科杂志*, 2015, 8(4): 291-295.
- [28] 彭润, 刘依嘉, 李箭, 等. 软骨修复技术在距骨骨软骨损伤治疗中的应用[J]. *中国运动医学杂志*, 2016, 35(6): 594-597.
- [29] Marymont JV, Shute G, Zhu H, et al. Computerized matching of autologous femoral grafts for the treatment of medial talar osteochondral defects[J]. *Foot Ankle Int*, 2005, 26(9): 708-712.
- [30] 张波, 曲家富. 自体髂骨植骨治疗距骨软骨损伤 17 例[J]. *中国运动医学杂志*, 2016, 35(11): 1002-1005.