

· 临床报道 ·

第三腓骨肌肌腱解剖重建距腓前韧带 治疗陈旧性距腓前韧带损伤

李琦, 尚林, 马富强, 张小龙, 王亚磊, 孙士强, 贾光辉, 王翔宇

(郑州市骨科医院, 河南 郑州 450052)

摘要 **目的:**观察第三腓骨肌肌腱解剖重建距腓前韧带治疗陈旧性距腓前韧带损伤的临床疗效和安全性。**方法:**2016 年 5 月至 2019 年 7 月,采用第三腓骨肌肌腱解剖重建距腓前韧带治疗陈旧性距腓前韧带损伤患者 16 例,男 9 例、女 7 例。年龄 20 ~ 55 岁,中位数 36 岁。体质指数 $18.6 \sim 33.7 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$ 。所有患者半年内有 2 次以上的严重踝关节扭伤史,经正规非手术疗法治疗后无效,且行改良 Broström - Gould 修复术失败。X 线检查均显示距骨前移 $> 10 \text{ mm}$,距骨倾斜角 $> 9^\circ$;MRI 检查提示距腓前韧带伴或不伴跟腓韧带断裂,且第三腓骨肌存在。所有患者前抽屉试验和内翻应力试验均为阳性。踝关节初次扭伤至手术时间 12 ~ 24 个月,中位数 18 个月。采用疼痛视觉模拟量表 (visual analogue scale, VAS) 评分评价踝关节疼痛情况,采用美国足与踝关节协会 (American Orthopaedic Foot and Ankle Society, AOFAS) 踝与后足功能评分和足踝功能测试 (foot and ankle ability measure, FAAM) 评分评价踝关节功能恢复情况,并随访观察并发症发生情况。**结果:**本组患者手术时间 65 ~ 90 min,中位数 70.5 min。切口均甲级愈合,前抽屉试验和内翻应力试验均为阴性。所有患者均获得随访,随访时间 12 ~ 20 个月,中位数 18 个月。踝关节疼痛 VAS 评分,术前 (6.13 ± 0.64) 分、术后 1 年 (1.33 ± 0.74) 分;AOFAS 踝与后足功能评分,术前 (52.47 ± 7.37) 分、术后 1 年 (89.23 ± 5.75) 分,优 11 例、良 5 例;FAAM 评分,术前 (58.67 ± 5.70) 分、术后 1 年 (90.13 ± 6.60) 分,优 9 例、良 7 例。均无感染、神经损伤等并发症发生。**结论:**采用第三腓骨肌肌腱解剖重建距腓前韧带治疗陈旧性距腓前韧带损伤,能缓解踝关节疼痛,促进踝关节功能恢复,且并发症少。

关键词 踝损伤;外侧韧带;踝;距腓前韧带;第三腓骨肌;移植,自体

踝关节扭伤是足踝外科最常见的疾病^[1],在美国每天约 30 000 人会发生此扭伤^[2]。由于踝关节内外侧解剖结构存在差异,85% 的踝关节扭伤为外侧韧带损伤^[3]。距腓前韧带 (anterior talofibular ligament, ATFL)、跟腓韧带、距腓后韧带分别构成踝关节外侧韧带的前、中、后束,其中 ATFL 最为薄弱、最易受损。ATFL 损伤约占踝关节外侧韧带损伤的 2/3^[4]。大部分踝关节扭伤患者经非手术治疗后,可获得良好的临床疗效,但仍有 10% ~ 30% 的患者治疗后会反复发生扭伤,出现踝关节外侧疼痛、肿胀及行走恐惧等临床表现。若此临床表现持续时间大于 6 个月,则称之为慢性踝关节外侧不稳^[5-7]。目前治疗 ATFL 损伤的经典手术是改良 Broström - Gould 修复术,而对于 ATFL 严重瘢痕化、体质指数较大、修复手术失败的患者往往需要行肌腱重建术。2016 年 5 月至 2019 年 7 月,我们采用第三腓骨肌肌腱解剖重建 ATFL 治疗陈旧性 ATFL 损伤患者 16 例,现报告如下。

1 临床资料

本组 16 例,均为郑州市骨科医院的住院患者。男 9 例,女 7 例。年龄 20 ~ 55 岁,中位数 36 岁。体质指数 $18.6 \sim 33.7 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$ 。所有患者半年内有 2 次以上的严重踝关节扭伤史,经正规非手术疗法治疗后无效,且行改良 Broström - Gould 修复术失败。X 线检查均显示距骨前移 $> 10 \text{ mm}$,距骨倾斜角 $> 9^\circ$;MRI 检查提示 ATFL 伴或不伴跟腓韧带断裂,且第三腓骨肌存在。所有患者前抽屉试验和内翻应力试验均为阳性。踝关节初次扭伤至手术时间 12 ~ 24 个月,中位数 18 个月。

2 方法

2.1 手术方法 采用全身麻醉或连续硬膜外麻醉,患者取仰卧位,患侧臀部垫高,患侧大腿根部上气囊止血带,常规消毒、铺巾。抬高患肢,驱血后止血带充气,压力 37.24 kPa。在腓骨远端前下方做斜形切口,长约 6 cm,逐层切开皮肤、皮下组织,将伸肌下支持带外侧部分解剖分离并备用,显露腓骨远端和 ATFL。自 ATFL 腓骨止点自下而上逆向全层剥离腓骨前外侧骨膜,判断 ATFL 损伤程度并测量重建 ATFL 所需

肌腱长度;再向踝关节前外侧分离,显露第三腓骨肌,牵拉肌腹,在皮外触及第三腓骨肌止点,并做小切口锐性切断,从腓骨远端斜形切口牵出,肌腱末端编织缝合后留牵引线。在 ATFL 腓骨止点处与腓骨长轴线呈 45° 角向后上方钻取直径 6 mm 的腓骨骨道,将第三腓骨肌肌腱末端的牵引线由腓骨骨道穿出后,用直径 6 mm 的可吸收挤压钉(Arthrex 公司)将第三腓骨肌肌腱固定于腓骨骨道。将踝关节保持中立位,测量 ATFL 腓骨止点至距骨止点的距离,并在第三腓骨肌肌腱上做标记点;在 ATFL 距骨止点处钻取直径 5 mm、长约 2 cm 的距骨骨道,将 1 枚直径 4.75 mm 的可吸收 pushlock 锚钉(锚钉上有 1 根 Arthrex 缝线和 1 根 Internal Brace 人工线带,Arthrex 公司)旋入骨道;用 Arthrex 缝线从第三腓骨肌肌腱标记点向近端编织,保持踝关节中立并外翻约 5° 位^[6]将其打结固定,并将 Internal Brace 人工线带在此结近端 1 mm 处打结加强固定。用 1-0 可吸收缝线将游离的伸肌下支持带外侧部前缘与腓骨前外侧骨膜加强缝合。在 C 形臂 X 线机透视下确认重建肌腱和锚钉位置满意后,用生理盐水反复冲洗切口,逐层缝合。

2.2 术后处理方法 术后棉花腿加压包扎,石膏固定踝关节于中立、外翻约 5° 位,抬高患肢并间断冰敷促进消肿,常规应用抗生素防止感染,术后第 3 天开始足趾主动功能锻炼,术后 2 周拆线,术后 6 周佩戴护踝负重行走,术后 10 周去除护踝开始自由行走锻炼,术后 12 周开始慢跑锻炼。

2.3 疗效及安全性评价方法 采用疼痛视觉模拟量表(visual analogue scale, VAS)评分评价踝关节疼痛情况,采用美国足与踝关节协会(American Orthopaedic Foot and Ankle Society, AOFAS)踝与后足功能评分^[8]和足踝功能测试(foot and ankle ability measure, FAAM)评分^[9]评价踝关节功能恢复情况,并随访观察并发症发生情况。AOFAS 踝与后足功能评分标准包括疼痛(40 分)、功能(50 分)和对线(10 分)3 项内容,90~100 分为优、75~89 分为良、50~74 分为可、<50 分为差。FAAM 评分包括运动功能评分和日常生活评分 2 项内容,满分 100 分,分数越高表示踝关节功能恢复越好。FAAM 评分 >92 分,活动度正常,踝关节无肿痛为优;FAAM 评分 87~92 分,活动度可达正常的 3/4,踝关节轻微疼痛为良;FAAM 评分 65~86 分,活动度为正常的 1/2,踝关节活动时疼痛为可;FAAM 评分 <65 分,活动度为正常的 1/2,踝关

节行走或静息痛为差。

3 结果

本组患者手术时间 65~90 min,中位数 70.5 min。切口均甲级愈合,前抽屉试验和内翻应力试验均为阴性。所有患者均获得随访,随访时间 12~20 个月,中位数 18 个月。踝关节疼痛 VAS 评分,术前(6.13 ± 0.64)分、术后 1 年(1.33 ± 0.74)分;AOFAS 踝与后足功能评分,术前(52.47 ± 7.37)分、术后 1 年(89.23 ± 5.75)分,优 11 例、良 5 例;FAAM 评分,术前(58.67 ± 5.70)分、术后 1 年(90.13 ± 6.60)分,优 9 例、良 7 例。均无感染、神经损伤等并发症发生。典型病例影像图片见图 1。

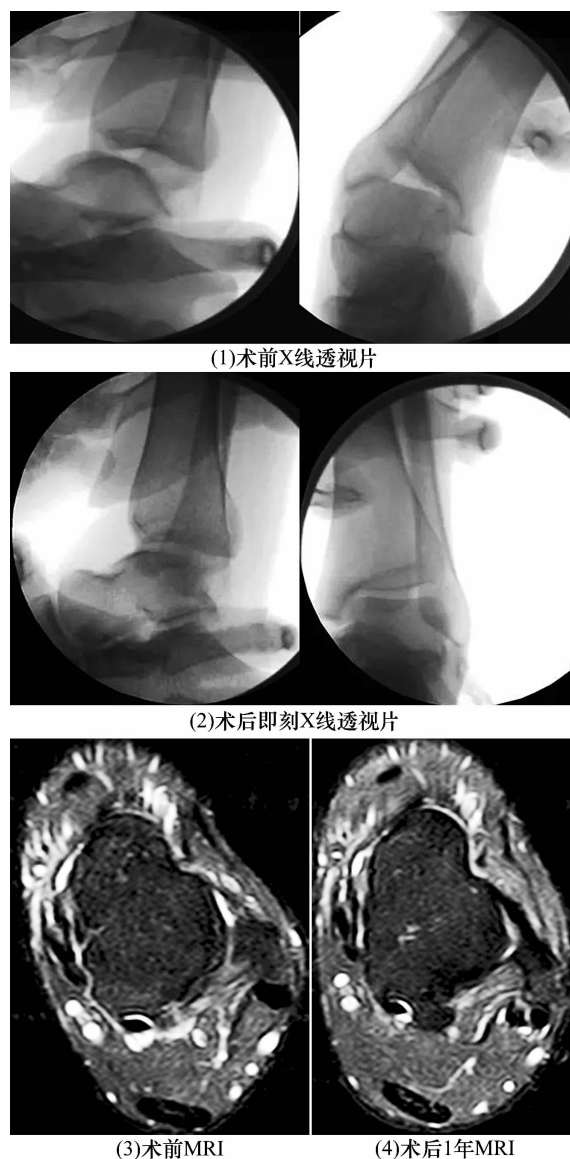


图 1 陈旧性距腓前韧带损伤手术前后影像图片

注:患者,男,29 岁,体质质量指数 $27.4 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$,左踝陈旧性距腓前韧带损伤,采用第三腓骨肌肌腱解剖重建距腓前韧带治疗。

4 讨 论

66% ~ 85% 的踝关节外侧副韧带损伤为单纯 ATFL 损伤^[10]。临床上常采用自体肌腱和异体肌腱重建治疗 ATFL 损伤^[11-12]。胡牧等^[13]研究认为,采用异体肌腱重建韧带具有损伤小、手术简单等优点,而采用自体肌腱重建韧带具有肌腱愈合时间短、无排斥反应等优点,二者的临床疗效无明显差异。采用自体肌腱解剖重建 ATFL 治疗陈旧性 ATFL 损伤,会增加新的创伤,可能引发肌腱供区的相关并发症,牺牲供区正常肌腱的动力和稳定结构^[14]。因此,临床上应首选对患者供区功能影响最小、便于手术切取、患者易于接受的肌腱进行移植。

第三腓骨肌肌腱解剖重建 ATFL 治疗陈旧性 ATFL 损伤具有以下优点:①第三腓骨肌肌腱的长度可以满足重建 ATFL 的需要。ATFL 的平均长度为 17.81 mm^[15],第三腓骨肌的腱性部分长度为男性 (75.0 ± 17.8) mm、女性 (63.2 ± 12.3) mm^[16]。②对供区功能影响小^[16]。③第三腓骨肌肌腱方便切取。第三腓骨肌肌腱距离病变区域近,只需将常规切口向踝关节延长约 1 cm,同时于第三腓骨肌止点处增加辅助小切口即可获取所需肌腱。④切口局限,患者满意度高^[17-19]。⑤操作简单,固定可靠。第三腓骨肌肌腱转位时,我们首先用挤压钉将第三腓骨肌肌腱固定于 ATFL 腓骨止点处,再通过 pushlock 锚钉的旋转固定作用将第三腓骨肌肌腱固定于 ATFL 距骨止点处,这样易于调整肌腱张力,固定牢靠。⑥有利于恢复距下关节的力学平衡。长期的慢性踝关节不稳,会出现距骨内旋,导致距下关节力学失衡,因此术中我们将第三腓骨肌肌腱固定于 ATFL 距骨止点处,通过动力化重建,可以纠正距骨内旋,恢复距下关节的力学平衡。但是,此方法也存在一些不足:部分患者存在第三腓骨肌缺失。De Gusmão 等^[20]在解剖 64 具足部标本时发现,有 4 具足部标本存在第三腓骨肌缺失。所以术前需要进行详细的查体和 MRI 检查,以确认第三腓骨肌是否存在。

本组患者治疗结果显示,采用第三腓骨肌肌腱解剖重建 ATFL 治疗陈旧性 ATFL 损伤,能缓解踝关节疼痛,促进踝关节功能恢复,且并发症少。

参考文献

[1] GRIBBLE P A, TERADA M, BEARD M Q, et al. Prediction of lateral ankle sprains in football players based on clinical

tests and body mass index [J]. Am J Sports Med, 2016, 44(2):460-467.

[2] LARSEN E. Static or dynamic repair of chronic lateral ankle instability. A prospective randomized study [J]. Clin Orthop Relat Res, 1990(257):184-192.

[3] PERRICH K D, GOODWIN D W, HECHT P J, et al. Ankle ligaments on MRI: appearance of normal and injured ligaments [J]. Am J Roentgenol, 2009, 193(3):687-695.

[4] FERRAN N A, MAFFULLI N. Epidemiology of sprains of the lateral ankle ligament complex [J]. Foot Ankle Clin, 2006, 11(3):659-662.

[5] 刘欣, 黄真. 慢性踝关节不稳的研究进展 [J]. 中国全科医学, 2015, 18(33):4132-4136.

[6] HU C Y, LEE K B, SONG E K, et al. Comparison of bone tunnel and suture anchor techniques in the modified Broström procedure for chronic lateral ankle instability [J]. Am J Sports Med, 2013, 41(8):1877-1884.

[7] XU H X, CHOI M S, KIM M S, et al. Gender Differences in outcome after modified Broström procedure for chronic lateral ankle instability [J]. Foot Ankle Int, 2016, 37(1):64-69.

[8] ROOS E M, BRANDSSON S, KARLSSON J, et al. Validation of the foot and ankle outcome score for ankle ligament reconstruction [J]. Foot Ankle Int, 2001, 22(10):788-794.

[9] OZEKI S. Simultaneous strain measurement with determination of a zero strain reference for the medial and lateral ligaments of the ankle [J]. Foot Ankle Int, 2002, 23(9):825-832.

[10] FONG D T, HONG Y, CHAN L K, et al. A systematic review on ankle injury and ankle sprain in sports [J]. Sports Med, 2007, 37(1):73-94.

[11] 安振齐, 金旭峰, 金沧海, 等. 自体部分腓骨短肌腱双束重建手术治疗距腓前韧带损伤 [J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2020, 35(8):872-874.

[12] 夏志勇, 陈少鹏, 高建国, 等. 同种异体肌腱解剖重建修复慢性踝关节外侧不稳 [J]. 中华创伤骨科杂志, 2016, 18(12):1092-1095.

[13] 胡牧, 徐向阳, 刘津浩, 等. 自体与异体肌腱微创重建踝关节外侧韧带的临床对比研究 [J]. 中华骨科杂志, 2014, 34(4):448-453.

[14] MAFFULLI N, SPIEZIA F, TESTA V, et al. Free gracilis tendon graft for reconstruction of chronic tears of the achilles tendon [J]. J Bone Joint Surg Am, 2012, 94(10):906-910.

- [15] SIEGLER S, BLOCK J, SCHNECK C D. The mechanical characteristics of the collateral ligaments of the human ankle joint[J]. *Foot Ankle*, 1988, 8(5): 234 – 242.
- [16] ROURKE K, DAFYDD H, PARKIN I G. Fibularis tertius: revisiting the anatomy[J]. *Clin Anat*, 2007, 20(8): 946 – 949.
- [17] 尚林, 王翔宇, 徐俊峰, 等. 第三腓骨肌重建距腓前韧带结合中药薰洗治疗慢性踝关节外侧不稳[J]. *中医正骨*, 2018, 30(6): 58 – 61.
- [18] 尚林, 王翔宇, 王爱国, 等. 距腓前韧带重建联合踝关节镜术治疗慢性踝关节外侧不稳[J]. *中国矫形外科杂志*, 2019, 27(8): 744 – 748.
- [19] 马富强, 王翔宇, 徐俊峰, 等. 第三腓骨肌动力解剖重建外侧副韧带[J]. *中国矫形外科杂志*, 2019, 27(10): 934 – 937.
- [20] DE GUSMÃO L C B, LIMA J S B, DUARTE F H G, et al. Anatomical basis for the use of the fibularis tertius muscle in myocutaneous flaps[J]. *Rev Bras Cir Plást*, 2013, 28(2): 191 – 195.

(收稿日期: 2020 – 10 – 26 本文编辑: 时红磊)

(上接第 70 页)

- [15] CHO B K, PARK J K, CHOI S M, et al. The peroneal strength deficits in patients with chronic ankle instability compared to ankle sprain copers and normal individuals[J]. *Foot Ankle Surg*, 2019, 25(2): 231 – 236.
- [16] FLEVAS D A, BERNARD M, RISTANIS S, et al. Peroneal electromechanical delay and fatigue in patients with chronic ankle instability[J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2017, 25(6): 1903 – 1907.
- [17] SEKIR U, YILDIZ Y, HAZNECI B, et al. Reliability of a functional test battery evaluating functionality, proprioception, and strength in recreational athletes with functional ankle instability[J]. *Eur J Phys Rehabil Med*, 2008, 44(4): 407 – 415.
- [18] DAVID P, HALIMI M, MORA I, et al. Isokinetic testing of evertor and invertor muscles in patients with chronic ankle instability[J]. *J Appl Biomech*, 2013, 29(6): 696 – 704.
- [19] SIERRA – GUZMÁN R, JIMÉNEZ F, ABIÁN – VICÉN J. Predictors of chronic ankle instability: analysis of peroneal reaction time, dynamic balance and isokinetic strength[J]. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*, 2018, 54: 28 – 33.
- [20] HUBBARD T J, KRAMER L C, DENEGAR C R, et al. Contributing factors to chronic ankle instability[J]. *Foot Ankle Int*, 2007, 28(3): 343 – 354.
- [21] FOX J, DOCHERTY C L, SCHRADER J, et al. Eccentric plantar – flexor torque deficits in participants with functional ankle instability[J]. *J Athl Train*, 2008, 43(1): 51 – 54.
- [22] CAULFIELD B, CRAMMOND T, O’ SULLIVAN A M, et al. Altered ankle – muscle activation during jump landing in participants with functional instability of the ankle joint[J]. *Journal of Sport Rehabilitation*, 2004, 13(3): 189 – 200.
- [23] KIM H, SON S J, SEELEY M K, et al. Altered movement strategies during jump landing/cutting in patients with chronic ankle instability[J]. *Scand J Med Sci Sports*, 2019, 29(8): 1130 – 1140.
- [24] ALLET L, ZUMSTEIN F, EICHELBERGER P, et al. Neuromuscular control mechanisms during single-leg jump landing in subacute ankle sprain patients: a case control study[J]. *PM R*, 2017, 9(3): 241 – 250.
- [25] PIETROSIMONE B G, GRIBBLE P A. Chronic ankle instability and corticomotor excitability of the fibularis longus muscle[J]. *J Athl Train*, 2012, 47(6): 621 – 626.
- [26] LEE A J, LIN W H. Twelve – week biomechanical ankle platform system training on postural stability and ankle proprioception in subjects with unilateral functional ankle instability[J]. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*, 2008, 23(8): 1065 – 1072.
- [27] MCGUINE T A, KEENE J S. The effect of a balance training program on the risk of ankle sprains in high school athletes[J]. *Am J Sports Med*, 2006, 34(7): 1103 – 1111.
- [28] ANGUISH B, SANDREY M A. Two 4 – week balance – training programs for chronic ankle instability[J]. *J Athl Train*, 2018, 53(7): 662 – 671.
- [29] YOUSSEF N M, ABDELMOHSEN A M, ASHOUR A A, et al. Effect of different balance training programs on postural control in chronic ankle instability: a randomized controlled trial[J]. *Acta Bioeng Biomech*, 2018, 20(2): 159 – 169.

(收稿日期: 2020 – 09 – 07 本文编辑: 郭毅曼)