

· 临床论著 ·

慢性踝外侧不稳镜下与开放距腓前韧带重建比较[△]

田晓林, 范荣, 张杰荣, 高方茂, 林超, 熊时喜*

(三亚市中医院骨一科, 海南三亚 572000)

摘要: [目的] 比较关节镜下距腓前韧带 (anterior talofibular ligament, ATFL) 重建与传统开放重建治疗慢性踝关节外侧不稳 (chronic lateral ankle instability, CLAI) 的初步临床效果。[方法] 回顾性分析 2015 年 2 月—2020 年 3 月本院骨科收治的踝关节外侧不稳 46 例患者的临床资料。其中, 24 例采用关节镜 ATFL 重建, 22 例采用常规开放 ATFL 重建。比较两组围手术期、随访和影像学资料。[结果] 两组患者均顺利完成手术, 均未发生严重并发症。关节镜组总切口长度、术中出血量及住院时间等均显著优于开放组 ($P<0.05$), 两组手术时间和切口愈合等级的差异无统计学意义 ($P>0.05$)。关节镜组下地行走时间和完全负重活动时间均显著早于开放组 ($P<0.05$)。与术前相比, 末次随访时两组患者前抽屉试验和内翻试验均显著改善 ($P<0.05$), AOFAS 评分均显著增加 ($P<0.05$), ROM 无改变 ($P>0.05$), 而 VAS 评分显著减少 ($P<0.05$); 末次随访时, 关节镜组除 ROM 外的其余上述指标均显著优于开放组 ($P<0.05$)。影像方面, 末次随访时两组距骨前移距度和距骨倾斜角均较术前显著减少 ($P<0.05$), 相应时间点, 两组间上述影像指标的差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。[结论] 对于踝关节外侧不稳, 关节镜下 ATFL 重建治疗可取得更好的临床效果。

关键词: 踝关节外侧不稳, 距腓前韧带, 重建术, 关节镜术

中图分类号: R687 **文献标志码:** A **文章编号:** 1005-8478 (2022) 13-1153-05

Arthroscopic reconstruction of anterior talofibular ligament versus open counterpart for chronic lateral ankle instability //

TIAN Xiao-lin, FAN Rong, ZHANG Jie-rong, GAO Fang-mao, LIN Chao, XIONG Shi-xi. Department of Orthopedics, Sanya Hospital of Traditional Chinese Medicine, Sanya 572000, China

Abstract: [Objective] To compare the preliminary clinical outcomes of arthroscopic reconstruction of anterior talofibular ligament (ATFL) versus the traditional open reconstruction for chronic lateral ankle instability (CLAI). [Methods] A retrospective study was done on a total of 46 patients who underwent ATFL reconstruction for chronic lateral ankle instability in our hospital from February 2015 to March 2020. Among them, 24 patients underwent arthroscopic ATFL reconstruction, while the other 22 patients underwent conventional open ATFL reconstruction. The perioperative, follow-up and imaging data of the two groups were compared. [Results] All patients in both groups were successfully operated on without serious complications. The arthroscopic group proved significantly superior to the open group in terms of total incision length, intraoperative blood loss and hospital stay ($P<0.05$), despite of the fact that no significant differences were noted in operation time and incision healing between them ($P>0.05$). The arthroscopic group resumed walking and full weight-bearing activity significantly earlier than the open group ($P<0.05$). Compared with those preoperatively, the anterior drawer test and varus test significantly improved ($P<0.05$), AOFAS scores significantly increased ($P<0.05$), the ankle dorsal extension-plantar flexion range of motion (ROM) remained unchanged ($P>0.05$), and VAS score significantly decreased ($P<0.05$) at the latest follow up in both groups. The arthroscopic group was significantly better than the open group in the abovementioned indicators at the last interview ($P<0.05$). Radiographically, talus anterior displacement and talus lateral inclination measured on stress X-ray films were significantly reduced in both groups at the last follow-up compared with those preoperatively ($P<0.05$), which was not significantly different between the two groups at any corresponding time points ($P>0.05$). [Conclusion] The arthroscopic ATFL reconstruction achieves better clinical outcome over the conventional open reconstruction for chronic lateral ankle instability.

Key words: lateral ankle instability, anterior talofibular ligament, reconstruction, arthroscopy

踝关节外侧不稳定 (chronic lateral ankle instability, CLAI) 是目前临床上发病率较高的一种运动系统

DOI:10.3977/j.issn.1005-8478.2022.13.01

[△]基金项目:海南省卫生健康行业科研项目(编号:20A200209)

作者简介:田晓林,主治医师,研究方向:创伤、关节,(电话)18876878643,(电子信箱)tianxiaolin8643@163.com

*通信作者:熊时喜,(电子信箱)165057921@qq.com

疾病，常由踝关节扭伤等运动损伤导致。在患者对运动水平要求不高时往往采取保守治疗，会残留一定程度上的踝关节功能异常，主要体现在踝关节稳定性的下降^[1-5]。随着经济和社会的发展，患者对生活质量的的要求逐渐提升，对运动能力恢复的需求也日益增加，因此 CLAI 常需手术纠治^[6-8]。随着临床医学的不断发展，韧带重建手术逐渐取代了传统的韧带修复术，成为治疗 CLAI 的主流方案，具有确切的疗效。近年来，随着关节镜技术的发展，镜下距腓前韧带 (anterior talofibular ligament, ATFL) 重建技术逐渐被用于治疗踝关节外侧不稳，取得了不错的临床效果^[9-12]。本研究对踝关节外侧不稳的患者采用镜下 ATFL 重建，并与常规切开韧带修复与重建技术进行对照研究，旨在寻求 CLAI 的有效治疗方案，取得了较好的效果，现报道如下。

1 资料与方法

1.1 纳入与排除标准

纳入标准：(1) 临床与影像学检查均符合 CLAI (图 1a, 1b)；(2) 患者依从性好，配合治疗，无失访；(3) 追求恢复运动功能或保守治疗效果不佳，自愿韧带重建治疗。

排除标准：(1) 有严重的踝关节软骨损伤或其他并发症；(2) 既往有踝关节周围手术史；(3) 患者全身条件差，有导致运动功能障碍的全身性疾病或不能耐受手术。

1.2 一般资料

回顾性分析 2015 年 2 月—2020 年 3 月本院骨科手术治疗 CLAI 患者的临床资料，共 46 例符合纳入排除标准，纳入本研究。依据术前医患沟通结果，24 例采用镜下技术重建韧带治疗 (关节镜组)，22 例采用常规切开进行韧带修复与重建 (开放组)。两组性别、年龄、病程、BMI、损伤侧别的差异均无统计学意义 ($P>0.05$)，两组术前一般资料见表 1。本研究通过医院伦理委员会批准备案，所有患者均知情同意。

表 1 两组患者术前一般资料与比较

指标	关节镜组 (n=24)	开放组 (n=22)	P 值
性别 (例, 男/女)	17/7	16/6	0.404
年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	28.82±1.17	28.21±1.64	0.788
损伤至手术时间 (月, $\bar{x} \pm s$)	11.09±0.45	11.12±0.44	0.737
BMI (kg/m^2 , $\bar{x} \pm s$)	23.57±3.64	23.63±3.23	0.856
侧别 (例, 左/右)	14/10	12/10	0.624

1.3 手术方法

所有患者均采用硬腰联合麻醉，取仰卧位，术区常规消毒铺单，驱血后大腿上气囊止血带。

关节镜组：分别建立标准前内和前外侧入口，置入关节镜和器械。关节镜下探查 ATFL 张力及腱性结构 (图 1c)。同时取自体同侧股薄肌肌腱作为移植物备用。在下胫腓联合前韧带腓骨止点下约 1 cm 处为中心点钻取腓骨骨道，置入肌腱引导线。在距骨颈体交界外侧面钻取距骨骨道，置入可吸收带线锚钉。将肌腱移植物导入，推结器将移植物置于距骨隧道内，用带线锚钉缝合固定 (图 1d)。另一端拉入腓骨骨道，用挤压钉固定 (图 1e)，探查移植物张力 (图 1f)，并行抽屉试验。最后冲洗切口，放置引流，逐层缝合切口，包扎固定。

开放组：在外踝前缘做长 5~7 cm 弧形切口，进入关节囊探查关节内情况。同时取同侧半腱肌肌腱作为移植物备用。在距腓前韧带的腓骨止点处钻取腓骨骨道，牵入移植物并用纽扣钢板固定。在距骨外侧关节面钻取距骨骨道，牵入移植物，并用挤压钉固定。探查移植物张力，并行抽屉试验。最后冲洗切口，放置引流，逐层缝合切口，包扎固定。

1.4 评价指标

比较两组围手术期指标，包括切口长度、手术时间、透视次数、术中出血量、住院时间等。采用完全负重活动时间、前抽屉试验、内翻试验、踝关节背伸-跖屈活动度 (range of motion, ROM)、美国足踝外科协会踝和后足评分 (American Orthopaedic Foot & Ankle Society, AOFAS) 和疼痛视觉模拟评分 (visual analogue scale, VAS) 评价临床效果。行影像学检查，测量应力位距骨前移度和距骨外翻角等^[7, 8]。

1.5 统计学方法

采用 SPSS 26.0 软件进行统计学分析。计量数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示，资料呈正态分布时，两组间比较采用独立样本 t 检验，组内两时间点比较采用配对 T 检验；资料呈非正态分布时，采用秩和检验。计数资料采用 χ^2 检验或 Fisher 精确检验。等级资料两组比较采用 Mann-whitney U 检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 围手术期情况

两组均顺利完成手术，均未发生血管、神经损伤等严重并发症。两组患者围手术期资料见表 2。关节镜组切口长度、术中失血量、透视次数和住院时间、

恢复下地行走时间均显著优于开放组 ($P<0.05$)。两组手术时间和切口愈合等级的差异无统计学意义 ($P>0.05$)。两组均未发生症状性血栓等并发症。

表2 两组患者围手术期资料 ($\bar{x} \pm s$) 与比较

指标	关节镜组 (n=24)	开放组 (n=22)	P 值
手术时间 (min)	58.66±7.16	61.72±12.23	0.157
切口长度 (cm)	2.89±0.55	6.31±1.87	<0.001
术中出血量 (ml)	16.25±5.22	30.66±8.31	<0.001
透视次数 (次)	1.53±1.46	4.26±0.74	<0.001
住院时间 (d)	4.34±2.01	7.23±1.79	<0.001
切口愈合等级 (例, 甲/乙/丙)	23/1/0	20/2/0	0.158
下地行走时间 (d)	17.33±1.26	22.73±1.56	<0.001

2.2 随访结果

所有患者均获随访, 随访时间 14~36 个月, 平均 (18.61±3.62) 个月。随访期间, 两组患者均未发生再损伤, 踝关节功能逐步恢复, 疼痛逐渐减轻, 两组均无翻修手术。

两组随访资料见表 3, 关节镜组完全负重活动时间显著早于开放组 ($P<0.05$)。与术前相比, 末次随访时两组患者前抽屉试验内翻试验均显著改善 ($P<0.05$), AOFAS 评分均显著增加 ($P<0.05$), ROM 无变化 ($P>0.05$), 而 VAS 评分显著减少 ($P<0.05$)。术前两组间前抽屉试验、内翻试验、ROM、AOFAS 和 VAS 评分的差异均无统计学意义 ($P>0.05$), 末次随访时, 关节镜组前抽屉试验、内翻试验和 AOFAS 评分均显著优于开放组 ($P<0.05$), 但 ROM 差异无统计学意义 ($P>0.05$)。

表3 两组患者随访结果 ($\bar{x} \pm s$) 与比较

指标	时间点	关节镜组 (n=24)	开放组 (n=22)	P 值
完全负重时间 (周)		9.14±0.26	11.63±0.64	<0.001
前抽屉试验 (例, -/1+/2+/3+)	术前	0/6/13/5	0/5/11/4	0.573
	末次随访	23/1/0/0	12/6/2/0	<0.001
	P 值	<0.001	<0.001	
内翻试验 (例, -/1+/2+/3+)	术前	0/3/6/15	0/2/5/13	0.743
	末次随访	23/1/0/0	14/5/1/0	<0.001
	P 值	<0.001	<0.001	
ROM (°)	术前	53.35±1.34	53.44±1.45	0.128
	末次随访	52.57±1.12	52.39±1.53	0.215
	P 值	0.753	0.472	
AOFAS 评分 (分)	术前	61.13±2.52	61.21±2.56	0.134
	末次随访	98.53±3.43	91.14±3.92	<0.001
	P 值	<0.001	<0.001	
VAS 评分 (分)	术前	4.59±0.74	4.68±0.69	0.251
	末次随访	0.29±0.04	0.62±0.09	<0.001
	P 值	<0.001	<0.001	

2.3 影像评估

两组患者应力位影像测量结果见表 4, 与术前相比, 末次随访时两组的距骨前移距离和距骨外翻

角均显著减少 ($P<0.05$)。相应时间点, 两组距骨前移距离和距骨外翻角的差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。典型影像见图 1。

表4 两组患者影像测量结果 ($\bar{x} \pm s$) 与比较

指标	时间点	关节镜组 (n=24)	开放组 (n=22)	P 值
距骨前移 (mm)	术前	7.56±1.53	7.52±2.21	0.523
	末次随访	2.14±0.63	2.05±0.25	0.221
	P 值	<0.001	<0.001	
距骨外翻角 (°)	术前	11.79±8.53	11.86±8.62	0.754
	末次随访	2.56±7.63	2.54±7.39	0.324
	P 值	<0.001	<0.001	

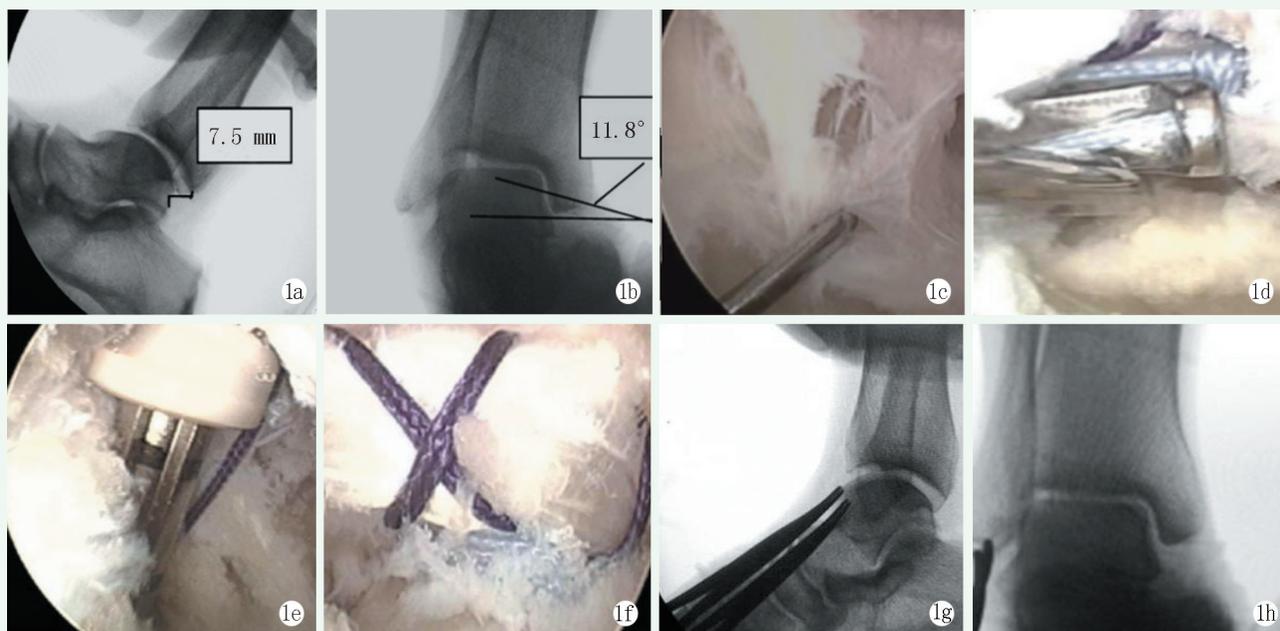


图 1 患者,男,28 岁,右踝关节反复扭伤 1 年 1a, 1b: 术前 X 线片示右踝关节稳定性较差,距骨前移 7.5 mm,距骨外翻角 11.8° 1c: 术中关节镜下所见,ATFL 韧带结构破坏 1d: 距骨隧道引入移植,带线锚钉缝合打结固定 1e: 移植导入腓骨侧隧道,挤压钉固定 1f: 重建后的 ATFL 1g, 1h: 术后 12 个月 X 线片示踝关节稳定性良好,距骨前移度和距骨倾斜角恢复正常

3 讨论

CLAI 常见于运动损伤及踝关节扭伤后,主要原因在于踝关节外侧韧带复合体损伤。如果 CLAI 慢性存在,会影响患者的运动水平,且可能导致关节软骨损伤等一系列并发症,给患者造成痛苦,降低生活质量,因此临床对于 CLAI 主要采取手术治疗^[9]。其中切开韧带重建术和经关节镜韧带重建均可取得确切的临床疗效。

本研究结果表明关节镜组手术时间、切口长度、术中失血量、透视次数和住院时间、下地行走时间均显著优于开放组。分析原因在于,关节镜技术是微创手术,具有创伤切口小、术区损伤出血少、术后恢复快、住院时间短的优势^[10-12],此外,由于钻取骨道等在关节镜视野下可直视操作,减少了术中透视的次数,也因此缩短了手术合时间^[13-15]。末次随访时,关节镜组完全负重活动时间均显著早于开放组,两组患者 ROM、AOFAS 评分、VAS 评分、前抽屉试验和内翻试验均显著改善。但是,末次随访时,关节镜组的前抽屉试验、内翻试验 ROM、AOFAS 评分和 VAS 评分、均显著优于开放组。分析原因在于常规的切口重建对术区解剖结构破坏较大^[16-18],且术中更易造成局部神经牵拉等情况的发生^[19-21],导致切口恢复时间更加漫长,术区的本体感觉受到更大的影

响,使得术后恢复性功能锻炼进度受阻^[22-25],因此开放组患者术后随访指标劣于关节镜组患者,提示关节镜技术 ATFL 重建治疗 CLAI 具有比传统切开手术更好的恢复效果。末次随访时两组患者的距骨前移度和距骨倾斜角均术前显著减少。但是在术前和术后末次随访时,两组在距骨前移距度和距骨倾斜角的差异均无统计学意义。这表明两种术式均能够有效改善 CLAI,重建韧带后踝关节功能和结构恢复均可达到满意水平。

本研究不足之处:(1)选取的样本量不大,可能存在选择偏倚;(2)随访时程平均仅约 18 个月,未对更远期的预后水平进行随访评价,有待于后续继续改进研究方法,行进一步长时程、大样本量研究。

综上所述,关节镜 ATFL 重建治疗 CLAI 具有安全、高效、低创等应用优势,在降低围手术期指标及功能恢复等方面疗效满意;同时可有效降低手术创伤和并发症对康复过程的影响,存在较好的安全性和有效性。

参考文献

- [1] Herzog MM, Kerr ZY, Marshall SW, et al. Epidemiology of ankle sprains and chronic ankle instability [J]. J Athl Train, 2019, 54 (6): 603-610.
- [2] Lin CI, Houtenbos S, Lu YH, et al. The epidemiology of chronic ankle instability with perceived ankle instability- a systematic re-

- view [J]. *J Foot Ankle Res*, 2021, 28, 14 (1): 41.
- [3] Delahunt E, Remus A. Risk factors for lateral ankle sprains and chronic ankle instability [J]. *J Athl Train*, 2019, 54 (6): 611-616.
- [4] Aicale R, Maffulli N. Chronic lateral ankle instability: topical review [J]. *Foot Ankle Int*, 2020, 41 (12): 1571-1581.
- [5] Hur ES, Bohl DD, Lee S. Lateral ligament instability: review of pathology and diagnosis [J]. *Curr Rev Musculoskelet Med*, 2020, 13 (4): 494-500.
- [6] 张成昌, 杨柳, 段小军. 慢性踝关节外侧不稳手术适应证的现状 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2020, 28 (2): 168-171.
- [7] 刘建永, 王英振, 姜鑫. 慢性踝关节外侧不稳定解剖重建与修复疗效的比较观察 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2015, 23 (18): 1667-1672.
- [8] 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.
- [9] Higashiyama R, Sekiguchi H, Takata K, et al. Anatomical arthroscopic anterior talofibular ligament repair and reconstruction using a free tendon [J]. *Arthrosc Tech*, 2019, 12 (1): e21-e28.
- [10] Song B, Li C, Chen N, Chen Z, et al. All-arthroscopic anatomical reconstruction of anterior talofibular ligament using semitendinosus autografts [J]. *Int Orthop*, 2017, 41 (5): 975-982.
- [11] 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.
- [12] Vilá-Rico J, Cabestany-Castellà JM, Cabestany-Perich B, et al. All-inside arthroscopic allograft reconstruction of the anterior talofibular ligament using an accessory transfibular portal [J]. *Foot Ankle Surg*, 2019, 25 (1): 24-30.
- [13] Yeo E, Park S, Sang W, et al. Knotless all-inside arthroscopic modified Broström procedure for lateral ankle instability [J]. *J Foot Ankle Surg*, 2020, 46 (8): 357-359.
- [14] Mittlmeier T, Rammelt S. The periosteal flap augmentation technique in chronic lateral ankle instability [J]. *Oper Orthop Traumatol*, 2019, 65 (2): 124-131.
- [15] Rein S, Houschyar K, Sterling T. Ultrasound analysis of lateral ankle ligaments in functional ankle instability [J]. *Ultrasound Med Biol*, 2020, 46 (12): 743-747.
- [16] 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.
- [17] 罗永忠, 吴波, 赵新刚, 等. 半腱肌腱联合锚钉重建外侧副韧带治疗慢性踝关节不稳的临床观察 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2013, 21 (20): 1314-1317.
- [18] 汪学松, 邱贵兴, 翁习生, 等. 踝关节内外侧韧带损伤的诊断和治疗 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2008, 16 (4): 269-272.
- [19] 金舜榕, 姜文学, 李林, 等. 距腓前韧带和跟腓韧带损伤的手术治疗 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2001, 9 (11): 3-5.
- [20] Lopes R, Andrieu M, Molinier F, et al. PT4: new arthroscopic technique for isolated reconstruction of the anterior talofibular ligament using a quadrupled plantaris tendon [J]. *Orthop Traumatol Surg Res*, 2021, 45 (7): 235-242.
- [21] Floyd ER, Monson JK, Laprade RF. Multiple ligament knee reconstructions [J]. *Arthroscopy*, 2021, 37 (5): 1378-1380.
- [22] Jain A, Herrera FA. Cost analysis and national trends in the treatment of thumb basal arthritis: comparing ligament reconstruction/tendon interposition and trapeziectomy/hematoma distraction arthroplasty [J]. *Ann Plastic Surg*, 2021, 86 (8): 146-155.
- [23] Iversen E, Røstada V, Larmob A, et al. Intermittent blood flow restriction does not reduce atrophy following anterior cruciate ligament reconstruction [J]. *J Sports Health Sci*, 2016, 5 (1): 115-118.
- [24] Inchai C, Vaseenon T, Tanaka Y, et al. Effect of bone resection on posterior talofibular ligament integrity for posterior ankle impingement syndrome: a cadaveric study [J]. *Arthroscopy Sports Med Rehabil*, 2021, 3 (4): 346-357.
- [25] Mostowy M, Ciechanowicz D, Domalski ME. Meniscofibular ligament - narrative review of anatomy, biomechanics, imaging, physical examination and clinical importance [J]. *Transl Res Anat*, 2021, 24 (5): 100111.

(收稿:2021-07-01 修回:2022-03-03)
(同行评议专家: 楚万忠)
(本文编辑: 闫承杰)