

· 论著 · 骨骼肌肉 ·

踝关节韧带损伤重建术后早期负重训练对患者功能恢复及并发症发生率的影响

刘红超 邱小魁 朱宗柱 方永刚*

中国人民解放军联勤保障部队第九八八医院(焦作院区)骨科二病区(河南 焦作 454000)

【摘要】目的 探讨早期负重训练对踝关节韧带损伤重建术后患者康复效果的影响。**方法** 选取102例2021年3月至2024年5月在我院行踝关节韧带重建术的患者,随机数表法分为对照组(常规康复训练)和研究组(常规康复+早期负重训练),每组51例。观察并比较两组踝关节活动度、踝关节功能[足踝协会踝-后足功能评分(AOFAS)]、Tegner运动评分、康复锻炼依从性、疼痛程度[视觉模拟评分法(VAS)]和并发症发生率。**结果** 干预后,两组AOFAS评分、Tegner评分和康复锻炼依从性均高于干预前,且研究组更高($P<0.05$);干预后,两组踝关节背伸、跖屈活动度均大于干预前,且研究组大于对照组($P<0.05$);干预后,两组疼痛VAS评分均低于干预前,但比较差异不显著($P>0.05$);干预后,研究组并发症总发生率为3.92%,低于对照组15.69%($P<0.05$)。**结论** 踝关节韧带损伤重建术后早期负重训练的应用效果良好,有助于提高患者踝关节活动度和运动水平,增强其康复锻炼依从性,从而促进踝关节功能恢复,且能有效减少术后并发症发生的风险。

【关键词】 踝关节; 韧带损伤重建术; 早期负重训练; 踝关节不稳; 踝关节功能**【中图分类号】** R686**【文献标识码】** A**DOI:**10.3969/j.issn.1009-3257.2026.6.052

Ankle Ligament Damage Rebuild Postoperative Patients with Early Weight Training on Functional Recovery and Complications

LIU Hong-chao, QIU Xiao-kui, ZHU Zong-zhu, FANG Yong-gang*

Second Ward of Orthopaedics Department, the 988 Hospital (Jiaozuo Hospital Area) of the Joint Service Support Force of the Chinese People's Liberation Army, Jiaozuo 454000, Henan Province, China

Abstract: Objective To explore the effect of early weight training on rehabilitation of patients with ankle ligament reconstruction. **Methods** We selected 102 patients who underwent ankle ligament reconstruction surgery at our hospital from March 2021 to May 2024 as the research subjects. They were randomly divided into two groups using the random number table: the control group (receiving conventional rehabilitation training) and the research group (receiving conventional rehabilitation plus early weight-bearing training), with 51 patients in each group. We observed and compared the ankle range of motion, ankle function (foot and ankle association ankle-hindfoot function score, AOFAS), Tegner exercise score, compliance with rehabilitation training, degree of pain (visual analog scale, VAS), and incidence of complications in the two groups. **Results** After the intervention, both the AOFAS score and Tegner score, as well as compliance with rehabilitation exercises, were significantly higher in both groups compared to their pre-intervention levels. Notably, the study group exhibited superior outcomes relative to the control group ($P<0.05$). Additionally, following the intervention, improvements in ankle dorsiflexion and plantar flexion were observed in both groups; again, the study group outperformed the control group ($P<0.05$). Furthermore, post-intervention pain VAS scores for both groups decreased compared to baseline measurements; however, this change did not reach statistical significance ($P>0.05$). The total complication rate in the study group was recorded at 3.92%, which is significantly lower than that of the control group at 15.69% ($P<0.05$). **Conclusion** Injury of ankle ligament reconstruction of early postoperative weight training application effect is good, help to improve the level of patients with ankle activity and exercise, enhance its rehabilitation exercise adherence, thus promotes the ankle function recovery, and can effectively reduce the risk of postoperative complications.

Keywords: Ankle Joint; Ligament Reconstruction; Early Weight Training; Ankle Instability; Ankle Joint Function

踝关节作为人体中至关重要的关节,担负着生理负重和人体日常活动等复杂任务^[1],由于其结构的特殊性,踝关节也是最常见的运动损伤部位^[2]。有报道指出^[3],超过73%的踝关节扭伤起因于踝关节韧带的断裂或撕裂,大多数踝关节扭伤患者通过保守治疗能够恢复健康,且通常不会伴随有严重的并发症,但仍有大约20%的韧带损伤病例难以通过保守治疗达到预期效果,逐渐发展为踝关节外侧不稳^[4],会出现踝关节反复扭伤、慢性疼痛、关节错动等外侧不稳症状,严重时甚至影响正常行走^[5]。近年来,随着运动医学的快速发展,对于踝关节韧带损伤的治疗方法也在不断进行革新,当保守治疗效果不佳时

临床上多采用韧带重建术来治疗^[6],有助于修复受损的韧带,有效恢复踝关节外侧的稳定性,从而显著改善足部功能状态。而术后的康复训练同样是不可或缺的环节,对肢体功能的恢复起至关重要的作用,但传统的常规术后康复护理过程较漫长,患者训练自主性不高,进而影响康复进程,降低治疗效果。早期负重康复训练可根据患者的具体状况,逐步增加患肢的负重水平,以此来提高患侧肢体的肌肉力量,可有效避免肌肉和肌腱组织在损伤愈合过程中出现有害变化,加速患侧肢体组织中胶原纤维的成熟进程,达到早期愈合、快速恢复的诊疗目的^[7]。基于此,本研究旨在探讨早期负重训练对踝关节韧带损伤

【第一作者】刘红超,男,主治医师,主要研究方向:骨科、创伤、运动医学。E-mail: cuke18008921@163.com

【通讯作者】方永刚,男,副主任医师,主要研究方向:创伤骨科、关节外科、骨科生物力学。E-mail: cuke18008921@163.com

重建术后患者康复效果的影响。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取102例2021年3月至2024年5月在我院行踝关节韧带重建术的患者，男52例，女50例。随机数表法分为研究组(n=51)和对照组(n=51)，研究组男28例，女23例，年龄22~50(36.33±8.73)岁；对照组男24例，女27例，年龄22~50(37.31±8.13)岁。患病部位及原因：研究组：左踝28例，右踝23例；车祸伤17例，运动损伤15例，意外伤19例；对照组左踝25例，右踝26例；车祸伤18例，运动损伤17例，意外伤16例。两组患者各项资料比较(P>0.05)。本研究已经本院伦理委员会审查通过。

纳入标准：临床及影像学检查确诊为踝关节韧带损伤；经保守治疗3个月后无明显改善；无手术禁忌证；年龄22~50岁；患者自愿签署知情同意书。排除标准：合并心、肝、肾等器官严重功能障碍；有骨坏死、踝关节肿瘤、骨折或严重骨质疏松等；认知、精神功能障碍；合并神经肌肉损伤；自愿退出者。

1.2 方法 两组患者均由同一组医生进行踝关节韧带重建术：全麻后取仰卧位，常规消毒、铺巾，连接关节镜，采用前内、前外入路，入镜清理增生滑膜，检查全部清扫完成后，冲洗关节腔，于胫骨结节内侧1cm下2cm处切开约3cm切口取腱待用，于踝关节外侧行纵斜切口，逐层切开皮肤、皮下组织、关节囊，建立腓骨远端，距骨骨道，并引入编织的自体肌腱、固定，后将内侧多余肌腱组织切除，检查踝关节前抽屉试验阴性，内翻试验阴性，用生理盐水冲洗手术切口，缝合后用酒精纱布覆盖切口，无菌辅料加压包扎，石膏中立位固定，术毕。

1.2.1 对照组 对照组给予常规护理模式干预，术后密切关注患者生命体征，通过冰敷、抬高患肢等减轻疼痛和肿胀，遵医嘱早期按时进行康复训练，合理饮食指导，预防并发症。

1.2.2 研究组 研究组基于对照组采用术后早期负重锻炼，根据不同康复计划和患者具体情况，针对性指导训练。术后第2天指导踝关节被动活动，进行活动度及力量训练；术后1周可以在拐杖的帮助下进行部分负重行走训练，并逐渐加大活动强度和活动量；术后2周若患肢肿胀消失，无压痛，可尝试脚尖落地行走，逐渐增加活动量；术后4周逐渐增加负重锻炼，每日负重3次；术后6周时根据临床及X线恢复情况逐渐增加负重。负重训练应根据患者的疼痛感和肿胀情况来调整，如果患者感到疼痛或有明显的肿胀，应暂停或减少训练强度，以防止对修复组织的过度牵拉或损伤。两组均干预3个月进行评估。

1.3 观察指标 (1)踝关节功能：采用美国足踝协会踝-后足功能评分(american orthopaedic foot and ankle society, AOFAS)量表^[8]评估，量表包括9个维度，满分100分，分值越高踝关节功能越好。(2)踝关节活动度：应用医用量角器测量并两组病人踝关节背伸、跖屈活动度。(3)运动能力：采用Tegner运动评分^[9]评估运动能力，该评估量表包括10个条目，每个条目1分，分值越高说明运动能力越好。(4)康复锻炼依从性：采用《骨科功能锻炼依从性量表》^[10]进行评估，该量表包括10个条目，均采用1~4级评分，总分10~40分，得分越

高说明依从性越好。(5)疼痛程度：应用疼痛视觉模拟评分法(visual analogue scale, VAS)^[11]评价，0~10分，为“无痛”至“剧烈疼痛”，分值越高疼痛越明显。(6)并发症发生情况：比较干预期间两组出现感觉丧失、深静脉血栓、压疮、踝关节强直等并发症发生情况。

1.4 统计学方法 采用SPSS 27.0分析。计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示，采用t检验；计数资料以n(%)形式表示，组间比较采用 χ^2 检验。以P<0.05为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 踝关节功能和运动能力 干预后，两组AOFAS评分和Tegner评分均高于干预前，且研究组更高(P<0.05)。见表1。

2.2 踝关节活动度 干预后，两组踝关节背伸、跖屈活动度均大于干预前，且研究组大于对照组(P<0.05)。见表2。

2.3 疼痛程度、康复锻炼依从性 干预后，两组VAS评分低于干预前，但两组评分比较差异不显著(P>0.05)，研究组康复锻炼依从性更高(P<0.05)。见表3。

2.4 并发症发生率 干预后，研究组并发症总发生率为3.92%，低于对照组15.69%(P<0.05)。见表4。

表1 两组踝关节功能和运动能力评分(分)

组别	例数	AOFAS评分		Tegner评分	
		干预前	干预3月后	干预前	干预3月后
研究组	51	40.68±5.32	86.51±6.25 ^a	4.36±1.22	6.97±1.73 ^a
对照组	51	40.77±5.63	80.14±6.77 ^a	4.38±1.31	6.01±1.48 ^a
t		-0.083	4.937	-0.080	3.011
P		0.934	<0.001	0.937	0.003

注：与同组干预前比较，aP<0.05。下同。

表2 两组踝关节活动度

组别	例数	背伸活动度(°)		跖屈活动度(°)	
		干预前	干预3月后	干预前	干预3月后
研究组	51	29.71±2.36	34.75±2.48 ^a	33.12±2.43	38.51±2.37 ^a
对照组	51	29.76±2.41	31.23±2.11 ^a	33.17±2.33	35.68±2.57 ^a
t		-0.106	7.720	-0.085	5.781
P		0.916	<0.001	0.933	<0.001

表3 两组VAS评分及康复锻炼依从性(分)

组别	例数	VAS评分		依从性
		干预前	干预3月后	
研究组	51	6.25±0.53	1.06±1.02 ^a	31.57±3.82
对照组	51	6.21±0.62	1.46±1.03 ^a	25.30±3.51
t		0.350	-1.971	8.631
P		0.727	0.052	<0.001

表4 两组并发症发生率(n, %)

组别	例数	感觉丧失	深静脉血栓	压疮	踝关节强直	总发生率
研究组	51	0(0.00)	1(1.96)	1(1.96)	0(0.00)	2(3.92)
对照组	51	1(1.96)	3(5.88)	3(5.88)	1(1.96)	8(15.69)
χ^2						3.991
P						0.046

3 讨论

踝关节韧带损伤通常是由于外部力量间接作用引起,属于软组织损伤范畴,往往伴随着明显的疼痛、踝关节肿胀、皮下瘀斑等韧带损伤典型症状,严重者可影响下肢功能^[12]。临床踝关节外侧韧带损伤的发生率较高,通常发生于踝关节跖屈位时突然的内翻运动而使踝关节外侧副韧带所承受的拉伸力量超过其承受范围,导致韧带损伤^[13]。主要治疗方式为保守治疗和手术治疗,保守治疗主要是通过早期固定加以远期功能锻炼来稳定关节,促进肢体功能的恢复,以此改善临床症状,但对于韧带损伤较重的患者来说实际效果并不理想,易造成踝关节反复疼痛、不稳等,严重影响患者的正常生活^[14]。韧带重建术是临床治疗韧带损伤的重要手段,通过采用自体或异体肌腱进行解剖重建,并结合目前先进的关节镜技术,可以有效恢复踝关节的稳定性和功能,减少术后并发症的风险,加快康复速度^[15],而术后的康复训练也是手术成功与否的关键。

踝关节韧带重建术后的常规康复护理主要集中在术后早期的保护和功能恢复,但在现代医疗理念不断更新和进步的背景下,患者的康复护理需求也随之发生显著变化,传统的常规护理模式已经无法完全满足患者日益增长的个性化、专业化要求^[16]。近年来,早期负重锻炼越来越多应用于相关疾病,取得较好效果^[17]。早期负重康复训练强调在患者尚未完全恢复之前开始进行负重练习,通常是在术后3~6周内开始从不负重过渡到渐进性负重,适当的在支具辅助下进行,通过持续负重锻炼,关节周围的肌肉和韧带得到加强,从而提高关节稳定性,适当负重也有助于减轻因手术或创伤引起的肿胀,加速血液循环,促进炎症的消退,进一步加快关节功能的恢复进程。因此,本研究将早期负重训练应用于踝关节韧带损伤重建术后患者中,观察对其康复效果的影响。

机体踝关节的背伸、跖屈活动度,对于正常行走、跳跃有直接影响,且踝关节韧带对于保持关节的稳定性和灵活性起着决定性的作用,当韧带发生损伤后,如果没有得到有效治疗,会直接影响患者的正常运动、生活和工作状态。本研究结果显示,干预后,研究组踝关节背伸、跖屈活动度、AOFAS评分和Tegner评分均高于对照组。说明早期负重训练在踝关节韧带损伤重建术后患者中应用效果显著,能有效提高患者踝关节活动度,从而促进踝关节功能恢复,增强患者运动水平。分析原因为,术后早期负重康复训练遵循循序渐进的原则,根据患者肢体疼痛和肿胀程度,适当调整负重和锻炼的针对性,旨在为踝关节的屈伸功能提供持续的支持,帮助患者通过早期的运动锻炼对踝关节的活动度进行有效调节,从而增强运动水平,加快踝关节功能的恢复进程。本研究结果中,干预后,两组VAS评分均低于干预前,且研究组并发症发生率低于对照组,且研究组患者康复锻炼依从性高于对照组。说明采用早期负重训练措施,能有效缓解踝关节韧带损伤重建术后患者不适症状,提高其康复训练依从性,减少术后并发症发生的风险。分析原因为,采用早期负重训练是促进患者踝关节功能恢复的有效手段,能显著减轻手术和损伤引起的疼痛症状,且医生和患者共

同配合,增强患者对康复治疗的信心,有助于其坚持进行康复锻炼,提高依从性。早期负重训练相对于常规康复锻炼来说,更早督促患者进行康复训练计划,早期下床锻炼,促进血液、淋巴回流,有效减少术后并发症发生的风险。

综上所述,踝关节韧带损伤重建术后早期负重训练的应用效果良好,有助于提高患者踝关节活动度和运动水平,缓解临床症状,增强其康复锻炼依从性,从而促进踝关节功能恢复,且能有效减少术后并发症发生的风险。但本研究样本量较少,随访时间较短,今后将进一步扩大样本量,延长随访时间加以验证结果。

参考文献

- [1] 陈水斌,林毅,罗爱芳,等.基于T2 Mapping技术对慢性踝关节外侧不稳患者距腓前韧带质量的评价[J].中国CT和MRI杂志,2025,23(10):179-182.
- [2] 柳青,马刚,曹建玲,等.不同类型贴布对慢性踝关节不稳患者行走时踝关节运动学的影响[J].中国组织工程研究,2025,29(14):2989-2994.
- [3] 韩海元,张永超,曲新强,等.腓骨短肌腱V双束解剖重建距腓前韧带[J].中国矫形外科杂志,2023,31(8):734-737.
- [4] 贾光辉,方永刚,王翔宇.持续被动训练对慢性踝关节外侧不稳患者术后踝关节功能恢复的影响[J].中华物理医学与康复杂志,2020,42(7):648-650.
- [5] Cottom JM, Graney CT, 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.
- [6] 涂兵,宋磊,谢晨辉,等.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[J].局解手术学杂志,2021,30(9):761-765.
- [7] 李佳伟,毕建平.急性跟腱断裂术后两角度石膏固定临床疗效[J].中国骨与关节杂志,2022,11(3):205-208.
- [8] 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.
- [9] 赵倩,黄万新.临床护理路径在外侧副韧带重建治疗慢性踝关节不稳中的应用[J].黑龙江医药科学,2022,45(2):81-83.
- [10] 谭媛媛,和晖,杨秀贤,等.骨科患者功能锻炼依从性量表的编制及信度效度检验[J].中国护理管理,2019,19(11):1626-1631.
- [11] 严广斌.视觉模拟评分法[J].中华关节外科杂志:电子版,2014.8(2):34.
- [12] 刘洪业,张翔海,汪肖玮.CT后处理技术在踝关节骨折诊断及手术治疗中的应用价值[J].中国CT和MRI杂志,2024,22(11):168-170.
- [13] 王子龙,孟昕,张芷棋,等.功能性踝关节不稳男性下蹲跳过程中下肢的生物力学特征[J].中国组织工程研究,2025,29(3):478-485.
- [14] 陈文靖,刘华麒,余国荣,等.切开复位内固定联合铰链式外固定支架治疗复杂距胫骨折[J].中华骨与关节外科杂志,2023,16(12):1085-1093.
- [15] 李嘉,吴仕舟,甘廷江,等. INBONETM II 全踝关节假体置换治疗中重度内翻型踝关节炎的近期疗效[J].中国修复重建外科杂志,2023,37(7):802-809.
- [16] 牛力洁,王元新,熊小云.基于体医融合模式的运动护理干预在膝关节前交叉韧带重建术后伴股四头肌萎缩病人中的应用[J].护理研究,2023,37(8):1465-1469.
- [17] 程后庆,张辉,黄宇.自制导向器微创在老年股骨粗隆区骨折中应用[J].中国老年学杂志,2022,42(15):3684-3687.

(收稿日期:2025-05-15)

(校对编辑:姚丽娜)

(排版编辑:刘淮嘉)