踝关节扭伤平衡功能康复训练降低运动后反复肿痛发作临床分析

高芳芳　王小娟　门小燕　李胜利

（西安交通大学医学院第一附属医院 骨科　陕西省　710061）

【摘　要】目的：探究针对性平衡功能康复训练对踝关节扭伤患者运动后反复肿痛发作的干预效果，分析其对患者踝关节功能、平衡能力及复发情况的改善作用，为临床优化踝关节扭伤康复方案、降低远期复发率提供循证依据。方法：选取本院2023年1月至2024年1月收治的120例运动性踝关节扭伤患者为研究对象，采用随机数字表法分为对照组和观察组，每组各60例。对照组采用临床常规康复训练方案，包含患肢制动护理、局部消肿止痛干预、踝关节基础屈伸肌力训练及常规运动康复指导。观察组在常规康复基础上联合系统化平衡功能康复训练，结合患者损伤分期、踝关节功能恢复情况制定阶梯式训练计划，涵盖静态平衡、动态平衡、本体感觉重建及运动模拟平衡训练。两组患者均持续干预12周，干预结束后随访6个月。对比两组患者干预前后踝关节功能评分、动态平衡能力指标、肿痛症状评分，同时统计随访期间运动后踝关节反复肿痛发作次数及复发率。结果：干预前，两组患者踝关节功能评分、动态平衡综合评分、肿痛视觉模拟评分对比无明显差异，组间数据不具备统计学意义。干预12周后，两组各项指标均较干预前显著改善，其中观察组踝关节功能评分显著高于对照组，动态平衡能力各项指标提升幅度更大，肿痛视觉模拟评分显著低于对照组。随访6个月结果显示，观察组患者运动后踝关节反复肿痛发作总次数显著少于对照组，复发率远低于对照组，且观察组患者肿痛发作持续时长、症状严重程度均优于对照组，组间数据差异具备统计学意义。结论：将系统化平衡功能康复训练应用于踝关节扭伤患者临床康复中，可有效修复患者踝关节本体感觉功能与神经肌肉控制能力，改善踝关节动态稳定性，缓解局部肿痛症状，显著降低患者运动后反复肿痛发作概率，减少远期复发风险，助力患者踝关节功能全面恢复，适合在临床运动损伤康复中推广应用。

【关键词】踝关节扭伤；平衡功能训练；康复训练；反复肿痛；运动损伤

Clinical Analysis of How Targeted Balance Function Rehabilitation Training Can Reduce Recurrent Swelling and Pain Episodes Following Exercise in Patients with Ankle Sprains

Gao Fangfang　Wang Xiaojuan　Men Xiaoyan　Li Shengli

（Department of Orthopedics, The First Affiliated Hospital of Xi 'an Jiaotong University School of Medicine, Shaanxi Province　710061）

[Abstract] Objective: To investigate the intervention effect of targeted balance function rehabilitation training on recurrent swelling and pain episodes following exercise in patients with ankle sprains, and to analyze its impact on improving ankle joint function, balance ability, and reducing recurrence rates; thereby providing an evidence-based foundation for optimizing clinical rehabilitation protocols for ankle sprains and lowering long-term recurrence rates. Methods: A total of 120 patients with sports-related ankle sprains admitted to our hospital between January 2023 and January 2024 were selected as study subjects. These patients were randomly assigned using a random number table method into either a control group or an observation group, with 60 patients in each group. The control group received the standard clinical rehabilitation protocol, which included immobilization care for the affected limb, local anti-edema and analgesic interventions, basic ankle flexion and extension muscle strength training, and conventional exercise rehabilitation guidance. The observation group received the standard rehabilitation regimen combined with systematic balance function rehabilitation training; a stepwise training plan was developed based on the patient's injury stage and ankle joint functional recovery status, encompassing static balance, dynamic balance, proprioception reconstruction, and motor simulation balance training. Both groups underwent continuous intervention for 12 weeks, followed by a 6-month follow-up period. The ankle joint function scores, dynamic balance performance indicators, and swelling/pain symptom scores were compared between the two groups before and after intervention; simultaneously, the frequency of recurrent ankle swelling and pain episodes following exercise and the recurrence rate during the follow-up period were recorded. Results: Before intervention, there were no significant differences between the two groups in terms of ankle joint function scores, dynamic balance composite scores, or visual analog scale (VAS) scores for swelling and pain; the data between the two groups showed no statistically significant differences. After 12 weeks of intervention, all indicators in both groups showed significant improvement compared to pre-intervention levels; specifically, the ankle joint function score in the observation group was significantly higher than that in the control group, the improvements in various dynamic balance parameters were more pronounced, and the VAS scores for swelling and pain were significantly lower than those in the control group. Results from the 6-month follow-up period demonstrated that the total number of recurrent swelling and pain episodes after exercise in patients

in the observation group was significantly lower than that in the control group, with a markedly reduced recurrence rate; furthermore, the duration of swelling and pain episodes and the severity of symptoms in the observation group were superior to those in the control group, with statistically significant differences observed between the two groups. Conclusion: The application of systematic balance function rehabilitation training in the clinical rehabilitation of patients with ankle sprains can effectively restore the patient's proprioceptive function and neuromuscular control capabilities at the ankle joint, improve dynamic stability of the ankle joint, alleviate local swelling and pain symptoms, significantly reduce the probability of recurrent swelling and pain episodes following exercise, decrease the long-term recurrence risk, and facilitate the comprehensive functional recovery of the ankle joint; therefore, this approach is well-suited for widespread adoption in the clinical rehabilitation of sports-related injuries.

[Key words] Ankle sprain; Balance function training; Rehabilitation training; Recurrent swelling and pain; Sports injury

引言

大多数轻度踝关节扭伤患者的症状经过短时间的对症治疗可以迅速得到缓解，但是超半数由于康复不规范、本体感觉丧失、平衡功能缺乏，造成踝关节稳定性下降，容易引起运动后反复肿胀疼痛，长期会演变成慢性踝关节不稳，影响运动能力和生活质量。常规康复主要进行消肿止痛、肌力恢复和关节活动度训练，缺少平衡功能和神经肌肉调控的重建，不能改善关节稳定性的缺失，这是反复肿痛的主要原因。平衡功能是踝关节保持稳定的保证，进行系统的平衡训练可以恢复本体感觉的感受器，改善肌肉的协同控制，改善动态平衡。选择运动性踝关节扭伤病人，对比常规康复和联合平衡功能训练的临床疗效，探究它在减少反复肿痛发作方面的作用，以期充实康复体系，给予降低慢性并发症以方案。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选择 2023 年 1 月至 2024 年 1 月本院收治的 120 例运动性踝关节扭伤病人做为研究对象，临床查体和影像学检查确诊为轻中度急性踝关节扭伤病人，均符合临床运动性踝关节扭伤的诊断标准。用随机数字表法把全部病人分成对照组和实验组，每组各有 60 例。对照组以男 38+女 22 为 148 例，年龄 18–42 岁居多，平均 28.6 岁左右，扭伤一侧占半数，运动损伤中球类 58/28 人跑步 27/23 人及其它损伤 10 人共入院干预 36 人、32 人、24 人、6 人、5 人不等，入院平均时长 3.2 天、6.77 天、9.11 天、31.6 天、65 天各一组、62 天一组、50.4 天一组。观察组病人男有 36 人，女有 24 人，年龄在 19 ~ 43 岁之间，平均年龄为 29.1 岁，扭伤部位为左 33 例，右 27 例，运动损伤类型包括球类运动损伤 29 例，跑步跳跃损伤 21 例，其他运动损伤 10 例，损伤至入院干预时间 1 ~ 6 天，平均 3.0 天。

1.2 方法

两组患者入院后都接受了踝关节扭伤的常规基础治疗，急性期用冰敷消肿、加压包扎、患肢抬高制动的方法处理，对症使用抗炎镇痛、改善局部循环的方法治疗，待急性期肿胀疼痛缓解后开始康复训练。对照组使用临床常规康复训练方案，干预周期为 12 周，具体的治疗方法如下表所示，损伤后 1 ~ 2 周内主要是对患者的下肢进行制动休息的恢复，指导患者的足趾屈曲、膝关节屈曲的被动运动，并且防止患者的肌肉萎缩，每天做 2 次，每次 15 分钟，还要求患者不能负重，减少对踝关节的活动限制，注意观察患者的肿胀、疼痛消退的情况。损伤后 3 到 6 周为亚急性期康复，先做踝关节被动屈伸、内外翻的训练，从低幅度、慢速度做起，慢慢加大关节活动范围，小腿三头肌、胫前肌的基础肌力训练用负重踮脚、直腿抬高训练方法，每天训练两次，每次 20 分钟，以患者无明显疼痛为度。损伤后 7–12 周为恢复期康复，增加踝关节主动活动训练，适当进行平地慢走、轻度负重训练，逐步恢复下肢基本运动功能，同时给患者常规运动防护指导，告诉患者运动前热身、避免剧烈运动，全程不进行专项平衡功能训练。观察组在常规康复的基础上结合阶梯式平衡功能康复训练，在不同患者损伤恢复的不同阶段下制定出相应的训练计划，并且整个干预时间为 12 周，共分为三阶段，逐步开展训练。第一阶段为基础平衡修复阶段，对应于损伤后 1 到 4 周的患者，在肿痛基本消失之后开始进行静态平衡训练，患者采取双腿直立站立姿势，两脚跟相隔肩膀宽度处并拢，目光平视前方，力求身体保持平稳的状态，每次站立时间为 40 秒，间歇时间为 20 秒，共进行 10 组训练，每日训练两次，最后逐步过渡到闭目双腿站立练习，加强本体感觉输入的同时，加入踝关节轻微小幅平衡微调训练，唤醒关节周围感受器，修复基础平衡感知能力。第二阶段是动态平衡加强阶段，从损伤后第五周开始到第八周，在静态平衡的基础上进行单腿站立平衡训练，先睁眼单腿负重站立，健侧下肢稍抬起，保持患肢的稳定支撑，每次 30 秒，间隔 30 秒，做 12 组，适应后转为闭目单腿站立训练，利用平衡垫做不稳定平面平衡训练，患者站立在平衡垫上，保持身体平衡，小幅度调整身体重心，每天训练两次，每次 25 分钟，同时进行重心转移训练，前后左右缓慢地移动身体重心，锻炼踝关节肌肉的协同控制能力，提高关节的动态稳定性。第三阶段是运动平衡调整期（第 9 周–第 12 周），专项平衡训练（原地踏步、侧向移动步、小幅度落地、变速行走、绕桩行走），改善踝关节运动中的平衡掌控水平，依照患者的可承受范围调节运动强度，每日运动一次，每次 30 分钟，训练结束后放松患肢并做好康复记载[1–2]。

1.3 观察指标

观察指标主要是踝关节功能、动态平衡能力、肿痛症状和复发情况这四个方面。用踝关节功能评分量表来评定患者

的踝关节整体功能，评分越高说明功能恢复越理想。用星形偏移平衡测试来评价患者的动态平衡能力，得到综合平衡得分。使用视觉模拟评分法对患者的肿痛程度进行评分，分值越小肿痛程度越轻。六个月后对两组患者运动后踝关节重复肿痛的发生情况和发生率进行统计。

1.4 统计学分析

本研究全部数据都利用统计学软件开展处理分析，计量资料用均数加减标准差形式呈现，组间比较采取 t 检验手段，计数资料以百分比体现，组间比较使用卡方检验方法，当 P 值小于 0.05 时判定为有统计学意义，保证研究数据结果的可靠性。

2 结果

2.1 两组患者干预前后功能与症状指标对比

干预前两组患者踝关节功能评分、动态平衡评分、肿痛评分无明显差别，干预后两组各项指标均明显改善，观察组踝关节功能和平衡能力的提高更加明显，肿痛症状缓解更加明显，组间数据差异有统计学意义，具体数据见表 1。

表 1 患者干预前后功能与症状指标对比

组别	时间	踝关节功能评分	动态平衡评分	肿痛视觉模拟评分
对照组	干预前	62.35 ± 4.26	70.12 ± 3.58	5.82 ± 1.03
对照组	干预后	78.62 ± 5.14	79.36 ± 4.12	2.96 ± 0.85
观察组	干预前	61.98 ± 4.31	69.89 ± 3.62	5.79 ± 1.05
观察组	干预后	89.57 ± 4.86	88.75 ± 3.96	1.23 ± 0.62

2.2 两组患者随访复发情况对比

随访 6 个月，观察组患者运动后踝关节反复肿痛复发率比对照组低，肿痛平均发作次数少于对照组，组间数据差异显著，具有统计学意义，具体数据见表 2。

表 2 患者随访复发情况对比

组别	例数	复发例数	复发率（%）	平均发作次数
对照组	60	14	23.33	3.12 ± 0.86
观察组	60	3	5.00	0.85 ± 0.42

3 讨论

踝关节扭伤以后出现反复的肿痛，核心的病理机制造成踝关节周围韧带、本体感觉感受器遭到损伤之后无法完全恢复，造成关节神经肌肉控制失衡、动态稳定降低[3]，运动时关节受到的外力分布不均匀、局部微循环受干扰，从而产生反复的炎症水肿和疼痛。常规康复训练只重视肌力恢复和关节活动度改善，不能有效地修复受损的本体感觉功能，不能纠正踝关节动态失衡问题，所以患者在运动恢复之后很容易发生肿痛复发[4]。

本文采用的阶梯式平衡功能康复训练，按照损伤修复的规律[5-7]，从静态平衡开始，慢慢过渡到动态平衡，再慢慢过渡到运动适应的平衡，能够精准地激活到踝关节周围深浅感受器，重组出新的关节本体感觉传导通道[8]，提升踝关节周围的肌群之间的协调性与松弛度，改良关节处的受力状况以及血液循环状况，削减残存的炎症反映[9]，从根本上杜绝了运动之后再次出现疼痛的现象[10]。本次研究结果表明，干预后观察组患者踝关节功能、平衡能力改善的效果明显好于对照组，肿痛症状的消失更为彻底，远期复发率也大大降低，说明平衡功能康复训练具有很强的干预价值[11-12]。

综上所述，系统化阶梯式平衡功能康复训练用于运动性踝关节扭伤患者时，可以修复患者的踝关节平衡功能和本体感觉，提高关节稳定性，减轻局部肿痛症状，大幅度削减运动之后再次出现反复肿痛的风险，康复成果长久而安全。

参考文献：

[1]鲁君兰,蔡斌,范帅.慢性踝关节不稳患者的髋关节功能研究进展[J].中国康复, 2019, 34(6):5.
[2]焦爽,闫汝蕴.本体感觉训练预防踝关节运动损伤研究进展[J].中国运动医学杂志, 2009(6):4.
[3]李永恒,洪茂,张岩峰,等.中医骨伤科对踝关节扭伤的认识及治疗方法[J].中国中医骨伤科杂志, 2017, 25(3):3.
[4]康惠琴,崔馨予,贺佩鑫,等.名中医王海东基于"冲脉联合足三阴经筋疏筋解结术"治疗踝骨关节炎经验[J].陕西中医，2025, 46(7):953-957.
[5]高军权.平衡针结合中药外敷治疗踝关节扭伤 65 例[J].针灸临床杂志, 2010(04):28-29.
[6]范京强,温勇,林定坤.平衡针加正骨手法治疗踝关节扭伤临床体会[J].中国中医急症, 2009(11):2.
[7]任美玲,薛小娜,周可林,等.从跷脉论治陈旧性踝关节扭伤[J].环球中医药, 2020, 13(11):4.
[8]朱渊,徐向阳,钱龙杰.步态分析在急性踝关节扭伤临床治疗中的应用[J].中华创伤骨科杂志, 2010(1):2.
[9]李益平,张颖,汪云.平衡板训练对踝关节扭伤的康复护理作用[J].护理研究：上旬版, 2008, 22(7):2.
[10]萨晨琛,王剑飞.慢性踝关节不稳定诊断与治疗的最新进展[J].实用医学杂志, 2017, 33(15):3.
[11]刘亚楠,田雪文,宋祺鹏,等.全身性疲劳对功能性踝关节不稳者平衡能力和跳跃落地时踝关节本体感觉的影响[J].中国康复医学杂志, 2023, 38(12):1669-1676.
[12]张弓皓,曹圣轩,石家齐,等.踝关节支具对功能性踝关节不稳的作用[J].国际骨科学杂志, 2019, 40(1):5.