

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2026.06.015  
文章编号: 1005-8982 (2026) 06-0092-06

临床研究·论著

## 平衡板运动控制训练对踝关节损伤修复术后患者平衡控制力的影响\*

唐可<sup>1</sup>, 明玉祥<sup>1</sup>, 顾晓刚<sup>2</sup>, 刘晓晖<sup>1</sup>, 陈伟南<sup>1</sup>, 葛永军<sup>3</sup>

[1. 中国人民解放军联勤保障部队第904医院(无锡市太湖医院)骨科, 江苏 无锡 214044 ;  
2. 中国人民解放军联勤保障部队第904医院(无锡市太湖医院)康复科, 江苏 无锡 214044 ;  
3. 无锡市第八人民医院 骨科, 江苏 无锡 214011]

**摘要:** **目的** 探究平衡板运动控制训练对踝关节损伤修复术后患者平衡控制力的影响。**方法** 选取2021年6月—2024年6月中国人民解放军联勤保障部队第904医院收治的86例踝关节损伤修复术后患者, 按信封抽签法, 随机分为常规组和平衡板组, 各43例。常规组进行常规康复训练, 平衡板组在常规组基础上增加平衡板运动控制训练。比较两组治疗前后疗效、患侧肢体平衡控制力、踝关节活动度、踝关节周围肌肉肌力、足踝功能量表(FAAM)评分及世界卫生组织生存质量测定简表(WHOQOL-BREF)评分。**结果** 平衡板组疗效优良率高于常规组( $P < 0.05$ )。平衡板组治疗前后X轴平均位移、Y轴平均位移、背伸活动度、跖屈活动度的差值均大于常规组( $P < 0.05$ )。平衡板组治疗前后60和180°/s速度下跖屈肌群、背屈肌群的相对峰值力矩的差值均大于常规组( $P < 0.05$ )。平衡板组治疗前后FAAM和WHOQOL-BREF评分的差值均大于常规组( $P < 0.05$ )。**结论** 平衡板运动控制训练能显著提高踝关节损伤, 修复术后患者的平衡控制力。

**关键词:** 踝关节损伤; 平衡板运动控制训练; 平衡控制力; 踝关节功能

**中图分类号:** R493;R686.5

**文献标识码:** A

## Effects of balance board motor control training on balance control ability in patients after surgical repair of ankle injury\*

Tang Ke<sup>1</sup>, Ming Yu-xiang<sup>1</sup>, Gu Xiao-gang<sup>2</sup>, Liu Xiao-hui<sup>1</sup>, Chen Wei-nan<sup>1</sup>, Ge Yong-jun<sup>3</sup>

[1. Department of Orthopaedics, The 904th Hospital of the Joint Service Support Force of the Chinese People's Liberation Army (Wuxi Taihu Hospital), Wuxi, Jiangsu 214044, China; 2. Department of Rehabilitation, The 904th Hospital of the Joint Service Support Force of the Chinese People's Liberation Army (Wuxi Taihu Hospital), Wuxi, Jiangsu 214044, China; 3. Department of Orthopedics, Wuxi Eighth People's Hospital, Wuxi, Jiangsu 214011, China]

**Abstract: Objective** To investigate the effects of balance board motor control training on balance control ability in patients after surgical repair of ankle injury. **Methods** A total of 86 patients who underwent surgical repair of ankle injury in the 904th Hospital of the Joint Service Support Force of the Chinese People's Liberation Army from June 2021 to June 2024 were selected and randomly assigned by the envelope method into a conventional group and a balance board group, with 43 cases in each group. The conventional group received routine rehabilitation training, while the balance board group received balance board motor control training in addition to the conventional program. Treatment efficacy, and balance control ability of the affected limb, ankle range of motion,

收稿日期: 2025-09-25

\* 基金项目: 江苏省卫生健康委员会医学科研面上项目 (No: M2024055); 江苏省科学技术厅基础研究项目 (No: BK20210072)

[通信作者] 葛永军, E-mail: 18921156217@163.com

ankle muscle strength, Foot and Ankle Ability Measure (FAAM) scores, and World Health Organization Quality of Life-BREF (WHOQOL-BREF) scores before and after treatment were compared between the two groups. **Results** The excellent and good rates of treatment in the balance board group were higher than those in the conventional group ( $P < 0.05$ ). The differences in X-axis mean displacement, Y-axis mean displacement, and dorsiflexion and plantarflexion range of motion before and after treatment were greater in the balance board group than in the conventional group ( $P < 0.05$ ). The differences in the relative peak torque of the plantar flexor and dorsiflexor muscle groups at angular velocities of 60 and 180 °/s before and after treatment were greater in the balance board group than in the conventional group ( $P < 0.05$ ). The differences in FAAM and WHOQOL-BREF scores before and after treatment were greater in the balance board group than in the conventional group ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** Balance board motor control training can significantly improve balance control ability in patients after surgical repair of ankle injury.

**Keywords:** ankle injury; balance board motor control training; balance control ability; ankle joint function

踝关节作为人体最重要的负重和运动关节之一,在日常生活和体育活动中承担着稳定支撑与灵活运动的双重功能,但也因其复杂的解剖结构和频繁的受力而成为高发损伤部位<sup>[1]</sup>。踝关节损伤在骨科门诊及运动创伤中极为常见,尤其是韧带断裂、关节软骨损伤及骨折,严重时需通过手术修复来恢复关节稳定性与功能<sup>[2]</sup>。然而,术后患者通常面临踝关节稳定性下降、关节活动受限、平衡力减弱及下肢肌肉协调性不足等问题,这些功能障碍若未得到有效干预,不仅影响术后恢复进度,还可能增加再次损伤和慢性踝关节不稳的风险<sup>[3]</sup>。因此,如何在手术修复的基础上,通过科学的康复训练促进关节功能重建、改善运动控制能力,是临床康复研究的重要课题。平衡板训练作为一种典型的运动控制方式,因具备多维度不稳定支撑面,能够在动态条件下不断刺激患者的本体感觉系统和前庭觉系统,促使下肢肌群进行即时的协调收缩,从而有效改善关节的姿势控制和运动灵活性<sup>[4]</sup>。相较于传统的康复训练方法,平衡板训练更强调功能性与综合性,既能增强踝关节周围肌肉肌力,又能提升神经反应速度与运动控制能力,使患者在日常步行、转身及负重运动中具备更强的稳定性与适应性<sup>[5-6]</sup>。因此,探讨平衡板运动控制训练在踝关节损伤修复术后康复中的作用,对于优化康复方案、改善预后及促进患者重返社会和运动具有重要意义。

## 1 资料与方法

### 1.1 临床资料

选取2021年6月—2024年6月中国人民解放军联勤保障部队第904医院收治的86例踝关节损伤修

复术后患者,按信封抽签法随机分为常规组和平衡板组,各43例。平衡板组男性26例、女性17例,年龄( $42.7 \pm 11.3$ )岁,损伤侧别:左踝24例,右踝19例;内外踝骨折18例、三踝骨折12例、踝关节骨折脱位8例、韧带损伤5例。常规组男性24例、女性19例,年龄( $41.9 \pm 10.8$ )岁,损伤侧别:左踝22例,右踝21例;内外踝骨折16例、三踝骨折14例、踝关节骨折脱位9例、韧带损伤4例。本研究通过医院医学伦理委员会审批同意(No: 20210517)。

### 1.2 纳入与排除标准

**1.2.1 纳入标准** ①临床确诊为踝关节损伤,并经过手术修复治疗;②年龄 $>18$ 岁;③单侧踝关节损伤;④意识清醒可配合研究。

**1.2.2 排除标准** ①临床资料不完整;②合并其他限制活动的疾病;③患有神经系统疾病;④无法配合治疗。

### 1.3 方法

**1.3.1 常规组** 于术后第2周开始进行常规康复训练,主要包括:踝关节多方向等长肌力训练(内翻、外翻、跖屈、背屈4个方向,末端保持10 s)、双足提踵训练(小腿肌群峰值收缩维持10 s)、双桥与单桥运动(抬髋至躯干-大腿成直线并保持10 s,单桥需双侧交替进行)、弓步蹲稳定性训练(下蹲至 $135^\circ$ 屈膝位并保持膝-踝力线对齐)。按上述动作持续训练3周,均按标准频次执行(弓步蹲每组重复5次,5组/d,其他动作每组重复10次,5组/d),由康复师现场指导动作规范性,训练前后配合跟腱拉伸防止损伤。

**1.3.2 平衡板组** 在常规组基础上增加平衡板运动控制训练,具体包括:单腿站立训练(患侧腿支撑

于平衡板中心,健侧腿横向伸展保持平衡10~15 s)、下蹲训练(双足站立于平衡板,缓慢下蹲至135°屈膝位并维持15~20 s)、弓步训练(患腿迈至平衡板中心下蹲至135°屈膝位,保持膝-踝力线对齐15~20 s)、核心训练(双手支撑于平衡板呈4点跪位,腰背挺直维持15~20 s)。所有动作每组重复10次(核心训练为静态保持),5组/d。训练过程中强调姿势控制与动态稳定性,由康复师实时纠正代偿动作。平衡板训练难度随患者运动功能改善逐步提升(如闭眼训练、附加扰动等),同样干预3周。

#### 1.4 观察指标

**1.4.1 治疗效果** 治疗后采用美国足踝外科协会评分(American Orthopaedic Foot & Ankle Society score, AOFAS)<sup>[7-8]</sup>评估治疗效果:优(90~100分)、良(75~<90分)、可(50~<75分)、差(<50分),优良率=(优例数+良例数)/总例数×100%。

**1.4.2 患侧肢体平衡控制力** 治疗前后,采用N.B.P平衡仪(意大利Tecnobody公司,型号:PK252)定量评估患侧肢体静态平衡控制力。测试时患者单足站立于测力平台,双手叉腰,目视前方,持续30 s。主要观测指标包括:X轴平均位移(X-axis mean displacement, Mcd)、Y轴平均位移(Y-axis mean displacement, Msd)。Mcd反映前后方向重心摆动幅度,MsD反映左右方向重心摆动幅度。测量均由同一名康复师操作,治疗前后各测试3次取均值。

**1.4.3 踝关节活动度** 治疗前后,采用标准半圆规量角器(上海医疗器械厂)测量踝关节主动活动范围。患者取仰卧位,膝关节伸直,足部置于中立位。测量背伸时固定量角器轴心于外踝尖,固定臂与腓骨长轴平行,移动臂与第五跖骨平行;测量跖屈时保持相同解剖标志点。嘱患者最大限度背伸(朝向胫骨方向)和跖屈(推向足底方向),各重复3次取平均值。

**1.4.4 踝关节周围肌肉肌力** 治疗前后,采用Biodex-4等速肌力测试系统(美国Biodex Medical Systems公司)定量评估踝关节周围肌肉肌力改善情况。测试参数设置为:角速度60和180°/s,采用等速向心收缩模式观测屈伸肌群的相对峰值力矩,该值越高反映肌力恢复越理想。

**1.4.5 足踝功能评测量表(foot and ankle ability measure, FAAM)、世界卫生组织生存质量测定简表(World Health Organization quality of life—brief version,**

**WHOQOL-BREF)评分** 治疗前后,采用FAAM<sup>[9-10]</sup>评估踝关节功能。该量表包含日常生活活动(21项)和运动能力(8项)2个子量表,每项按功能受限程度采用0~4分,Likert 5级评分法(0=无法完成,4=无任何困难),总分0~116分。分值越高表明踝关节功能恢复越理想。采用WHOQOL-BREF<sup>[11-12]</sup>评估患者生活质量。该量表包含26个条目,涵盖生理、心理、社会关系和环境因素4个领域,总分26~130分。评分与生活质量呈正相关。

#### 1.5 统计学方法

数据分析采用SPSS 26.0统计软件。计数资料以构成比或率(%)表示,比较用 $\chi^2$ 检验;计量资料以均数±标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,比较用 $t$ 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 两组疗效比较

平衡板组与常规组疗效优良率比较,经 $\chi^2$ 检验,差异有统计学意义( $\chi^2=4.962, P=0.026$ );平衡板组疗效优良率高于常规组。见表1。

表1 两组疗效比较 [n=43,例(%)]

组别	优	良	可	差	优良率
平衡板组	20(46.5)	22(51.2)	1(2.3)	0(0.0)	42(97.7)
常规组	15(34.9)	21(48.8)	6(14.0)	1(2.3)	36(83.7)

### 2.2 两组患侧肢体平衡控制力比较

平衡板组与常规组治疗前Mcd、MsD比较,经 $t$ 检验,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。平衡板组与常规组治疗后Mcd、MsD比较,经 $t$ 检验,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ );平衡板组Mcd、MsD低于常规组。平衡板组与常规组治疗前后Mcd、MsD的差值比较,经 $t$ 检验,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ );平衡板组治疗前后Mcd、MsD的差值均大于常规组。见表2。

### 2.3 两组踝关节活动度比较

平衡板组与常规组治疗前背伸活动度、跖屈活动度比较,经 $t$ 检验,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。平衡板组与常规组治疗后背伸活动度、跖屈活动度比较,经 $t$ 检验,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ );平衡板组背伸活动度、跖屈活动度高于常规组。平衡板组与常规组治疗前后背伸活动度、跖屈活动度的差值比较,经 $t$ 检验,差异均有

表2 两组患侧肢体平衡控制力比较 (n=43, mm,  $\bar{x} \pm s$ )

组别	Med			Msd		
	治疗前	治疗后	差值	治疗前	治疗后	差值
平衡板组	103.46 ± 12.16	75.23 ± 8.18	28.23 ± 2.94	68.52 ± 8.19	37.97 ± 4.39	30.55 ± 3.06
常规组	103.23 ± 11.89	87.36 ± 9.35	15.87 ± 2.14	68.46 ± 8.26	45.87 ± 5.65	22.59 ± 2.35
t 值	0.089	6.551	17.210	0.033	7.603	12.87
P 值	0.929	0.000	0.000	0.974	0.000	0.000

统计学意义 (P < 0.05); 平衡板组治疗前后背伸活动度、跖屈活动度的差值均大于常规组。见表 3。

表3 两组踝关节活动度比较 [n=43, (°),  $\bar{x} \pm s$ ]

组别	背伸活动度			跖屈活动度		
	治疗前	治疗后	差值	治疗前	治疗后	差值
平衡板组	7.25 ± 0.62	18.53 ± 1.78	11.28 ± 1.45	12.71 ± 2.73	31.75 ± 4.85	19.04 ± 2.54
常规组	7.31 ± 0.64	15.71 ± 1.62	8.40 ± 1.32	12.65 ± 2.78	27.67 ± 4.17	15.02 ± 2.16
t 值	0.455	7.692	9.621	0.102	4.167	7.883
P 值	0.650	0.000	0.000	0.919	0.000	0.000

#### 2.4 两组踝关节周围肌肉肌力比较

平衡板组与常规组治疗前 60 和 180 °/s 速度下跖屈肌群、背屈肌群的相对峰值力矩比较, 经 t 检验, 差异均无统计学意义 (P > 0.05)。平衡板组与常规组治疗后 60 和 180 °/s 速度下跖屈肌群、背屈肌群的相对峰值力矩比较, 经 t 检验, 差异均有统计学意义 (P < 0.05); 平衡板组在 60 和 180 °/s 速度下跖屈肌

群、背屈肌群的相对峰值力矩高于常规组。平衡板组与常规组治疗前后 60 和 180 °/s 速度下跖屈肌群、背屈肌群的相对峰值力矩的差值比较, 经 t 检验, 差异均有统计学意义 (P < 0.05); 平衡板组治疗前后 60 和 180 °/s 速度下跖屈肌群、背屈肌群的相对峰值力矩的差值均大于常规组。见表 4。

表4 两组踝关节周围肌肉肌力比较 (n=43, Nm/kg,  $\bar{x} \pm s$ )

组别	60 °/s 跖屈肌群			180 °/s 跖屈肌群		
	治疗前	治疗后	差值	治疗前	治疗后	差值
平衡板组	0.34 ± 0.05	0.41 ± 0.04	0.07 ± 0.02	0.25 ± 0.05	0.39 ± 0.08	0.14 ± 0.04
常规组	0.33 ± 0.03	0.37 ± 0.03	0.04 ± 0.01	0.27 ± 0.06	0.34 ± 0.05	0.07 ± 0.02
t 值	1.125	5.099	8.451	1.665	3.483	10.281
P 值	0.264	0.000	0.000	0.100	0.001	0.000

  

组别	60 °/s 背屈肌群			180 °/s 背屈肌群		
	治疗前	治疗后	差值	治疗前	治疗后	差值
平衡板组	0.12 ± 0.03	0.23 ± 0.05	0.11 ± 0.03	0.14 ± 0.03	0.22 ± 0.03	0.08 ± 0.02
常规组	0.13 ± 0.04	0.19 ± 0.04	0.06 ± 0.02	0.13 ± 0.04	0.18 ± 0.03	0.05 ± 0.02
t 值	1.364	4.054	8.932	1.355	6.364	6.755
P 值	0.176	0.000	0.000	0.182	0.000	0.000

#### 2.5 两组 FAAM、WHOQOL-BREF 评分比较

平衡板组与常规组治疗前 FAAM、WHOQOL-BREF 评分比较, 经 t 检验, 差异均无统计学意义 (P > 0.05)。平衡板组与常规组治疗后 FAAM、WHOQOL-BREF 评分比较, 经 t 检验, 差异均有统计学意义 (P < 0.05); 平衡板组 FAAM、WHOQOL-BREF

评分均高于常规组。平衡板组与常规组治疗前后 FAAM、WHOQOL-BREF 评分的差值比较, 经 t 检验, 差异均有统计学意义 (P < 0.05); 平衡板组治疗前后 FAAM、WHOQOL-BREF 评分的差值均大于常规组。见表 5。

表 5 两组 FAAM、WHOQOL-BREF 评分比较 ( $n=43$ , 分,  $\bar{x} \pm s$ )

组别	FAAM 评分			WHOQOL-BREF 评分		
	治疗前	治疗后	差值	治疗前	治疗后	差值
平衡板组	70.34 ± 7.45	98.38 ± 10.71	28.04 ± 4.12	81.84 ± 7.66	110.35 ± 11.21	28.51 ± 4.35
常规组	71.29 ± 7.38	84.85 ± 8.18	13.56 ± 2.94	83.28 ± 7.62	94.82 ± 9.43	11.54 ± 2.87
<i>t</i> 值	0.595	6.667	18.11	0.870	7.143	21.33
<i>P</i> 值	0.553	0.000	0.000	0.387	0.000	0.000

### 3 讨论

踝关节损伤修复术后,患者常面临复杂的功能障碍,其恢复过程不仅涉及骨性结构的愈合,还包括软组织、韧带和神经肌肉协调系统的重建<sup>[13-14]</sup>。由于踝关节在运动链中发挥着承上启下的关键作用,其发生任何损伤都可能造成步态异常、负重不均和姿势控制障碍,进一步导致下肢动力学链条紊乱<sup>[15-16]</sup>。手术修复虽然能够恢复关节的解剖结构和基本稳定性,但因为术后肢端长期制动或保护性使用,而出现肌群萎缩、韧带弹性下降及神经反射迟缓等问题。在此背景下,平衡板运动控制训练逐渐显示出独特优势,通过提供多方向不稳定支撑环境,使患者不断地进行动态的重心转移与姿势调整,从而激发踝关节及其周围肌群的本体感觉,并促使中枢神经系统重新整合运动模式<sup>[17-18]</sup>。这种训练不仅能够强化踝关节的主动稳定功能,还能提升下肢整体的协调性和反应能力,使患者在日常活动中逐渐恢复自然步态与运动适应性<sup>[19]</sup>。同时,平衡板运动控制训练在提升患者心理康复方面亦具有积极意义,动态训练中的挑战性和成就感能够改善术后常见的焦虑情绪和对运动的回避行为,促进患者更积极地参与康复过程<sup>[20]</sup>。因此,平衡板运动控制训练已不仅被视为一种简单的康复手段,而且是一种融合了神经调控、运动再教育和心理适应的综合干预模式,其在踝关节损伤修复术后康复中的临床价值和前景正在被越来越多的研究和实践所证实。

本研究结果显示,在治疗优良率方面,平衡板组明显高于常规组,说明平衡板训练作为动态本体感觉刺激的手段,能够更有效地激发神经肌肉系统的重建与适应,促进关节功能的全面恢复。传统康复训练多以关节活动度及肌力训练为主,虽能改善基础功能,但对复杂环境中的运动控制与姿势稳定

性的训练不足,而平衡板的不稳定性刺激能够提供额外的训练维度,使患者在不断地调整姿势过程中获得更多的功能性提升<sup>[21]</sup>。平衡板组的 Mcd 和 Msd 均低于常规组,提示其在维持身体重心稳定和抵御姿势干扰方面表现更佳。踝关节损伤常伴随本体感觉功能下降,使患者在站立、行走过程中容易出现姿势不稳和偏移,而平衡板训练通过动态调整强化了本体感觉输入与中枢神经反馈,提升了患者对下肢姿势的精细控制能力<sup>[22]</sup>。平衡板组背伸活动度和跖屈活动度均显著优于常规组,踝关节在术后常因软组织瘢痕形成、关节囊挛缩及患者自主活动受限而导致活动范围缩小,这会直接影响患者的步态及负重功能。而平衡板运动控制训练在促进肌群协同收缩、增强踝关节动态稳定性的同时,通过反复的主动牵伸与调整,改善关节囊及周围软组织的弹性,从而有助于关节活动度的恢复<sup>[23]</sup>。平衡板组在 60 和 180 °/s 速度下的跖屈肌群和背屈肌群相对峰值力矩均显著高于常规组。踝关节的稳定性不仅依赖于韧带和骨性结构,更取决于踝关节周围肌群的力量与反应速度。肌群在快速应对运动或突发干扰时的收缩能力对于预防二次损伤至关重要。平衡板训练由于其动态不稳定性,迫使踝关节肌群持续处于调节和收缩状态,从而实现了力量与神经反应的双重强化。在功能与生活质量评价方面,本研究结果显示平衡板组的 FAAM、WHOQOL-BREF 评分均高于常规组。FAAM 作为踝关节功能评估的常用工具,反映了患者在日常活动及运动中的实际功能水平,WHOQOL-BREF 则涵盖了生理状况、心理状态、社会关系及环境适应性等多维度生活质量指标<sup>[24-25]</sup>。平衡板训练可改善踝关节的稳定性和活动度,并直接提高患者日常生活自理能力;同时,功能恢复增强了患者重返社会及进行运动的信心,减少了因关节不稳引起的焦虑和心理负担,从而整体地提高了生活质量。平衡板训练不仅改善了客观的功

能指标,还通过增强患者的自我效能感和社会适应力,间接促进了心理与社会健康的恢复。

综上所述,平衡板运动控制训练能够在踝关节损伤修复术后康复过程中发挥重要作用,其优势不仅体现在关节功能的恢复,还涉及平衡控制、肌力增强及生活质量改善等维度。与单独常规训练相比,平衡板训练提供了更全面、更具功能针对性的康复模式,这种训练方式通过强化神经肌肉协调和本体感觉反馈机制,为术后患者提供了更接近真实生活与运动环境的康复体验。未来仍需进一步研究不同训练强度、频率及持续时间对疗效的影响,以探索最佳康复方案,并在更大样本、多中心临床试验中验证其长期效果和推广价值。

#### 参 考 文 献 :

- [1] KOLOKOTSIOS S, DROUSIA G, KOUKOULITHRAS I, et al. Ankle injuries in soccer players: a narrative review[J]. *Cureus*, 2021, 13(8): e17228.
- [2] ELARABY A E R, SHAHIEN M, JAHAN A M, et al. The efficacy of virtual reality training in the rehabilitation of orthopedic ankle injuries: a systematic review and meta-analysis[J]. *Adv Rehabil Sci Pract*, 2023, 12: 11795727231151636.
- [3] 廖伶艺,陶永,金可心,等.肌内效贴对伞降军事训练中踝关节损伤的临床疗效研究[J].*创伤外科杂志*, 2022, 24(5): 330-334.
- [4] 陈斌,董宝焕,罗小权,等.平衡板运动控制训练对踝关节损伤修复术后康复效果的观察[J].*中国康复*, 2025, 40(1): 21-26.
- [5] TAGHAVI ASL A, SHOJAEDIN S S, HADADNEZHAD M. Comparison of effect of wobble board training with and without cognitive intervention on balance, ankle proprioception and jump landing kinetic parameters of men with chronic ankle instability: a randomized control trial[J]. *BMC Musculoskelet Disord*, 2022, 23(1): 888.
- [6] 董卓谦,刘盾,邵水艳,等.踝关节损伤康复治疗中Physio Space平衡板运动控制训练的疗效观察[J].*昆明医科大学学报*, 2025, 46(6): 133-139.
- [7] 李小兵,刘洪均,杨超,等.早期康复训练在足踝软组织缺损游离皮瓣修复术后的临床观察[J].*组织工程与重建外科杂志*, 2025, 21(2): 125-129.
- [8] 张亮,储辉,项杨.3种钢板内固定手术在Haraguchi II型后踝骨折中的临床应用[J].*中国现代医学杂志*, 2025, 35(20): 21-26.
- [9] 杜向一,董璐,闫恩阳,等.双极射频技术结合体外冲击波治疗跖筋膜炎的临床研究[J].*四川医学*, 2025, 46(3): 254-258.
- [10] 杨宗宇,刘旭,崔亮,等.红花化瘀汤熏洗联合体外冲击波治疗早期踝关节骨性关节炎临床观察[J].*河北中医*, 2025, 47(7): 1075-1079.
- [11] 何丽萍.推拿按摩联合活血止痛熏洗剂对踝关节骨折术后患者功能恢复及生活质量的影响[J].*新中医*, 2020, 52(10): 124-127.
- [12] 刘鹏程,刘静,曾国锋,等.气电驱动软体康复手套联合低频重复经颅磁刺激对脑卒中患者上肢和手功能的影响[J].*中国康复医学杂志*, 2025, 40(1): 79-84.
- [13] 郭明,马菲,于艳杰.中药热奄包联合红外治疗仪在踝关节损伤患者中的应用[J].*转化医学杂志*, 2025, 14(3): 133-136.
- [14] 韩佳秀,刘泽生,李通.关节粘连松解术联合中药熏洗对踝关节损伤患者关节功能及运动功能恢复的影响[J].*河北中医*, 2025, 47(1): 141-144.
- [15] 李昌剑,张光友,沈世英,等.针刀联合自拟七厘散外敷治疗踝关节损伤的疗效观察[J].*检验医学与临床*, 2024, 21(10): 1411-1414.
- [16] 吉小红,翟航荣,崔彤.功能康复训练对军事训练中踝关节损伤患者肿胀程度、关节活动度及肌力恢复的影响[J].*河北医药*, 2025, 47(9): 1515-1518.
- [17] KALANTARIYAN M, MINOONEJAD H, RAJABI R, et al. Comparative effects of wobble board and TRX training on balance in athletes with functional ankle instability[J]. *Phys Treat J*, 2026, 16(1): 39-48.
- [18] 王琴,黎华茂,黄萍,等.平衡测试及训练系统联合全身振动系统对半月板关节镜修复术后康复疗效、预后影响[J].*临床军医杂志*, 2023, 51(7): 734-736.
- [19] 黄拥军.脑瘫患儿康复治疗中实施运动平板训练对平衡功能与步态的影响分析[J].*生命科学仪器*, 2023, 21(S1): 115.
- [20] 李建萍,刘超,邹少鹏,等.踝关节扰动训练对卒中偏瘫患者步行时动态平衡和步态特征的影响[J].*中国康复医学杂志*, 2025, 40(9): 1351-1359.
- [21] MOLLÀ-CASANOVA S, INGLÉS M, SERRA-AÑÓ P. Effects of balance training on functionality, ankle instability, and dynamic balance outcomes in people with chronic ankle instability: Systematic review and meta-analysis[J]. *Clin Rehabil*, 2021, 35(12): 1694-1709.
- [22] AL ATTAR W S A, KHALEDI E H, BAKHSH J M, et al. Injury prevention programs that include balance training exercises reduce ankle injury rates among soccer players: a systematic review[J]. *J Physiother*, 2022, 68(3): 165-173.
- [23] 罗小清,胡国炯,罗小权,等.任务导向性平衡训练对踝关节扭伤患者平衡功能障碍的影响[J].*中国康复医学杂志*, 2024, 39(8): 1162-1167.
- [24] 潘旭月,魏芳远,陈卫衡.青少年柔韧性扁平足距下关节制动术长期疗效与韧带松弛程度的相关性[J].*中华骨与关节外科杂志*, 2024, 17(4): 347-353.
- [25] 宋润来,陈宇,樊志强,等.非刚性内固定治疗踝关节骨折合并下胫腓联合损伤患者术后踝关节功能和生活质量的影响[J].*现代生物医学进展*, 2021, 21(13): 2464-2468.

(童颖丹 编辑)

**本文引用格式:** 唐可,明玉祥,顾晓刚,等.平衡板运动控制训练对踝关节损伤修复术后患者平衡控制力的影响[J].*中国现代医学杂志*, 2026, 36(6): 92-97.

**Cite this article as:** TANG K, MING Y X, GU X G, et al. Effects of balance board motor control training on balance control ability in patients after surgical repair of ankle injury[J]. *China Journal of Modern Medicine*, 2026, 36(6): 92-97.