

八段锦治疗慢性踝关节不稳作用机制的研究进展

班宜奎, 孙焱, 王卉昕, 张勇

(北京中医药大学东直门医院, 北京 100700)

摘要 慢性踝关节不稳主要表现为踝关节不稳定和反复扭伤, 目前主要依赖于康复训练和手术治疗, 存在患者依从性差和经济负担较重等问题。八段锦是我国传统的养生保健功法, 临床上常用于辅助治疗多种肌肉骨骼疾病。本文概述了慢性踝关节不稳的治疗方法, 并对八段锦治疗慢性踝关节不稳的作用机制进行了综述。

关键词 八段锦; 踝关节; 关节不稳定性; 作用机制; 综述

慢性踝关节不稳在临床上较为常见, 主要表现为踝关节不稳定和反复扭伤, 容易影响患者的生活和工作。超过 70% 的踝关节扭伤患者会有踝部不稳定感, 并伴随频繁的扭伤, 最终造成慢性踝关节不稳^[1]。Hershkovich 等^[2]研究发现, 外踝扭伤发展成慢性踝关节不稳的概率高达 40%, 常表现为长时间站立或行走时踝部疼痛、肿胀, 以及习惯性扭伤。这种情况主要是因为踝关节缺乏必要的机械和功能稳定性, 若病情进一步发展, 可能会导致软骨损伤、滑膜炎和骨关节炎。反复的踝关节扭伤还可能导致患者出现焦虑和抑郁等负面情绪, 降低其参与社交活动的积极性, 这不仅给患者带来极大的身心压力, 还会产生持续的医疗费用, 从而加重患者和社会的经济负担^[3-5]。八段锦是我国传统的养生保健功法, 临床上常用于辅助治疗多种肌肉骨骼疾病。本文对八段锦治疗慢性踝关节不稳作用机制的研究进展进行了综述, 以期临床提供参考。

1 慢性踝关节不稳的治疗方法

1.1 非手术治疗

慢性踝关节不稳的非手术治疗方法较多, 主要包括力量训练、平衡训练、协调性训练及外部支撑, 目的是通过提高肌力、改善平衡能力和提升踝关节的本体感觉来稳定踝关节。多项研究^[6-8]表明, 非手术治疗对慢性踝关节不稳患者有效。然而, 非手术治疗也存在一定的局限性: 多数非手术治疗依赖于专业的训练设备和康复治疗师的指导, 这需要患者投入较多的时

间和经济成本, 导致患者的依从性较差; 部分干预手段, 如支具保护, 可能会导致踝周肌肉力量下降; 传统的康复训练多针对局部肌群进行训练, 忽视了身体其他部位的协调性训练。

1.2 手术治疗

手术治疗慢性踝关节不稳通常能够取得良好的效果, 但存在治疗成本高、患者依从性差, 以及存在一定的手术风险等问题。因此, 探索简单、便捷、经济、有效的辅助干预方法将有助于优化慢性踝关节不稳的整体治疗方案。尽管手术技术不断进步, 但部分患者术后仍会出现踝部疼痛和不稳定, 且部分患者无法恢复到受伤前的运动水平^[9]。黄龙翔等^[10]研究发现, 韧带重建术治疗慢性踝关节不稳的效果良好。然而, 过度修复或增强韧带可能会导致关节活动范围受限^[11]。Bell 等^[12]对采用 Broström 技术治疗的慢性踝关节不稳患者进行了 26 年的随访, 结果显示超过 90% 的患者疗效良好。然而, 我们在临床实践中发现, 对于长期踝关节不稳、踝部韧带质量差、全身韧带松弛、有踝部韧带修复史, 以及存在高弓足、足外翻等足部畸形的患者, Broström 技术的疗效相对较差。长期踝关节不稳可能导致踝部慢性损伤和关节退行性改变, 进而引起踝部韧带组织质量下降, 如韧带变性或纤维化。这些变化可能会降低手术部位韧带的强度, 从而影响手术效果。如果患者曾在踝部进行过相关手术, 局部可能会出现瘢痕组织或组织粘连, 这会严重影响踝部韧带修复术的成功率, 并可能导致术后恢复期延长和关节功能恢复不完全。一些患者可能存在全身性的韧带松弛(如某些遗传性结缔组织疾病), 这会导致韧带和关节的稳定性普遍降低。这些患者即使接受了 Broström 手术, 也可能因为全身韧带的松弛而导致手术区域的稳定性不足, 进而影响手术效果。

基金项目: 北京中医药大学东直门医院第二批“青苗人才”培养项目(DZMYS-201711)

通讯作者: 张勇 E-mail: zhangyong_tcm@163.com

此外,足部的结构畸形,如高弓足或足外翻,会改变踝关节的力线和应力分布。这些异常的力学环境可能会在手术后继续对踝关节施加异常应力,导致手术修复的韧带再次受到损伤或过度拉伸,从而影响手术的长期效果。

踝关节镜手术具有微创、手术风险低等优点,可以精确修复损伤组织,同时减少软组织损伤;但操作难度较大,且有些复杂的关节问题可能无法完全通过关节镜手术解决,有时可能需要转为开放手术。Vega 等^[13]研究发现,踝关节镜术后可能会出现腓肠神经炎,以及由锚钉或缝线引起的疼痛。此外,关节镜手术的费用比传统手术高,且高质量的关节镜设备可能不是普遍可用的,特别是在资源有限的地区。

2 八段锦治疗慢性踝关节不稳的作用机制

慢性踝关节不稳通常由急性踝关节扭伤发展而来。Doherty 等^[14]研究发现,首次踝关节扭伤后 2 周内无法完成跳跃和着陆任务,以及 6 个月内动态姿势控制较差是慢性踝关节不稳的重要预测因素。慢性踝关节不稳的具体发病机制涉及本体感觉减退、踝部肌肉力量下降,以及神经肌肉调控功能障碍^[15]。曹兵等^[16]研究发现,老年男性长期坚持练习八段锦能够提高肌肉力量、躯干柔韧性、躯体平衡能力和神经肌肉系统的反应能力。目前,八段锦治疗慢性踝关节不稳的作用机制主要包括增强下肢肌肉力量、提高下肢神经肌肉协调性、提高平衡能力、提升本体感觉、增加踝关节活动度、改善认知功能和缓解疼痛。

2.1 增强下肢肌肉力量

人类在日常活动中频繁使用下肢进行站立、行走等活动,这使下肢肌肉对八段锦锻炼有良好的适应性。成子己等^[17]研究发现,八段锦能有效锻炼颈部、躯干、上下肢的骨骼肌,其中“攒拳怒目增气力”涉及由马裆势向弓箭裆的转换,有助于增强下肢肌肉力量。Nam 等^[18]研究发现,膝关节的屈曲和伸展运动能够提高受试者的大腿内侧肌、股内外侧肌、腓肠肌和胫骨前肌的肌力。八段锦中“背后七颠百病消”的动作要求是脚趾抓地、双腿并拢、提肛收腹,并连续提踵、踮足 7 次,这一动作可以拉伸并强化腿部肌肉和跟腱。陈晶^[19]研究发现,练习八段锦后,受试者股内外侧肌的肌电信号显著增高,下肢骨骼肌肌力也明显增强。江岩等^[20]研究发现,练习八段锦后,患者双侧股直肌和左腿股内侧肌的肌肉横截面直径显著增加,认为八段锦对于改善下肢肌力和肌肉质量有良好的

效果。周靖涛^[21]研究发现,八段锦对老年肌少症患者肌肉力量的影响较小,但患者的上下肢及躯干肌肉含量、骨骼肌指数均高于阳性空白对照组。

2.2 提高下肢神经肌肉协调性

慢性踝关节不稳患者不仅存在肌肉力量下降,下肢肌肉的激活模式也发生了变化^[22]。庞博等^[23]研究发现,八段锦是一种左右对称的运动,练习八段锦有助于提高下肢的稳定性和神经肌肉的协调性。八段锦中的“双手托天理三焦”,要求脚固定在地面上,通过手臂的上举和身体的伸展来完成动作。在双手上托时,腿部、腰部和上身的肌肉协同发力,符合闭链运动的特点。Lee 等^[24]研究发现,闭链运动可以增强下肢肌肉的激活程度和平衡能力。吴建伟等^[25]研究发现,八段锦联合肌电生物反馈治疗脑卒中偏瘫患者,能够有效改善患者的自我动态平衡能力,从而提高其自理能力。杨慧馨等^[26]研究发现,在踝关节跖屈时,太极拳和八段锦锻炼组的胫骨前肌的肌电信号值均高于对照组,并且与治疗前相比,胫骨前肌的协同收缩率有所降低,这说明这两种运动均可增强脑卒中偏瘫患者的肌肉力量,并提高下肢主动肌与拮抗肌之间的协调性。都文渊等^[27]研究发现,八段锦不仅融入了髋、膝、踝关节的动作和身体稳定性训练,还提高了姿势的稳定性(包含多个方向的稳定性和运动协调性),且八段锦中的下肢微屈和半屈动作增加了肌肉负荷,有助于改善老年人的神经肌肉协调性。

2.3 提高平衡能力

人体平衡能力的维持涉及多系统的协同作用,其中肌肉、肌腱和关节中的感受器提供有关身体位置和运动等信息。肌肉的力量和反应速度影响身体快速调整姿势的能力,而相关关节的正常结构和活动也在维持人体的平衡中发挥重要作用。功能性踝关节不稳是慢性踝关节不稳的重要亚型。有研究^[28-29]表明,多数功能性踝关节不稳患者存在平衡能力下降。付啸^[30]研究发现,与对照组相比,练习八段锦的老年人在各种站立姿势下,身体重心的位移和晃动幅度更小。刘婉等^[31]研究发现,进行八段锦锻炼后,脑卒中恢复期患者的自我动态平衡能力显著提高。

2.4 提升本体感觉

踝关节本体感觉能力降低会削弱人体对关节位置和动态的感知,以及肌肉张力的调节和反射能力,从而影响身体的平衡和姿势控制^[32]。踝关节损伤会损坏关节周围的机械感受器,导致本体感觉减退。有

研究^[14]表明,慢性踝关节不稳患者的部分姿势控制障碍是双侧性的。Hertel^[33]研究发现,感觉运动控制模型仅依赖反馈机制,未考虑 γ -运动神经元系统的前馈调节及 α -运动神经元池兴奋性的长期适应,因此感觉运动控制模型不能全面解释慢性踝关节不稳患者踝部频繁扭伤的机制。慢性踝关节不稳患者的脊髓反射和大脑运动皮层兴奋性发生变化,这不仅抑制了神经肌肉的前馈控制和肌肉激活,还降低了关节在运动中的控制能力^[34]。因此,慢性踝关节不稳患者的本体感觉下降是由神经输入、中枢处理、运动输出的整个闭环系统失衡造成的。在八段锦的多项动作中,膝关节的微屈或半屈姿势能激发关节内的本体感受器,从而增强平衡控制中的“髌调节”和“踝调节”^[35]。肌梭是一种位于骨骼肌中的感觉受体,通过机械拉伸激活,主要负责监测肌肉长度和速度的变化,是主要的本体感觉器官,在协调运动和姿势控制方面具有重要作用^[36]。八段锦中“背后七颠百病消”动作能够将肢体位置感信息传达至中枢神经系统,有助于提升本体感觉^[35]。

2.5 增加踝关节活动度

慢性踝关节不稳患者存在踝关节活动度受限的问题,这与患者在跳跃着陆等过程中远端和近端肌肉的激活模式改变有关,可能会进一步加重踝关节损伤^[37]。郑绍敏等^[38]研究发现,在一定的角速度下,功能性踝关节不稳患者患侧踝关节背伸或跖屈、外翻或内翻的峰值力矩比值低于健侧,并且这与患者的本体感觉等相关指标呈负相关。李仁议^[39]研究发现,八段锦可以增加踝关节的内翻、外翻、背伸活动度,同时改善人体的平衡能力。宋祖芳^[40]研究发现,采用八段锦联合推拿治疗中风后足内翻,患者在支撑相和摆动相的外翻、跖屈及内翻指标方面优于对照组,表明八段锦可以有效增加踝关节的活动度。

2.6 改善认知功能

慢性踝关节不稳会影响患者的日常生活和运动能力,进而对其心理产生负面影响,而这些心理问题可能会影响患者的认知功能^[34]。八段锦本质上是对人体三大要素——形、气、神的练习与调节,以实现它们的和谐统一^[41]。练习八段锦时要求集中精神,整合意念、呼吸和肢体动作,从而达到通畅经络、促进气血循环、保持阴阳平衡的目的,并通过控制体内气的流动,达到身心合一的境界^[42]。八段锦在改善老年人认知功能下降方面的效果,可能与其能够增强突显

网络与默认网络间的连接,以及减少突显网络、默认网络与中央执行网络间的连接有关^[43]。八段锦强调练习者对意念活动的管理和控制,辅以太平的呼吸和缓慢、柔和的四肢动作,有利于提高练习者的学习、记忆能力,以及注意力^[44]。八段锦对认知功能的影响,可能是通过增强海马、额叶、基底神经节及其他相关脑区的神经连接,并提高脑神经营养因子的活性,进而改善认知功能^[45]。夏锐^[46]研究发现,在患有轻度认知障碍的老年人群中,通过练习八段锦后,在静息状态下背侧注意网络的多个脑区功能联系发生了变化,特别是默认网络中的双侧豆状壳核、左侧海马、左侧额下回及左侧颞中回的功能活动显著增强。这表明八段锦在改善大脑功能,尤其是认知功能方面有一定的作用。

2.7 缓解疼痛

Adal 等^[47]研究发现,超过一半的慢性踝关节不稳患者存在疼痛症状,且慢性踝关节不稳与踝痛存在明显的相关性。郑丽维等^[48]研究发现,与对照组相比,接受八段锦治疗的膝骨关节炎患者的疼痛评分显著降低,认为八段锦有助于缓解疼痛。八段锦通过缓慢的拉伸运动,维持肌肉的短时牵拉,能够激活深层感觉神经,抑制疼痛神经纤维的传递,并激活脊髓中枢的下行抑制系统,从而起到减轻疼痛的作用^[49]。八段锦可能通过调节自主神经系统和下丘脑-垂体-肾上腺轴,抑制促炎性信号的传导,增加糖皮质激素受体的信号传导,并通过调节相关基因的表达来减轻炎症反应^[49]。此外,八段锦的规律性呼吸有助于增强肺功能、促进血液循环、降低炎症因子的水平,进而发挥抗炎镇痛的作用^[50-51]。

3 小 结

目前,慢性踝关节不稳的治疗方法主要集中于物理治疗和手术干预。尽管这些方法在临床上得到广泛应用,但也存在一定的局限性,如需要特殊设备、治疗费用高,以及患者的治疗依从性差等问题。八段锦作为一种古老的养生术,其动作包含伸展、扭转和平衡等元素,这些均有助于增强踝部肌肉稳定性、改善踝关节功能。对于慢性踝关节不稳患者而言,其需要接受长期的管理和多种疗法的联合治疗。八段锦作为一种潜在的补充疗法,可以为患者提供一个简便且无需额外器械的治疗选择,从而丰富了现有的治疗手段。八段锦的优势在于其全面性和适应性,它不仅有助于病变局部的康复,还有助于促进身心的整体康

复,且适合不同年龄和体能水平的患者。此外,作为一种无需特殊设备的锻炼方式,八段锦既便于在家中自学,也适合团体练习,有助于患者长期坚持。然而,八段锦的治疗效果通常是逐渐显现的,需要患者持之以恒地练习。研究^[52]表明,受试者的平衡能力与八段锦的锻炼量之间存在一定的量效关系,这对于期望快速见效的患者来说可能是一个需要考虑的因素。正确的练习姿势和呼吸方法对于达到预期的治疗目标至关重要,因此初学者可能需要专业人士的指导。由于每位患者的具体情况存在差异,包括踝关节损伤程度和个体身体条件,八段锦的治疗效果也不同。在潜在风险方面,尽管八段锦通常被认为相对安全,但如果练习姿势不正确,或患者在未完全康复的情况下急于增加练习强度,仍有可能导致关节过度负荷或加重损伤。对于严重踝关节不稳患者,单独依靠八段锦可能无法完全解决问题,因此需要联合其他治疗方法。

长期练习八段锦可能对慢性踝关节不稳患者具有一定的治疗效果。然而,为了确保八段锦的安全性和最佳疗效,必须有明确的指导、适度的锻炼及个体化的练习方案。尽管八段锦拥有悠久的历史,但其在缓解或治疗慢性踝关节不稳方面的有效性尚未得到充分的研究和证实。探讨八段锦在慢性踝关节不稳治疗中的作用机制是非常必要的,这有助于将传统养生术与现代康复医学相结合,为慢性踝关节不稳患者提供一种新的治疗选择。

参考文献

- [1] GRIBBLE P A, BLEAKLEY C M, CAULFIELD B M, et al. Evidence review for the 2016 International Ankle Consortium consensus statement on the prevalence, impact and long-term consequences of lateral ankle sprains[J]. *Br J Sports Med*, 2016, 50(24): 1496 – 1505.
- [2] HERSHKOVICH O, TENENBAUM S, GORDON B, et al. A large-scale study on epidemiology and risk factors for chronic ankle instability in young adults[J]. *J Foot Ankle Surg*, 2015, 54(2): 183 – 187.
- [3] WIJNHOUDE E J, RIKKEN Q G H, DAHMEN J, et al. One in three patients with chronic lateral ankle instability has a cartilage lesion[J]. *Am J Sports Med*, 2023, 51(7): 1943 – 1951.
- [4] 王山, 常非, 梅南. 慢性踝关节不稳致老年人跌倒的风险[J]. *中国老年学杂志*, 2023, 43(24): 5939 – 5942.
- [5] ARNOLD B L, WRIGHT C J, ROSS S E. Functional ankle instability and health-related quality of life[J]. *J Athl Train*, 2011, 46(6): 634 – 641.
- [6] HA S Y, HAN J H, SUNG Y H. Effects of ankle strengthening exercise program on an unstable supporting surface on proprioception and balance in adults with functional ankle instability[J]. *J Exerc Rehabil*, 2018, 14(2): 301 – 305.
- [7] 纵华琛, 姜财, 郭进华, 等. 本体感觉训练方式在慢性踝关节不稳的治疗进展[J]. *中国康复*, 2023, 38(11): 697 – 700.
- [8] 丁树友, 赵明明, 梁进元, 等. 肌内效贴对慢性踝关节不稳患者平衡的影响[J]. *足踝外科电子杂志*, 2022, 9(1): 34 – 38.
- [9] GORU P, TALHA S, MAJEED H. Outcomes and return to sports following the ankle lateral ligament reconstruction in professional athletes: a systematic review of the literature[J]. *Indian J Orthop*, 2021, 56(2): 208 – 215.
- [10] 黄龙翔, 杜虎羽. LARS 人工韧带重建术与改良 Broström 术治疗慢性踝关节外侧不稳疗效和安全性的 Meta 分析[J]. *中医正骨*, 2023, 35(9): 30 – 36.
- [11] 张昊, 解冰, 薛海鹏, 等. 慢性踝关节不稳诊断与治疗的研究进展[J]. *中国骨伤*, 2016, 29(12): 1160 – 1163.
- [12] BELL S J, MOLOGNE T S, SITLER D F, et al. Twenty-six-year results after Broström procedure for chronic lateral ankle instability[J]. *Am J Sports Med*, 2006, 34(6): 975 – 978.
- [13] VEGA J, GOLANÓ P, PELLEGRINO A, et al. All-inside arthroscopic lateral collateral ligament repair for ankle instability with a knotless suture anchor technique[J]. *Foot Ankle Int*, 2013, 34(12): 1701 – 1709.
- [14] DOHERTY C, BLEAKLEY C, HERTEL J, et al. Recovery from a first time lateral ankle sprain and the predictors of chronic ankle instability: a prospective cohort analysis[J]. *Am J Sports Med*, 2016, 44(4): 995 – 1003.
- [15] 吴一晗, 魏乔叶, 刘中强. 慢性踝关节不稳的模型进化与病理机制研究进展[J]. *中国康复医学杂志*, 2023, 38(7): 1017 – 1023.
- [16] 曹兵, 石峰. 长期坚持八段锦锻炼的老年男性体质和身体成分特征分析[J]. *运动*, 2017(1): 155 – 156.
- [17] 成子己, 管翀, 谢芳芳, 等. 从骨骼肌角度分析八段锦功法功理[J]. *中医药导报*, 2020, 26(15): 137 – 139.
- [18] NAM S M, KIM W H, YUN C K. The effects of a multisensory dynamic balance training on the thickness of lower limb muscles in ultrasonography in children with spastic diplegic cerebral palsy[J]. *J Phys Ther Sci*, 2017, 29(4): 775 – 778.
- [19] 陈晶. 健身气功八段锦下肢肌肉肌电特征分析[D]. 武汉: 武汉体育学院, 2014.
- [20] 江岩, 来章琦, 范恺怡, 等. 12 周健身气功八段锦对膝关节

- 关节炎患者下肢体成分及肌肉厚度影响[J]. 辽宁中医药大学学报, 2020, 22(8): 90-93.
- [21] 周靖涛. 八段锦对老年肌少症的干预效果研究[D]. 湘潭: 湖南科技大学, 2022.
- [22] 裴子文, 孟宪梅, 杨建强, 等. 慢性踝关节不稳患者下肢肌肉激活特征研究现状[J]. 中国康复理论与实践, 2018, 24(6): 678-681.
- [23] 庞博, 纪仲秋, 张子华, 等. 基于 AnyBody 仿真及有限元建模下的八段锦运动生物力学研究[J]. 北京师范大学学报(自然科学版), 2020, 56(4): 606-615.
- [24] LEE N K, KWON J W, SON S M, et al. The effects of closed and open kinetic chain exercises on lower limb muscle activity and balance in stroke survivors[J]. Neuro Rehabilitation, 2013, 33(1): 177-183.
- [25] 吴建伟, 穆烁. 八段锦联合肌电生物反馈对脑卒中偏瘫患者自我动态平衡及肌电图特征的影响[J]. 中国实用神经疾病杂志, 2023, 26(12): 1522-1526.
- [26] 杨慧馨, 刘晓蕾. 太极拳和八段锦对脑卒中患者偏瘫下肢运动功能和表面肌电的效果[J]. 中国康复理论与实践, 2019, 25(1): 101-106.
- [27] 都文渊, 苏书贞, 赵玉斌, 等. 八段锦改善老年人平衡功能及步态的临床观察[J]. 河北中医, 2018, 40(7): 987-990.
- [28] XUE X, MA T, LI Q, et al. Chronic ankle instability is associated with proprioception deficits: a systematic review and meta-analysis[J]. J Sport Health Sci, 2021, 10(2): 182-191.
- [29] 吴一晗, 魏乔叶, 庞宇, 等. 功能性踝关节不稳本体感觉特征的 Meta 分析[J]. 中国组织工程研究, 2023, 27(18): 2943-2952.
- [30] 付啸. 八段锦对老年人下肢平衡稳定性影响的研究[D]. 济南: 山东体育学院, 2020.
- [31] 刘婉, 赵焰, 杨丹, 等. 八段锦运动处方对脑卒中恢复期患者自我动态平衡的影响[J]. 时珍国医国药, 2022, 33(8): 1936-1939.
- [32] 孟凡阳, 张元勋, 牟谷蓁, 等. 视觉反馈下的踝关节本体感觉训练矫治脑卒中足内翻的疗效分析[J]. 中国康复, 2019, 34(7): 343-346.
- [33] HERTEL J. Sensorimotor deficits with ankle sprains and chronic ankle instability[J]. Clin Sports Med, 2008, 27(3): 353-370.
- [34] 胡跃林, 任怀禹, 苗欣. 慢性踝关节不稳神经肌肉控制机制的研究进展[J]. 足踝外科电子杂志, 2022, 9(3): 117-124.
- [35] 白艳杰, 毛海燕, 郭健, 等. 八段锦结合功能训练改善脑卒中患者平衡功能的研究[J]. 中医学报, 2011, 26(10): 1231-1232.
- [36] KRÖGER S. Proprioception 2.0: novel functions for muscle spindles[J]. Curr Opin Neurol, 2018, 31(5): 592-598.
- [37] HAN S, LEE H, SON S J, et al. Effect of varied dorsiflexion range of motion on landing biomechanics in chronic ankle instability[J]. Scand J Med Sci Sports, 2023, 33(7): 1125-1134.
- [38] 郑绍敏, 黄墩兵, 姜财, 等. 功能性踝关节不稳患者踝关节背伸/跖屈和外翻/内翻峰值力矩比值与姿势控制能力的相关性研究[J]. 中国康复, 2021, 36(7): 392-395.
- [39] 李仁议. 八段锦运动对踝关节运动功能的促进作用研究[D]. 武汉: 武汉体育学院, 2020.
- [40] 宋祖芳. 八段锦联合推拿治疗中风足内翻的效果及踝足运动学特征分析[J]. 按摩与康复医学, 2023, 14(9): 18-20.
- [41] 章文春. 基于形气神三位一体生命观的气功修炼理论研究[D]. 南京: 南京中医药大学, 2010.
- [42] 刘艳丽, 王秀秀, 韩金祥. 中医“气”学说研究 60 年[J]. 辽宁中医杂志, 2014, 41(11): 2299-2303.
- [43] 夏锐. 基于三重脑网络模型探讨八段锦改善认知衰弱症老年人认知功能及身体机能的机制[D]. 福州: 福建中医药大学, 2020.
- [44] 李静, 李玲, 王凌. 针灸联合八段锦对阿尔茨海默病患者行为能力和认知功能的影响[J]. 检验医学与临床, 2021, 18(18): 2736-2739.
- [45] 谢秋蓉, 吴成晖, 梁正侠, 等. 八段锦锻炼对认知功能影响的文献综述[J]. 按摩与康复医学, 2020, 11(6): 28-31.
- [46] 夏锐. 八段锦对轻度认知障碍老年人注意力的影响[D]. 福州: 福建中医药大学, 2017.
- [47] ADAL S A, MACKEY M, POURKAZEMI F, et al. The relationship between pain and associated characteristics of chronic ankle instability: a retrospective study[J]. J Sport Health Sci, 2020, 9(1): 96-101.
- [48] 郑丽维, 邹连玉, 卢爱华, 等. 八段锦对中老年膝关节关节炎患者膝关节及平衡能力影响的效果研究[J]. 中医康复, 2024, 1(2): 28-32.
- [49] 陈李圳, 景向红, 代金刚. 太极拳和八段锦缓解慢性疼痛机制的研究进展[J]. 中医杂志, 2021, 62(2): 173-178.
- [50] 林梅琴. 不同运动方式对膝骨性关节炎患者血清免疫相关指标的影响[D]. 福州: 福建中医药大学, 2017.
- [51] 田丹丹, 王善萍, 杨丽, 等. 八段锦对强直性脊柱炎患者异位骨化及白细胞介素-23 水平的影响[J]. 风湿病与关节炎, 2023, 12(7): 11-14.
- [52] 耳玉亮. 八段锦锻炼对社区老年女性平衡功能短期影响的研究[D]. 北京: 中国疾病预防控制中心, 2017.

(收稿日期: 2024-06-01 本文编辑: 郭毅曼)