

八段锦对老年患者躯体运动与平衡功能的影响及其功法原理探讨

刘小勤¹, 余文娟², 蒯英博¹, 王玲²

¹甘肃中医药大学附属医院护理部, 甘肃 兰州

²甘肃中医药大学附属医院老年病科, 甘肃 兰州

收稿日期: 2024年2月2日; 录用日期: 2024年3月27日; 发布日期: 2024年4月2日

摘要

目的: 观察老年患者练习八段锦功法后躯体活动度与平衡功能指标的变化, 并从现代医学角度分析、阐述八段锦功法的原理及其对对人体健康的促进作用。方法: 选择30例慢性老年病住院患者作为试验组, 进行八段锦功法训练, 每次30分钟, 每天2次, 共15天; 另设30例非住院老年人作为对照组, 均为经过体检符合要求者。各组性别、年龄比例无明显差异。对照组取立位, 可间断做广播操或其它热身运动, 限制其活动强度, 但不限制或干扰大脑皮质的意识思维活动。每次30分钟, 每天练习2次, 共15天。各组在八段锦功法正式开始前和结束后分别测定平衡能力指标: ① 闭目站立试验, ② 单腿站立试验, ③ 接踵站立试验, ④ 闭目对指试验; 以及躯体活动度指标: ⑤ 上身矢状轴旋转试验, ⑥ 上身额面轴旋转试验, ⑦ 上身垂直轴前屈试验。结果: 1) 试验组和对照组在活动后均可增加受试者闭眼站立时间、单腿站立时间和双足接踵站立时间, 都能提高上述三种平衡能力, 但自身比较试验组 $P < 0.01$, 而对照组 $P < 0.05$, 表明八段锦功法对老年患者平衡能力的提高更为显著; 练功后各项平衡指标的组间比较 $P < 0.05$, 表明八段锦功法对老年患者平衡能力的提高作用明显优于对照组。2) 试验组和对照组在活动后均可提高受试者矢状轴、额面轴和垂直轴三种不同方向的旋转、弯曲能力, 但自身比较试验组 $P < 0.01$, 而对照组 $P < 0.05$, 表明八段锦功法对老年患者躯体活动能力的提高更为显著; 练功后各项活动度指标的组间比较, 除上身矢状轴左右侧弯没有显著性差异外, 垂直轴左右旋转与额面轴前屈运动, 试验组与对照组均存在显著性差异($P < 0.05$), 表明八段锦功法对老年患者躯体活动能力的提高作用明显优于对照组。结论: 研究表明, 八段锦通过特定的肢体运动导引和反复进行的意念诱导等“综合性学习行为”, 最终可在神经系统的最高级部位大脑皮层建立并强化形成有利于机体的良性条件反射和生理效应。

关键词

八段锦功法, 躯体活动度, 平衡能力

Exploration of Influence of Baduanjin on Body Movement and Balance Function of Elderly Patients and Principle of Its Exercise

Xiaoqin Liu¹, Wenjuan Yu², Yingbo Xi¹, Ling Wang²

¹Department of Nursing, Affiliated Hospital of Gansu University of Chinese Medicine, Lanzhou Gansu

²Department of Geriatrics, Affiliated Hospital of Gansu University of Chinese Medicine, Lanzhou Gansu

Received: Feb. 2nd, 2024; accepted: Mar. 27th, 2024; published: Apr. 2nd, 2024

Abstract

Objective: To observe the changes in physical activity and balance function indexes in elderly patients after practicing the Baduanjin exercise, and analyze and elaborate the principle of the Baduanjin exercise and its promoting effect on human health from the perspective of modern medicine. **Methods:** Thirty patients with chronic senile diseases were set as the experimental group to undergo Baduanjin exercise training, 30 minutes each time, twice a day, for 15 days. Another 30 non-hospitalized elderly patients were set as control group, all of whom met the requirements through physical examination. There was no significant difference in gender and age ratio among all groups. The control group took the standing position and could do radio exercises or other warm-up exercises intermittently to limit the activity intensity, but did not limit or interfere with the conscious thinking activities of the cerebral cortex. Practice for 30 minutes, twice a day for 15 days. The balance ability indexes of each group were measured before and after the Baduanjin exercise: ① closed eyes standing test, ② single leg standing test, ③ heel standing test, ④ closed eyes opposite fingers test; and the index of physical activity: ⑤ upper body sagittal axis rotation test, ⑥ upper body frontal axis rotation test, ⑦ upper body vertical axis forward bending test. **Results:** 1) Both the experimental group and the control group could increase the subjects' standing time with closed eyes, standing time with one leg and standing time with two feet heel after activity, which could improve the above three kinds of balance ability, but the comparison of the experimental group ($P < 0.01$) and the control group ($P < 0.05$) indicates that the Baduanjin exercise improved the balance ability of elderly patients more significantly; the comparison of the balance indexes between the groups after activity ($P < 0.05$) indicates that the effect of Baduanjin exercise on the balance ability of the elderly patients is obviously better than that of the control group. 2) Both the experimental group and the control group can improve the rotation and bending ability of subjects in three different directions of sagittal axis, frontal axis and vertical axis after activity, but the comparison of the experimental group ($P < 0.01$) and the control group ($P < 0.05$) indicates that the Baduanjin exercise can improve the physical activity ability of elderly patients more significantly; compared with inter-group, there were significant differences between the experimental group and the control group in various activity indexes after activity, except for the left and right lateral bending of the upper body sagittal axis, the left and right rotation of the vertical axis and the frontal axis forward bending movement ($P < 0.05$) indicate that the Baduanjin exercise was significantly better than the control group in improving the physical activity ability of the elderly patients. **Conclusion:** The study shows that Baduanjin can establish and strengthen the benign conditioned reflex and physiological effect in the cerebral cortex, the highest part of the nervous system, through the "integrative learning behavior" such as specific limb movement guidance and repeated mental induction.

Keywords

Baduanjin Exercise, Physical Activity, Balance Capacity

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

平衡能力和躯体活动度是人体的一项重要生理机能，在生活中对个体的衣食住行、举手投足等日常行为都具有重要的意义。人体衰老的突出特征就是站立及行走晃动不稳、身体近端关节运动幅度减小以及肌腱、韧带弹性降低，粘滞性增大，肌力减弱等因素造成平衡能力与躯体活动度下降[1]。这些变化直接影响老年人的独立生活能力，甚或引起行动困难、摔倒，诱发诸如骨折、颅脑损伤、出血等一系列严重并发症。有文献报告约三分之一以上年龄大于 65 岁的老年人，每年至少跌倒 1 次[2]。其中，有 53% 是由于行走或站立不稳，以及活动不慎所造成的[3]。由跌倒造成的老年人身体损伤，不但给老年人带来很大的身心痛苦，严重影响老年人的生存质量，甚至会威胁患者的生命安全，同时还给家庭和社会带来了很大的负担。八段锦作为我国历史悠久、流传广泛、影响深远的古老健身气功导引术，近千年来已形成一套独立、完整而且健身功效显著的训练方法。其简捷易学、经济实用、动作和缓优美的特点受到中老年人的青睐，也被视为中医养生与疾病防治的重要理疗手段[4]。本文试图从现代医学角度简要论述八段锦功法的训练原理和意义，并就八段锦功法对老年患者平衡能力与躯体活动度指标的影响进行了初步的分析研究，现报告如下：

2. 资料与方法

2.1. 一般资料

本研究对象为 2023 年 2 月~6 月甘肃中医药大学附属医院老年病科的住院病人，选择符合条件的 30 例慢性老年病患者作为试验组，其中男 17 例，女 13 例，平均年龄(68.1 ± 11.8)岁；另设 30 例行动正常的非住院老年人作为对照组，均为经过体检符合要求者。其中，男 16 例，女 14 例，平均年龄(65.6 ± 12.5)岁；各组性别年龄比例无明显差异($P > 0.05$)。

2.2. 诊断标准

西医诊断标准：30 例老年患者的主要西医诊断病种为：心脑血管疾病 10 例、脂质与糖代谢紊乱 9 例、慢性胃炎及胃溃疡 5 例、慢性阻塞性肺病 4 例、植物神经功能失调 2 例，上述各种疾病的西医诊断按现行国家统一标准执行。以上病例的西医诊断，均由具备副主任医师职称以上的医生担任。

2.3. 纳入标准

1) 年龄 > 55 岁， < 80 岁；2) 无认知功能障碍；3) 无影响身体活动的其它严重疾病，符合以上 3 项标准者先行纳入。

2.4. 排除标准

1) 有认知障碍或精神障碍；2) 消极配合难以完成动作要求者；3) 恶性肿瘤；4) 严重心脑血管疾病；

5) 高血压病经药物治疗后收缩压 ≥ 160 mmHg, 舒张压 ≥ 100 mmHg; 6) 严重心律失常(快速型房颤、频发室性早搏、III度房室传导阻滞、病窦综合症心率 < 50 次/分等); 7) 心力衰竭; 8) 中度及以上肺通气或换气障碍; 9) 新近期消化道出血; 10) 脊椎病变。

2.5. 八段锦功法及其原理[5]

练功者由甘肃中医药大学精通八段锦功法并具有副教授以上职称的老师担任指导。

预备式: 患者取立位, 两脚平行分开, 与肩同宽, 两臂自然下垂, 平静呼吸, 用耳留意气息, 意念自然相随。避免刻意用力或憋气而使呼吸运动的频率与节奏发生紊乱。使呼吸节律处于相对缓慢而深长的稳定状态后, 静气凝神, 摒弃杂念, 使大脑皮层意识集中贯注于脐下丹田之处, 约 2~3 分钟后开始操练八段锦。

中医认为在脐下 2~3 寸的气海穴至关元穴之间, 是人体气血沿经络流通的重要枢纽。作者从现代医学的角度理解, 认为应该是丹为点, 田为片。所谓丹田是指在腹式呼吸过程中, 胸腹腔之间的片状横膈在深吸气时, 由于膈肌收缩, 其中心穹窿部位下降, 挤压腹腔, 所造成的腹部压力增大并向下传导的最低压力感应点。在腹式呼吸训练中, 膈肌下降的幅度越大, “丹田”所在部位的压力感应就越强烈, 形成中医所说的小腹热络、丹田鼓荡等感觉。每次呼吸过程所吸入的气体, 有一部分将留在鼻腔至支气管腔所在的呼吸道, 不能到达肺泡去参与肺泡与肺毛细血管之间气体交换, 这部分气量称为无效腔气量。真正有效的气体交换量是指每分钟吸入肺泡的气量(等于潮气量 - 无效腔气量) \times 呼吸频率。对呼吸气体的交换而言, 深而慢的呼吸比浅而快的呼吸可以更好地增加每分钟肺泡通气量, 使气体更新率更高, 呼吸更有效[6]。八段锦功法训练的基本要求之一就是学习并掌握深而慢的腹式呼吸, 以增大每分钟肺泡呼吸量。肺泡有效呼吸量越大, 肺泡与肺毛细血管之间的气体交换就越充分, 血氧饱和度就越高, 组织细胞得到的血氧供应也就越多, 细胞线粒体内进行的氧化 - 磷酸化等生物化学反应就越充分, 能量和热量的生成增多, 新陈代谢和生命活动也就越旺盛[7]。这也正是练功后会出现身热、微汗、包括唾液在内的津液(消化液)分泌增多、心率变慢、神清气爽、心情愉悦、情绪安定等一系列迷走神经活动相对增强的表现。迷走 - 副交感神经活动的意义主要在于保护机体、修整恢复、促进消化、促进营养物质吸收和能量储备以及促进损伤部位组织器官的修复[8], 是机体重要的生理活动, 也是坚持八段锦功法锻炼来促进人体健康的原理之一。

以丹田为核心的内气循环在八段锦功法中可分为以下四种形式: 1) 以额面轴为主的上下循环, 即内气沿任督二脉前降后升的循环(即小周天); 2) 以垂直轴为主的前后循环, 即内气沿玉带脉方向前后循环; 3) 以矢状轴为主的左右上下循环, 即内气沿身体的一侧以旋转平面垂直于额状轴为主的循环, 类似侧手翻; 4) 同时以上述两个或多个运动轴为主的多方位立体循环(即大周天)。

本研究中, 八段锦功法训练共分为 3 个阶段: 第一, 调形阶段, 以训练姿势和相应动作部位肌肉松紧的调控能力为主。要求立身中正, 全身肌肉松而不懈、紧而不僵。大脑皮层的自我意识能够很好地控制近端肌肉的活动, 特别是胸、腹、腰、背肌肉的松紧活动。要求逐步做到张弛有度, 收放自如。头颈部位的收颌竖颈(虚领顶劲); 肩背部位的含胸拔背、沉肩坠肘; 腰胯部位的收腹裹胯、敛臀提肛; 下肢部位的高马步、丁马步、双足脚跟离地, 脚尖掂地等均是增强脊柱中心力量和稳定性的有效手段。第二, 调意阶段, 要求排除杂念, 气定神闲, 意守丹田, 即意识专注于自身的呼吸交替变化和丹田部位的活动。通过躯干和肢体的动作导引及其与呼吸之间的相互配合, 增强练功者的大脑皮层意识对自身重心平衡与躯体运动的整合与调控。第三, 调气阶段, 随着练功时间的逐渐延长, 对八段锦功法的理解进一步加深, 和功力的不断进步, 形体动作、呼吸、意念三者的配合更加协调完善, 周身会出现越来越强烈的“气感”, 即运动部位发热、发麻、上身微汗、生津(唾液分泌)、头脑清晰、神情愉悦等有益的生理反应, 并最终建

立和完善八段锦功法中通过上述动作引领、意念诱导、产生“气感”和有益健康的良性条件反射。

2.6. 方法要求

观察组进行八段锦功法训练，每次 30 分钟，每天 2 次，共 15 天；对照组取立位，可间断做广播操和其它热身运动，限制其活动强度，但不限制或干扰大脑皮质的意识思维活动。每次 30 分钟，每天练习 2 次，共 15 天。

2.7. 检测方法

2.7.1. 平衡能力检测[9]

① 闭目站立试验：受试者站立，两脚并拢，两臂自然下垂，闭目。观察并记录受试者自闭目开始到发生倾倒所需的时间(秒)；② 单腿站立试验：身体直立，两臂自然下垂，右脚着地，左脚轻轻提起离地约 10~20 cm，睁眼，观察并记录保持单腿站立姿势的时间(秒)；③ 双足接踵站立试验：(即改良 Romberg 站立评估法)：两足一前一后：足尖接足跟站立，身体重心位于两足之间，睁眼，观察自接踵开始到身体出现倾倒的时间，本研究一律采用左前右后站立。最长观察时间为 60 秒；④ 对指试验：受试者取坐位，闭眼，双手侧平举，握拳，伸出食指，屈肘，快速对齐两手食指指尖。要求指尖接触时，左右食指位于一条直线，观察并记录闭眼后 1 分钟完成上述对指动作的次数。

2.7.2. 躯体活动度指标

① 上身垂直轴旋转：身体直立，双脚平行分开，与肩同宽，双手上举置于脑后，十指交叉，下肢不动，上身分别向左、向右旋转 $< 30^\circ$ 记 1 分， $\geq 30^\circ$ 、 $< 60^\circ$ 记 2 分， $\geq 60^\circ$ 、 $< 90^\circ$ 记 3 分， $\geq 90^\circ$ 记 4 分；② 上身矢状轴旋转，预备姿势同上，上身分别向左、向右侧弯 $< 15^\circ$ 记 1 分， $\geq 15^\circ$ 、 $< 30^\circ$ 记 2 分， $\geq 30^\circ$ 、 $< 45^\circ$ 记 3 分， $\geq 45^\circ$ 记 4 分；③ 上身水平轴前屈旋转：身体直立，双脚平行分开与肩同宽，两臂下垂，两手十指交叉，掌心向下，置于下腹，两腿伸直，上身向下弯曲，前屈 $< 30^\circ$ 记 1 分， $\geq 30^\circ$ 、 $< 60^\circ$ 记 2 分， $\geq 60^\circ$ 、 $< 90^\circ$ 记 3 分， $\geq 90^\circ$ 记 4 分。

2.8. 统计学方法

所有数据经双人录入并核对无误后，建立 Excel 数据表。应用 SPSS 22.0 软件进行统计分析。数据分析结果均以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。符合正态分布的计量数据采用均数 \pm 标准差 ($\bar{x} \pm SD$) 描述，采用两独立样本 t 检验进行比较。

3. 结果

3.1. 八段锦对平衡能力指标的影响

Table 1. Self-comparison and comparison between groups of balance ability indexes before and after exercise ($\bar{x} \pm SD$)

表 1. 练功前后平衡能力指标的自身比较与组间比较 ($\bar{x} \pm SD$)

分组	n		闭目双腿站立时间 (秒)	单腿站立时间 (秒)	接踵站立时间(秒)	闭目对指试验(次/分钟)
试验组	30	练功前	30.8 \pm 10.6	18.2 \pm 6.5	10.9 \pm 4.2	26.8 \pm 9.4
		练功后	38.8 \pm 12.6 ^{▲*}	28.6 \pm 8.8 ^{▲*}	18.5 \pm 5.6 ^{▲*}	28.1 \pm 10.8 ^{▲*}
对照组	30	练功前	31.2 \pm 11.8	18.7 \pm 7.4*	10.2 \pm 5.2	26.7 \pm 11.2
		练功后	34.8 \pm 13.4 [△]	22.1 \pm 9.8 [△]	12.0 \pm 0.58 [△]	25.6 \pm 10.6 [△]

注：与自身练功前比较，[△] $P < 0.05$ ，[▲] $P < 0.01$ ；与对照组练功后比较，* $P < 0.05$ 。

各组练功前后平衡指标的自身比较与组间比较, 试验组和对照组在活动后均可提高受试者的上述三种平衡能力, 但自身比较试验组 $P < 0.01$, 而对照组 $P < 0.05$, 表明八段锦功法对老年患者平衡能力的提高更为显著; 练功后各项指标的组间比较除对指试验外, 差异显著 ($P < 0.05$), 表明八段锦功法对老年患者平衡能力的提高作用明显优于对照组。结果见表 1。

3.2. 八段锦对躯体活动度指标的影响

各组练功前后躯体活动度指标的自身比较与组间比较, 试验组和对照组在活动后均可提高受试者上述三种不同方向的躯体旋转活动能力, 但自身比较试验组 $P < 0.01$, 而对照组 $P < 0.05$, 表明八段锦功法对老年患者躯体活动能力的提高更为显著; 练功后各项活动度指标的组间比较, 除上身矢状轴左右侧弯没有显著性差异外, 垂直轴左右旋转与水平轴前屈运动, 试验组与对照组均存在显著性差异 ($P < 0.05$), 表明八段锦功法对老年患者躯体活动能力的提高作用明显优于对照组。结果见表 2。

Table 2. Self-comparison and comparison between groups of physical activity indexes before and after exercise ($\bar{x} \pm SD$)
表 2. 练功前后躯体活动度指标的自身比较与组间比较 ($\bar{x} \pm SD$)

分组	n		上身矢状轴 (度/计分)左右侧弯	上身转垂直轴 (计分)左右旋转	上身水平轴前屈旋转 (计分)向下弯腰
试验组	30	练功前	1.98 ± 0.46.	2.25 ± 0.56	2.32 ± 0.64
		练功后	2.66 ± 0.62 [△]	3.29 ± 0.71 ^{▲*}	3.25 ± 0.72 ^{▲*}
对照组	30	练功前	2.16 ± 0.58	2.10 ± 0.54	2.21 ± 0.58
		练功后	2.56 ± 0.76 [△]	2.48 ± 0.68 [△]	2.46 ± 0.76 [△]

注: 与自身练功前比较, [△] $P < 0.05$, [▲] $P < 0.01$; 与对照组练功后比较, ^{*} $P < 0.05$ 。

4. 讨论

平衡能力和躯体活动能力是人体作为动物性行为最基本的功能, 中年以后随年龄增长, 影响人体平衡能力和躯体活动度的各系统功能衰退的速度也不尽相同[10]。影响平衡能力的内耳前庭系统、视觉系统、神经系统、本体感觉, 及肌肉、骨骼等系统功能增龄性的衰变趋势, 都是影响老年人平衡能力和躯体活动能力的重要因素[11]。本研究除双足并拢采用闭眼外, 其它平衡试验均采用睁眼。其目的不仅是考虑老年受试者的安全, 规避意外风险所造成的不良后果; 更为重要的是, 尽可能提供一个接近老年人实际生活状态的条件, 以便更好、更客观地评价八段锦功法对老年患者平衡与躯体活动度的影响、价值和意义。

人体躯干活动的重要部位就是脊柱。无论是头、颈、胸、腰等部位进行多方位的旋转、牵拉, 还是上下肢的伸曲活动, 都要基本保持躯干脊柱的直立姿势, 并以脊柱活动带动四肢运动[12]。人体脊柱从侧面观察是一条存在颈椎前凸、胸椎后凸、腰椎前凸、骶椎后凸等多个生理弯曲的多曲形结构。不同节段部位在肌肉韧带等组织的协助下, 完成屈伸、旋转、侧弯等动作, 并在保证脊柱稳定的前提下进行更大范围的活动。

研究表明, 经过八段锦功法训练后, 脊柱的前屈度、侧弯度、拧转度以及身体平衡能力都得到了大幅度提升。练功者通过第 1 式双手托天、第 2 式左右开弓、第 4 式旋转后瞧、第 6 式摇头摆尾、第 7 式弯腰攀足等动作, 使脊柱进行上下、左右、前后大幅度的拉伸、弯曲及旋转运动, 不仅会调节脊柱周围肌肉的松紧, 恢复肌腱韧带及关节组织的弹性, 降低骨骼肌粘滞性, 还有利于脊柱内各椎骨间的小关节及小肌肉得到不同方向、不同角度的充分锻炼, 从而增强脊柱的灵活性与稳定性。同时, 还可以放松腰背与腿部肌肉, 使脊柱和下肢保持稳定状态, 起到保持身体平衡的作用。

现代医学认为: 放松训练通过降低肌肉紧张度和调节自主神经(迷走神经与交感神经)的协调来减轻焦

虑, 治疗神经衰弱和失眠, 这些技术在许多情况下应用会取得相当好的疗效[13]。本研究显示, 八段锦功法训练可以很好地调整神经系统的稳定性, 能更灵活地控制身体近端肌肉的松紧, 习练者通过长时间的“动作导引”、“松紧控制”、“意念调息”等训练要求, 调动足底皮肤感受器以及下肢、躯干等各关节感受器的信息输入, 调节神经-肌肉的敏感性, 有效提高人体本体感觉功能, 并随着训练时日的延长, 不断动员更多运动单位参与到平衡姿势与躯体活动的调整中来, 并收集更多的肌纤维以及更深层的小肌肉群参与运动, 并通过对以上各种信息的时间总和与空间总和做出分析判断, 来维持人体姿势的稳定和躯体运动的进行[14]。

本研究提示: 通过八段锦特定的肢体运动导引和反复进行的意念诱导等“综合性学习行为”, 最终可在神经系统的最高级部位大脑皮层建立并强化形成了有利于机体的良性条件反射和生理效应[15]。其特点突出表现为: 1) 使人体的生物节律在外与自然节律同步(天人合一), 在内整合包括感觉、平衡、运动在内的各器官系统的活动更加协调同步(阴平阳秘); 2) 八段锦功法通过调节脊柱周围肌肉组织的松紧, 增强脊柱两侧的肌肉力量, 使脊柱内各椎骨间的小关节及小肌肉得到不同方向、不同角度的充分锻炼, 从而增大躯体活动度; 3) 该功法通过调整神经系统的稳定性、调节神经-肌肉的敏感性、提高人体本体感觉功能, 来有效维持人体重心的稳定和平衡。

本文仅对八段锦的上述作用进行了初步的探讨, 其详细机理有待于今后进一步研究。

基金项目

甘肃中医药大学附属医院院内课题, 项目编号: gzfy-2022-17。

参考文献

- [1] 吕选民, 陈继强, 常钰曼. 实用传统康复治疗技术[M]. 西安: 世界图书出版西安有限公司, 2018: 437.
- [2] 周悦. 上海市老年人步行速度与骨质量关联及其影响[D]: [博士学位论文]. 上海: 上海体育学院, 2023.
- [3] 郑丽维, 邹连玉, 卢爱华, 等. 八段锦对中老年膝骨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, 37.
- [4] 韦锐斌, 李拥军, 郭玉荣, 等. 八段锦改善强直性脊柱炎患者躯体功能的价值[J]. 北方药学, 2012, 9(6): 67-68.
- [5] 李家晗. 八段锦的历史源流与养生原理研究[D]: [硕士学位论文]. 北京: 中国中医科学院, 2019.
- [6] 王庭槐, 主编. 全国高等学校教材[M]. 第9版. 北京: 人民卫生出版社, 2018: 157-158, 326.
- [7] Guyton, A.C. and Hall, J.E. (2016) Textbook of Medical Physiology. 13th Edition, Saunders, Philadelphia.
- [8] 代印明. 迷走神经离断对脑出血小鼠脑损伤程度与神经功能的影响[D]: [硕士学位论文]. 郑州: 郑州大学, 2022.
- [9] 常志强. 人体动态平衡能力检测与康复系统研究[D]: [硕士学位论文]. 杭州: 杭州电子科技大学, 2020.
- [10] 叶钰. 八段锦对认知衰弱老年人氧化应激和慢性炎症的影响研究[D]: [硕士学位论文]. 福州: 福建中医药大学, 2022.
- [11] 王红雨, 张林. 70岁以上高龄老年人健康体适能特征及增龄变化研究[J]. 中国体育科技, 2015, 51(1): 121-126.
- [12] 杨进锋, 杨琴, 徐远坤. 八段锦联合核心肌群训练对膝骨关节炎患者功能的改善作用临床观察[J]. 亚太传统医药, 2024, 20(1): 88-92.
- [13] 陈灏珠, 林果为, 王吉耀. 实用内科学[M]. 第14版. 北京: 人民卫生出版社, 2013: 2993.
- [14] Zou, L.Y., Z., Sasaki, J.E., Wang, H.R., et al. (2017,) A Systematic Review and Meta-Analysis of Baduanjin Qigong for Health Benefits: Randomized Controlled Trials. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2017, Article ID: 4548706. <https://doi.org/10.1155/2017/4548706>
- [15] 施雪筠, 主编. 新世纪全国高等中医药院校规划教材《生理学》[M]. 北京: 中国中医药出版社, 2003: 340.