

基于肠道菌群探讨中国传统功法对抑郁症的疗效及作用机制

高晨曦¹, 张 猛^{2*}

¹成都体育学院运动医学与健康学院, 四川 成都

²成都体育学院附属体育医院, 四川 成都

收稿日期: 2025年3月27日; 录用日期: 2025年5月7日; 发布日期: 2025年5月19日

摘要

抑郁症是临床常见的精神障碍疾病, 药物治疗不良反应多, 患者耐受度和依从性均差。中国传统运动功法通过调理脏腑、强筋壮骨, 改善患者的焦虑抑郁心理状态, 具有独特的作用和疗效。肠道菌群失调以及“肠漏”的发生可导致抑郁症, 研究表明传统功法可通过调节肠道菌群存在比例及其代谢产物来改善抑郁症。本文主要就八段锦、太极拳、五禽戏等传统运动功法治疗抑郁症现状及其基于肠道菌群治疗抑郁症的机制进行综述, 为临床提供新的思路与依据。

关键词

抑郁症, 传统功法, 疗效, 肠道菌群, 综述

Exploring the Effect and Mechanism of Chinese Traditional Exercises on Depression Based on Gut Microbiota

Chenxi Gao¹, Meng Zhang^{2*}

¹School of Sports Medicine and Health, Chengdu Sport University, Chengdu Sichuan

²Affiliated Sports Hospital of Chengdu Sport University, Chengdu Sichuan

Received: Mar. 27th, 2025; accepted: May 7th, 2025; published: Apr. 19th, 2025

Abstract

Depression is a common clinical mental disorder with many adverse reactions to drug treatment

*通讯作者。

文章引用: 高晨曦, 张猛. 基于肠道菌群探讨中国传统功法对抑郁症的疗效及作用机制[J]. 中医学, 2025, 14(5): 1981-1987. DOI: 10.12677/tcm.2025.145295

and poor tolerance and compliance. The Traditional Chinese exercise method has a unique function and curative effect by regulating zang-fu organs, strengthening tendons and bones, improving patients' psychological state of anxiety and depression. In recent years, it has been found that the imbalance of intestinal flora and the occurrence of "intestinal leakage" can lead to depression. Traditional methods can improve depression by regulating the proportion of intestinal flora and its metabolites. This article reviews the status quo of the treatment of depression by traditional sports techniques such as Tai Chi, Eight trigrams boxing, and Five-animal exercises and the mechanism of the treatment of depression based on intestinal flora, providing new ideas and basis for clinical practice.

Keywords

Depression, Traditional Exercises, Curative Effect, Gut Microbiota, Review

Copyright © 2025 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

抑郁症是一种常见的精神障碍疾病，会出现持续的显著情绪低落，严重者会出现自杀倾向。在我国，抑郁症已成为 13~34 岁人群的主要死因，是全球疾病中负担最大的疾病之一[1]。越来越多的研究表明，肠道菌群的改变会影响抑郁症的发生和发展[2]。鉴于一些抗抑郁药物在治疗的同时会有许多不良反应，探索新的治疗方法对患者有重大意义。中国传统功法八段锦，太极拳，五禽戏等具有疏通经络、调畅气机、调理脏腑、扶正祛邪的作用。传统功法可以通过改善肠道菌群环境失调以及“脑 - 肠”轴来缓解抑郁症症状[3]。本文将就五种传统功法治疗抑郁症现状及其基于肠道菌群改善抑郁症症状的机制做一综述。

2. 中国传统功法干预抑郁症的临床证据

2.1. 八段锦

八段锦注重动静结合、天人合一、注重调身、调息、调心来使全身气血流畅，降低交感神经系统紧张度，提高人生理和心理功能[4]。国医大师邓铁涛认为八段锦功法通过配合呼吸，意到力到，改善患者抑郁的心理状态同时有调理脏腑、强筋壮骨的效果。邓老认为“左右开弓似射雕”和“横拳怒目增气力”这两个动作以扩胸运动为主，可补心肺之气，促肝脏疏泄，让患者在产生不良情绪时能够及时升起正念[5]。吴小绸[6]、张峰[7]、索兰宏[8]均发现药物联合八段锦功法治疗可以使患者的 HAMD 评分中抑郁因子评分较治疗前明显下降。需注意的是，采用八段锦干预治疗抑郁症患者期间，须由专业人员教授监督患者，避免引起不良后果。

2.2. 太极拳

太极拳从健身健心两方面对抑郁状况有明显的改善。张铁丹[9]用 24 式太极拳干预 40 例抑郁症患者并在练习过程中适时调整运动量，发现太极拳训练不仅可改善患者自卑抑郁的心理情绪还可以提高中枢神经系统活跃度，锻炼人体神经系统协调能力。太极拳对不同阶段不同性别的人群，也有缓解抑郁的功能。王焕盛[10]，刘强[11]，林友标[12]，均证实了习练太极拳可以对老年女性的睡眠质量和情绪状态有所改善。针对于大学生抑郁的情况，罗莎莎[13]研究了 320 例进行 16 周太极拳训练的睡眠障碍学生，发

现太极拳可有效改善大学生的睡眠障碍，降低大学生焦虑、抑郁不良情绪，是值得向大学生推广的运动。李小芳[14]发现相比于单纯的太极拳拳架的练习，拳架配合拳理的学习效果更好。对于疾病伴随的抑郁状态，李晓荟[15]，赵彬[16]，都通过不同的干预方法配合太极拳功法来治疗卒中后抑郁状态，认为配合太极拳练习可以让患者重拾信心，改善患者负面情绪。伍永慧[17]，袁礼洪[18]和周冰[19]发现太极拳确实可以提高慢性心力衰竭患者心功能，改善抑郁状态，恢复睡眠及生活质量。王建忠、肖慧玲[20][21]研究探讨了太极拳治疗早期帕金森病患者抑郁的临床疗效。因此，不论是年龄还是有无其他疾病伴随，太极拳功法都可以显著改善抑郁症的不良情绪。

2.3. 五禽戏

五禽戏是华佗在前人导引术的基础上创编而成，目前五禽戏已广泛地应用在了医疗康复的各个领域，并且都取得了很好的成效。邱添莹[22]对31例患者进行了8周的五禽戏训练，疗程结束后，经过数据采集分析认为抑郁症的发生与脑组织特定部位器质性改变有关，如额叶皮质、腹侧纹状体、海马等体积缩小。程香[23]王冬梅[24]崔永胜[25]发现五禽戏锻炼可以有效降低患者抑郁量表得分，对前额叶和海马代谢指标，生理、心理状态各项指标也都有一定改善作用。王满[26]则对抑郁症患者进行了长达六个月的五禽戏训练，并分别检测了练习后两个月，四个月以及六个月的抑郁情况。量表显示治疗组抑郁状况2个月开始显著改善，6个月呈极为显著改善。在五禽戏的练习过程中通过动作意境与呼吸吐纳的相互协调，使大学生的心态得到调整，负面情绪逐渐得以调节。除此之外，对于疾病所引发的抑郁症，学者也通过让患者练习五禽戏来缓解抑郁的症状。基于ICU机械通气病人的特殊性，董文栋[27]结合传统五禽戏特点，总结出机械通气病人早期活动的中医特色功法方案，有效降低ICU机械通气病人谵妄发生率，缩短机械通气时间，提高患者满意度。陈沛[28]认为药物治疗联合五禽戏，对患者乳腺癌根治术后抑郁的改善情况显著，在干预12周后能够极大的缓解乳腺癌根治术后患者的负面情绪，提高生活质量。

3. 中国传统功法通过干预肠道菌群改善抑郁症的机制

越来越多的证据表明，“脑-肠”轴的双向沟通通路在重度抑郁障碍(MDD)这类精神疾病的病理生理过程中发挥着重要作用。多个抑郁模型的动物实验结果表明，肠道菌群可通过菌群的多样性、相对丰度的改变、菌群的代谢产物来改变肠道通透性，改变血脑屏障通透性以及诱导全身免疫炎症的发生来影响抑郁症的发生和发展[29]。临床研究也表明使用传统功法通过代谢间接影响肠道微生物群，再通过“脑-肠”轴的双向调节，从而改善抑郁症情况。现如今通过传统功法从而干预肠道菌群来改善抑郁症具体的机制尚不清楚，主要有以下几种机制。

3.1. 肠道菌群的多样性和相对丰度

有研究发现抑郁症患者的微生物区系多样性和丰富度均下降，但当传统功法干预抑郁症患者6个月后，患者体内肠道菌群的数量及其比例会发生改变。孙红梅[30]选取45名老年人进行了6个月的八段锦训练以及监测肠道菌群的变化发现，有益菌双歧杆菌、乳酸杆菌数量和双歧杆菌和肠道定植抗力指标(B/E比值)显著上升。条件致病菌和有害菌肠杆菌、梭杆菌和肠球菌数量显著下降；都文渊[31]也发现经过健气功八段锦的干预，肠道中普拉梭菌和乳酸菌水平有了大幅提升，增强对抗外源病原菌定植和抑制内源条件致病菌过度生长的能力，提高胃肠道生理功能，起到健康促进作用。郑贞[32]在经过为期12周的研究后发现，特别是双歧杆菌在实施太极拳干预方案后在肠道中显著增多，且患者粪便内双歧杆菌数量与血清炎症因子TNF- α 呈负相关。有益菌双歧杆菌不仅可以在消化系统疾病中具有预防和治疗炎性反应的效果，且能够通过肠脑轴和肠肾轴对肠外系统的相关疾病发挥预防和治疗作用[33]。多数研究表明练习中国传统功法可以增加肠道中的有益菌数量，减少有害菌的数量，大大提高肠道微环境的稳定性。

3.2. 肠道菌群代谢产物

事实上，运动的强度和持续时间会对肠道菌群产生不同的影响。过激的运动会激发 HPA 轴(下丘脑 - 垂体 - 肾上腺轴；The hypothalamic-pituitary-adrenal axis, HPA)和过多的糖皮质激素，而过多的糖皮质激素会直接影响脂多糖(LPS)等代谢物过多的产生，导致释放大量炎性因子而破坏肠道菌群稳定，起到一个物极必反的负面影响。传统功法区别于其他强调能量消耗和心肺耐力的运动，其通过缓慢动作、呼吸配合以及意念引导，达到调和气血、阴阳平衡、天人合一。这种适度的运动会使肠道细菌对肠内物质的有效分解和代谢，研究发现宿主体内的厌氧类杆菌、真细菌、乳酸杆菌、链球菌和双歧杆菌[34]会通过厌氧发酵宿主体内膳食纤维等耐消化物质产生肠道菌群代谢产物[35]，其中以短链脂肪酸为主(short-chain fatty acids, SCFA)。经传统功法练习后，宿主体内的乳酸杆菌，双歧杆菌的相对丰度会发生改变，其代谢产物含量也会发生改变。代谢产物 SCFA 可通过 G 蛋白偶联受体发挥中枢作用，直接或间接地调节“脑 - 肠”轴[36]，并且与抑郁症的发病机制密切相关。研究发现肠道菌群代谢产物 SCFA 可能通过 HPA 轴、色氨酸代谢以及炎症反应等多种作用机制参与抑郁症的发生与发展，一些其他外源干预也可以通过调节肠道菌群相对丰度及其代谢产物 SCFA 的含量，进而改善抑郁症状[37]。SCFA 还可以与肠黏膜内分泌 L 细胞上 D 蛋白偶联受体结合可增强肠绒毛生长率，抑制肠黏膜上皮凋亡，改善肠道黏膜屏障，抑制炎症的发生[38]。孙红梅[39]研究认为五禽戏干预可优化宿主肠道微生态，双歧杆菌、乳酸杆菌、拟杆菌、梭菌、双歧杆菌/大肠埃希菌、SCFAs 及 GLP-1、GLP-2 随五禽戏干预时间延长逐渐上升，大肠埃希菌、梭杆菌、肠球菌、葡萄球菌、韦荣球菌、LPS 随五禽戏干预时间延长逐渐下降。

3.3. 肠道通透性

正常情况下，肠黏膜屏障通过隔离肠道微生物与宿主免疫细胞以维系肠道免疫稳态，防止共生细菌易位至机体深部引起全身炎症反应。动物研究表明，慢性应激可诱导肠道过度通透性(“漏肠”)，使脂多糖(LPS)等物质作用于肠道或渗入体内，LPS 在生成与移位的过程中会导致固有免疫系统的激活，通过与免疫细胞膜上 Toll 样受体 4 (Toll like receptor-4, TLR4)的结合发生一系列级联反应，使大脑产生神经炎症和海马神经发生减少进而产生抑郁等相关情绪[40]。但是，这种肠道通透性的改变可以被益生菌治疗逆转[41] [42]。郑贞检测发现太极拳锻炼后有益菌双歧杆菌数量增多而血清炎症因子肿瘤坏死因子 TNF- α 免疫调节因子的表达水平均降低。所以传统功法锻炼可以通过增加有益菌数量来避免了机体的炎性损伤。虞定海发现练习三个月的五禽戏，患者外周血中 NK 细胞 T 淋巴细胞数量以及活性都有显著提升，认为长期练习功法可以对免疫系统造成良性刺激[43] [44]。

3.4. 调节神经内分泌

“脑 - 肠”轴由中枢神经系统、神经内分泌系统、神经免疫系统、自主神经系统(交感神经和副交感神经)、肠神经系统和肠道菌群组成的一种双向信息调节通路[45]。这种肠道微生物与大脑之间的密切交流对抑郁症的发生发展以及改变有着重大意义。刘洪福[46]研究发现，八段锦能够促进和调节大脑皮质兴奋与抑制区转换，长期习练可以引起血浆内源性五羟色胺(5-HT)及吗啡肽物质的释放，使交感神经系统活动减弱代谢速率下降，体内气血运行发生调节性改变，在改善生理功能的同时可缓解精神紧张。太极拳练习可以降低被试者 HPA 轴异常所导致的皮质醇水平升高，帮助老年抑郁障碍患者恢复 HPA 轴的功能平衡，以达到延缓老年抑郁障碍的作用[47] [48]。研究发现迷走神经也可调节肠道微生物与中枢神经系统间联系[49]。中国传统功法基本具有调心功能的，八段锦的调心的环节直接影响了全身骨骼肌肉松紧以及呼吸节奏，进而影响血管压力与血液循环分配，抑制了交感神经，兴奋了迷走神经，增强了心脏对身体的调控能力[50]。

4. 小结

中国传统功法干预策略目前主要聚焦于临幊上对抑郁症患者负面情绪以及身体功能方面。在机制方面以肠道菌群的多样性以及相对丰度改变为主。但是仍存在以下问题：(1) 细胞、分子水平上的治疗机制探索研究还有所欠缺。(2) 临幊研究尚无统一的疗效评判标准，更多的是依靠患者的主观感受及医生的主观判断，较为客观的诊断标准有待进一步完善。(3) 传统功法治疗抑郁症的文献，治疗时间短，样本量少，且多为联合治疗，单纯应用该方治疗抑郁症的疗效还需要进一步的验证。(4) 传统功法八段锦，太极拳，六字诀，五禽戏，易筋经都可以改善抑郁症患者的负面情绪，但并没有明确得出哪一种功法的疗效最好。(5) 另外，饮食及日常生活方式也会造成肠道菌群发生改变，不能明确保证实验结果中肠道菌群的改变必然是因为传统功法而得到改善。以及功法持续的时间、强度等都可能影响肠道菌群，这也说明运动对肠道菌群的影响是多方面的，应注意排除其他影响因素。所以后期应加大对传统功法改善抑郁症患者负面情绪的研究力度，进行多中心、大样本量、高质量的随机对照研究，同时解决传统功法干预抑郁症的作用机制等技术问题，为传统功法抗抑郁治疗提供更多的科学理论依据。

参考文献

- [1] 徐海婷, 刘嫣然, 吕婧, 等. 未治疗抑郁障碍患者自杀风险与认知情绪调节策略的关系[J]. 四川精神卫生, 2020, 33(1): 44-48.
- [2] Liu, Y., Xu, F., Liu, S., Liu, G., Yang, X., Gao, W., et al. (2020) Significance of Gastrointestinal Tract in the Therapeutic Mechanisms of Exercise in Depression: Synchronism between Brain and Intestine through Gba. *Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry*, **103**, Article ID: 109971. <https://doi.org/10.1016/j.pnpbp.2020.109971>
- [3] 陈琴, 刘丽, 谭洁. 中医传统功法在新型冠状病毒肺炎恢复期的应用探讨[J]. 亚太传统医药, 2021, 17(8): 196-199.
- [4] 李海霞, 李军, 李瑞杰. 扶阳导引在心脏康复的临床应用[J]. 中国医药导报, 2018, 15(1): 80-85.
- [5] 洪莹莹. 产科心理护理对孕产妇妊娠结局及产后抑郁情况的影响[J]. 中国医药指南, 2021, 19(24): 156-158.
- [6] 吴小绸, 吴克亮, 孙晓峰. 邓老八段锦联合五行音乐疗法对妊娠期糖尿病孕妇糖脂代谢及心理调节的疗效观察[J]. 广州中医药大学学报, 2019, 36(8): 1149-1155.
- [7] 张峰, 林正华, 张莉莉, 等. 帕罗西汀配合八段锦运动疗法对抑郁症患者的临床效果观察[J]. 中国现代药物应用, 2017, 11(11): 109-111.
- [8] 索兰宏. 益坤饮配合心理干预及八段锦功法改善围绝经期患者抑郁症状的临床疗效观察[D]: [硕士学位论文]. 南京: 南京中医药大学, 2016.
- [9] 张铁丹, 栗春玲, 刘洋, 等. 24式太极拳干预治疗抑郁症患者40例疗效观察[J]. 世界最新医学信息文摘, 2015, 15(98): 72, 247.
- [10] 王焕盛. 24式太极拳对老年女性身体健康影响研究[J]. 武术研究, 2020, 5(8): 52-54.
- [11] 刘强. 16周太极拳锻炼及停练8周对老年女性心理健康的影响[J]. 山东体育学院学报, 2016, 32(6): 99-103.
- [12] 林友标, 章舜娇, 叶展红, 等. 运动处方干预对老年女性身心健康的影响[J]. 中国老年学杂志, 2009, 29(3): 350-352.
- [13] 罗莎莎. 太极拳对大学生睡眠障碍的干预效果研究[J]. 中国疗养医学, 2021, 30(12): 1249-1252.
- [14] 李小芳, 王芳婷, 杜晓侠. 太极拳对治疗医科大学学生抑郁症的实验研究[J]. 四川体育科学, 2017, 36(4): 59-62.
- [15] 李晓荟, 刘平, 熊斌, 等. 改良24式太极拳对脑卒中后抑郁的临床研究[J]. 中华保健医学杂志, 2018, 20(5): 434-435.
- [16] 赵彬, 唐强, 王艳, 等. 太极拳对卒中后抑郁患者运动功能及抑郁状态的影响[J]. 中国康复理论与实践, 2017, 23(3): 334-337.
- [17] 伍永慧, 陈偶英, 罗尧岳, 等. 太极拳和八段锦在改善冠心病病人焦虑、抑郁情绪中的应用[J]. 护理研究, 2016, 30(32): 4050-4052.
- [18] 袁礼洪, 张洪兵, 周方, 等. 太极拳对老年慢性充血性心力衰竭伴抑郁状态患者抑郁状态、睡眠质量和生活质量

- 的改善作用[J]. 广西医学, 2016, 38(11): 1547-1550.
- [19] 周冰, 张甲臣, 李超, 等. 太极拳联合心脏康复运动训练对心力衰竭患者心功能、抑郁状态及睡眠质量的影响[J]. 国际精神病学杂志, 2020, 47(5): 1016-1018, 1031.
- [20] 王建忠, 彭有敬, 郑志雄. 太极拳对于早期帕金森病患者抑郁的疗效研究[J]. 医学理论与实践, 2016, 29(19): 3309-3311.
- [21] 肖慧玲, 洪安辉, 马小珍. 太极拳改善早期帕金森病患者平衡障碍的疗效观察[J]. 按摩与康复医学, 2021, 12(8): 41-42, 44.
- [22] 邱添莹. 健身气功·五禽戏结合药物治疗轻中度抑郁症的研究[D]: [硕士学位论文]. 南京: 南京中医药大学, 2011.
- [23] 程香, 王冬梅, 陈欣, 等. 健身气功·五禽戏改善轻度抑郁大学生前额叶和海马氢质子磁共振波谱[J]. 南方医科大学学报, 2016, 36(11): 1468-1476.
- [24] 王冬梅, 秦启忠. 健身气功·五禽戏干预大学生轻度抑郁症的效果评价[J]. 当代体育科技, 2015, 5(23): 29-30.
- [25] 崔永胜, 虞定海. “健身气功·五禽戏”锻炼对中老年女性身心健康的影响[J]. 北京体育大学学报, 2004(11): 1504-1506.
- [26] 王满, 赵倩文, 吴豪. 华佗五禽戏对于轻度心理问题大学生的干预治疗研究[J]. 锦州医科大学学报(社会科学版), 2020, 18(1): 60-62.
- [27] 董文栋, 曹勍, 岳燕, 等. 改良坐位五禽戏在重症机械通气病人中的应用[J]. 护理研究, 2020, 34(19): 3480-3482.
- [28] 陈沛, 李新通, 杜巧娟. 五禽戏结合药物治疗对乳腺癌根治术后抑郁的研究[C]//中国体育科学学会. 第四届全民健身科学大会论文摘要集. 西安体育学院. 武威: 武威市人民医院, 2018: 306-307.
- [29] Kunugi, H. (2021) Gut Microbiota and Pathophysiology of Depressive Disorder. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 77, 11-20. <https://doi.org/10.1159/000518274>
- [30] 孙红梅. 健身气功·八段锦练习对老年人肠道菌群的影响[J]. 中国运动医学杂志, 2012, 31(11): 973-977.
- [31] 都文渊, 苏书贞, 赵玉斌, 等. 八段锦改善老年人平衡能力和肠道菌群效果评价[J]. 预防医学, 2020, 32(4): 425-428.
- [32] 郑贞, 罗杨, 鄢显明, 等. 不同训练时间太极拳运动康复方案对肠道菌群功能的影响[J]. 中国病原生物学杂志, 2020, 15(9): 1071-1074.
- [33] 李涵, 朱书. 双歧杆菌在人类重大疾病中的作用与机制研究[J]. 中国动物传染病学报, 2022, 30(5): 206-214.
- [34] Layden, B.T., Angueira, A.R., Brodsky, M., Durai, V. and Lowe, W.L. (2013) Short Chain Fatty Acids and Their Receptors: New Metabolic Targets. *Translational Research*, 161, 131-140. <https://doi.org/10.1016/j.trsl.2012.10.007>
- [35] Koh, A., De Vadder, F., Kovatcheva-Datchary, P. and Bäckhed, F. (2016) From Dietary Fiber to Host Physiology: Short-Chain Fatty Acids as Key Bacterial Metabolites. *Cell*, 165, 1332-1345. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2016.05.041>
- [36] Dinan, T.G. and Cryan, J.F. (2017) The Microbiome-Gut-Brain Axis in Health and Disease. *Gastroenterology Clinics of North America*, 46, 77-89. <https://doi.org/10.1016/j.gtc.2016.09.007>
- [37] 叶路芬, 宋旭娇, 马浩. 肠道菌群代谢产物短链脂肪酸与抑郁症关系的研究进展[J]. 食品工业科技, 2022, 43(7): 424-429.
- [38] 谢宁, 吴小平, 卢放根. 肠道菌群与肥胖及相关代谢紊乱疾病炎症状态关系的研究进展[J]. 国际消化病杂志, 2012, 32(1): 6-8, 14.
- [39] 孙红梅, 钟亚平. 五禽戏对中年男性代谢综合征患者肠道菌群及其代谢产物的干预研究[J]. 成都体育学院学报, 2019, 45(3): 81-87.
- [40] Gárate, I., García-Bueno, B., Madrigal, J.L.M., Caso, J.R., Alou, L., Gomez-Lus, M.L., et al. (2013) Stress-Induced Neuroinflammation: Role of the Toll-Like Receptor-4 Pathway. *Biological Psychiatry*, 73, 32-43. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2012.07.005>
- [41] Donato, K.A., Gareau, M.G., Wang, Y.J.J. and Sherman, P.M. (2010) *Lactobacillus rhamnosus* GG Attenuates Interferon- γ and Tumour Necrosis Factor- α -Induced Barrier Dysfunction and Pro-Inflammatory Signalling. *Microbiology*, 156, 3288-3297. <https://doi.org/10.1099/mic.0.040139-0>
- [42] Zareie, M., Johnson-Henry, K., Jury, J., Yang, P., Ngan, B., McKay, D.M., et al. (2006) Probiotics Prevent Bacterial Translocation and Improve Intestinal Barrier Function in Rats Following Chronic Psychological Stress. *Gut*, 55, 1553-1560. <https://doi.org/10.1136/gut.2005.080739>
- [43] 虞定海, 王敬浩. 6 个月健身气功五禽戏锻炼前后中老年人外周血 T 淋巴细胞的变化[J]. 中国运动医学杂志, 2007, 26(2): 206-207, 234.

-
- [44] 虞定海, 王敬浩. 中老年人五禽戏锻炼 3 个月前后 NK 细胞活性的变化[J]. 中国运动医学杂志, 2005, 24(5): 602-603.
 - [45] 王婧, 赵晓峰, 郝婷, 等. 抑郁症与微生物-肠-脑轴的关系及中医药防治研究进展[J]. 人民军医, 2020, 63(6): 613-617.
 - [46] 刘洪福, 安海燕, 王长虹, 等. 健身气功·八段锦健心功效实验探讨[J]. 武汉体育学院学报, 2008(1): 54-57, 77.
 - [47] Belvederi Murri, M., Pariante, C., Mondelli, V., Masotti, M., Atti, A.R., Mellacqua, Z., et al. (2014) HPA Axis and Aging in Depression: Systematic Review and Meta-analysis. *Psychoneuroendocrinology*, **41**, 46-62.
<https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2013.12.004>
 - [48] Sarubin, N., Nothdurfter, C., Schüle, C., Lieb, M., Uhr, M., Born, C., et al. (2014) The Influence of Hatha Yoga as an Add-On Treatment in Major Depression on Hypothalamic-Pituitary-Adrenal-Axis Activity: A Randomized Trial. *Journal of Psychiatric Research*, **53**, 76-83. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2014.02.022>
 - [49] Goehler, L.E., Park, S.M., Opitz, N., Lyte, M. and Gaykema, R.P.A. (2008) Campylobacter Jejuni Infection Increases Anxiety-Like Behavior in the Holeboard: Possible Anatomical Substrates for Viscerosensory Modulation of Exploratory Behavior. *Brain, Behavior, and Immunity*, **22**, 354-366. <https://doi.org/10.1016/j.bbi.2007.08.009>
 - [50] 毕玉祥. 整体观视域下八段锦练习中人体脑电、肌电及心电的协同关联作用分析[J]. 武术研究, 2017, 2(11): 111-112, 134.