



文献综述

健身气功“八段锦”延缓衰老机制研究进展

刘国一, 谢安娜, 戴薇薇

上海中医药大学附属龙华医院科技中心实验室

摘要: 八段锦是中国古代导引术之一, 习练八段锦具有良好保健作用, 可调节机体气血、填精益髓、增强体质和延缓衰老。大量研究表明练习八段锦可减少衰老相关疾病的发生率, 如心脑血管疾病、骨质疏松症、内分泌代谢性疾病等, 该功效可能通过作用于一氧化氮 (NO) 等信号通路以改善机体血管功能。本文就近年来八段锦延缓衰老的机制研究作一综述, 为治疗与衰老相关的疾病提供思路。

关键词: 导引术; 八段锦; 衰老; 中医气血理论; NO

通讯作者: 戴薇薇: wdai2018@shutcm.edu.cn

Received: 11 March 2024

Revised: 13 May 2024

Accepted: 21 May 2024

前言

在中国传统功法导引术中, 八段锦是流传最广, 对导引术发展影响最大的一种, 是中华民族传统文化的瑰宝。八段锦有坐八段锦, 立八段锦之分; 也有北八段锦与南八段锦, 文八段锦与武八段锦, 少林八段锦与太极八段锦之别。如本文所述八段锦属立式八段锦, 是由河南嵩山少林寺的《易筋经》演化而来。目前已被证实八段锦具有调和气血, 疏通经络, 延缓衰老, 增强免疫力等效用, 在改善与衰老相关的疾病过程中发挥着至关重要的作用。本文就近年来八段锦延缓衰老的机制研究作一综述。

1. 八段锦的起源及动作详解

1.1 历史起源

八段锦渊源于西汉, 形成于宋元, 发展于明清。“八段锦”之名最早出现于南宋洪迈撰写的《夷坚志》距今已有 800 多年的历史, 其有坐式和立式八段锦之分, 坐式八段锦首见于明代朱权撰《活人心法》, 立式八段锦首见于

宋代曾慥编辑《道枢》。^[1] 八段锦通过八个动作来调节呼吸和肢体, 讲究调心, 调神, 调身三者相统一, 其动作如“锦”一样舒展优美因此名为八段锦。在古代, 人们通过练习八段锦来强身健体, 抵御病邪, 进而起到延缓衰老的作用。^[2] 在习练过程中不断归纳总结, 精简动作, 经过多次修正形成了如今的八段锦, 目前广为练习使用的是国家体育总局编制而成的《健身气功·八段锦》。^[3]

1.2 立式八段锦动作要点

八段锦八式口诀与动作要点详见表 1,^[4] 姿势如图 1 所示。

2. 八段锦延缓衰老的机制研究

2.1 中医气血理论阐释

中医认为衰老与气血津液以及五脏之间的关系密切相关, 有肾衰脾虚学说, 阴阳失调学说, 气虚血瘀学说, 脏虚腑滞学说等。^[5] 肾藏精, 肾精虚衰, 元气亏虚是衰老的根本与

关键。肾精可化为骨髓和脑髓，肾精亏损将导致髓不充脑，髓不荣骨，出现健忘痴呆，耳鸣眼花，筋骨不坚的症状。^[6] 气血是维持生命活动的物质基础，气血失和百病丛生。因此调和阴阳、理顺气血是中医延缓衰老的重要思路。^[7] 八段锦练习讲究动静结合，“动”指肢体在练习过程中随着招式的变化而变化，“静”指练习完一个动作衔接下一个动作时需要停顿几秒钟。动有助于调和气血，疏通经络，静则有助于牵拉

筋脉，调和情志，为气血在体内畅通运行提供保障。^[8] 八段锦通过调节气血，促进血液循环使气血充盛，气血和精互根互化，气血盛则化精生髓，进而濡养五脏六腑，起到延缓衰老的作用。

2.2 八段锦干预衰老相关疾病的生物学机制

现代医学认为衰老是多种因素导致的机体结构和功能逐渐衰退的过程，经一系列相互关联的机制通过不同的信号通路驱动，影响组织

表 1 八段锦动作要点

次序	口诀	动作要点
第一式	双手托天理三焦	十指交叉，向上托起至胸前，翻掌向上，重心在掌根，屏气 3 秒钟下落，双手自然向下，与肩相齐时，双腿自然微曲
第二式	左右开弓似射雕	左脚向左迈出一大步，身体下蹲成骑马步，双腕相搭，开弓，左手开弓，右手拉弓，与胸平齐，并步，右手伸出，右腿弓步，左腿绷步，收回左腿，自然站立
第三式	调理脾胃需单举	左手握拳向上举起，掌心向上并且上撑，右掌同时向下按并且指尖指向前方，左手俯掌下落，随之恢复站立姿势，最后放松全身
第四式	五劳七伤往后瞧	两脚与肩平行开立，两肩自然下垂，两肩往后拉伸，身体缓慢向左转到最大幅度，眼睛随着双肩移动，调整呼吸，最后向后回转
第五式	摇头摆尾去心火	呈马步姿势站立，双手叉腰，保持平衡，身体向左前方拧动，屈身下俯，头部微微下倾，身体随着上半身转动，最后转身回前
第六式	两手攀足固肾腰	双脚自然站立，两脚与肩同宽站立，两臂在头顶平行举起，并且保持掌心向上托举。绷直双腿，身体前倾，双手放至脚背上，身体缓慢起立，右手放至头顶，掌心向前伸直两臂，慢慢回落
第七式	攒拳怒目增气力	双脚与肩同宽下蹲，双手握拳，左拳向前方击出，头部随着左拳微微转动，右拳同时向后拉回，左拳收回，打出右拳，头部随右拳微转，左拳往后拉回
第八式	背后七颠百病消	双脚并拢站立，两肩举起，脚跟随之提起。第二步双臂从身前自然下落，脚跟随之下落，调整呼吸



图 1 八段锦八式姿势图

器官,使机体功能下降和结构受损。^[9]目前有关衰老机制学说包括自由基衰老学说,自身免疫学说,基因调控学说等。^[10,11]细胞衰老是器官和机体衰老的驱动力,细胞衰老与代谢改变,信号通路失调这些生物标志物密切相关。^[12]坚持习练八段锦运动可有效减少与衰老相关疾病的发生率,如心脑血管疾病,骨质疏松症,内分泌代谢性疾病等,研究进展如下文所述。

2.2.1 心脑血管疾病

心血管疾病是危害生命健康最严重的疾病之一,脉压差 (pulse pressure, PP) 和动脉硬化是老年人发病率和死亡率的重要指标。^[13]一氧化氮 (NO) 是心血管系统中重要信号分子,通过调节血管舒缩和减少炎症反应来维护心血管功能。^[14]一项临床研究纳入 62 名原发性高血压患者,随机分为对照组 (常规治疗) 和实验组 (练习八段锦) 各 31 例。干预 24 周后结果显示,实验组一氧化氮合酶 (nitric oxide synthetase, NOS) 蛋白表达水平、蛋白活性和

NO 水平明显提高。^[15]研究发现运动后血流量发生改变,血管内皮细胞的机械作用随之变化,细胞膜上的 Ca^{2+} 依赖性 K^+ 通道开放,细胞内 Ca^{2+} 增多, Ca^{2+} 通过钙调素激活 NOS,催化 L-精氨酸与氧分子,促使 NO 分泌增多,从而具有降低患者收缩压 (systolic blood pressure, SBP) 和舒张压 (diastolic blood pressure, DBP) 的作用。NO 通过激活可溶性鸟苷酸环化酶 (soluble guanylate cyclase, sGC) 升高环磷酸鸟苷 (cyclic guanosine monophosphate, cGMP) 水平或直接作用于血管平滑肌细胞 (vascular smooth muscle cell, VSMC) 激活动脉平滑肌细胞门控离子通道,使内皮舒张,抑制血小板聚集和黏附以减轻凝血风险。^[16]研究显示炎症细胞因子 C 反应蛋白 (C-reactive protein, CRP) 表达水平升高会加速高血压及动脉粥样硬化发展进程。^[17]通过检测患者 CRP 对比发现,练习八段锦的患者能促进诱导型一氧化氮合酶 (inducible nitric oxide synthase, iNOS) 产生 NO 抑制 CRP

分泌,降低血清 CRP 表达水平从而加强对血压的控制,减轻动脉硬化,降低心血管疾病的风险。^[18,19]

帕金森 (Parkinson disease, PD) 属神经退行性疾病,与年龄增加呈正相关,主要表现为静止性震颤,运动迟缓,肌强直和姿势步态障碍。^[20] 研究表明,线粒体功能障碍是引发 PD 的主要诱因,直接导致血管老化和动脉粥样硬化等病变,加速了 PD 的发生和发展。^[21] 骨骼肌收缩会激活 AMPK 信号通路,AMPK 刺激转录共激活因子 PPARGC1A (PGC-1 α) 表达增加,导致核呼吸因子 1 (recombinant nuclear respiratory factor 1, NRF1),核呼吸因子 2 (recombinant nuclear respiratory factor 2, NRF2) 及线粒体转录因子 A (mtTFA) 被激活,mtTFA 转而激活编码线粒体蛋白的核基因和线粒体基因的表达,从而诱导线粒体的生物合成。^[22] 长期规范练习八段锦促进参与的肌肉内线粒体数量增加,提高线粒体的功能和活性,防止血管病变;改善患者的平衡,运动,躯干和神经功能,从而降低帕金森的发病率。目前,八段锦运动对神经细胞影响机制的相关文献较少,有待深入研究。

2.2.2 骨质疏松症

骨质疏松症 (osteoporosis, OP) 是一种代谢性骨病,分为原发性骨质疏松症和继发性骨质疏松症,主要由骨形成减少,骨吸收增加所导致。^[23] 八段锦运动产生的机械负荷通过触发肌细胞和骨细胞信号应答,干预骨髓间充质干细胞 (bone mesenchymal stem cells, BMSC) 成骨分化过程,促进成骨分化,有效抑制骨质疏松发生发展。此外,八段锦运动刺激可调节 OPG/RANKL/RANK 通路抑制破骨细胞诱导的骨吸收。^[24,25] 目前研究发现骨骼是高度血管化组织,血管生成在骨形成和骨重塑中起重要作用,以维持骨密度和骨骼结构。^[26] 运动诱导的机械负荷刺激 PI3K/Akt 通路磷酸化和血管内皮生长因子 (vascular endothelial growth factor, VEGF) 分泌增多,促进 OVX 小鼠 H 型血管生成而抑制骨丢失。增加血管通透性,使血管纤维蛋白原与血浆外渗纤维连接蛋白

等多种成分凝结形成交叉的纤维蛋白凝胶体,为内皮细胞和成纤维细胞的迁移提供一个纤维网络,进而促进新血管的生成,其有助于提高血液,氧气和营养供应,预防 OP 的发生和发展。^[27]

2.2.3 内分泌代谢性疾病

糖尿病以高血糖为特征,典型症状有多饮,多食,多尿和形体消瘦。糖尿病肾病,糖尿病足等并发症的出现是加快衰老的主要因素,也是致死和致残的主要原因。^[28] 有 1 型糖尿病 (diabetes mellitus type 1, T1DM) 和 2 型糖尿病 (diabetes mellitus type 2, T2DM) 之分,临床上以 2 型糖尿病患者居多,高血糖导致线粒体产生大量活性氧 (reactive oxygen species, ROS),导致氧化应激 (oxidative stress) 损坏线粒体功能,使胰岛素抵抗是其主要致病因素之一。^[29] 研究表明过多的 ROS 导致丝苏氨酸激酶 (如 JNK、IKK、P38-MAPK) 活化,活化的激酶通过大量靶点直接提高胰岛素受体底物 IRS-1 (insulin receptor substrate-1) 和 IRS-2 (insulin receptor substrate-2) 丝氨酸磷酸化水平或间接通过 NF-(κ)B 信号通路介导一系列转录。此外,氧化应激通过抑制 PI3K-p85 亚基向质膜转运激活,阻止 GLUT-4 (glucose transporter type 4) 囊泡向质膜转运及下调 GLUT-4 表达水平,抑制葡萄糖摄取,引起胰岛素抵抗。^[30,31] 一项临床研究纳入 238 例老年糖尿病患者,分为对照组 (常规治疗基础上,接受抗阻运动) 和联合组 (对照组基础上,接受八段锦干预)。干预 12 周后结果表明,联合组空腹血糖、餐后 2 h 血糖、总胆固醇、甘油三酯低于对照组;超氧化物歧化酶和过氧化氢酶高于对照组。八段锦运动通过提高血流剪切力激活内皮型一氧化氮合酶 (endothelial nitric oxide synthase, eNOS) 促进 NO 的生成,调节因 ROS 过量以及 NO 减少或生物利用度降低导致的氧化还原失衡,使机体对胰岛素的敏感性增强,提高外周葡萄糖的摄取,避免胰岛素抵抗,改善糖代谢紊乱。^[32,33]

综上所述, 习练八段锦调节气血是延缓衰老的有效措施。通过激活血管内皮细胞 NOS 表达, 促使 NO 分泌, 激活 NO 信号分子通路而改善血管功能, 是八段锦减少衰老相关疾病发生率的可能机制之一 (图 2)。

总结

近年来由于饮食不均衡, 作息不规律, 缺乏锻炼, 体质差异等因素导致与衰老相关的慢性疾病显著增加, 导致生活质量严重下降, 人口老龄化加剧, 选择一种健康简单的运动方式来提高老年人的生活质量十分重要。八段锦作为中国古代导引术之一, 具有良好的保健作用,

在疏通经络, 调节气血, 提高免疫力, 抗氧化等方面具有显著效果, 练习八段锦可有效延缓与衰老相关的慢性疾病如心血管疾病, 骨质疏松症, 内分泌代谢性疾病等。目前八段锦对于多种疾病的具体作用机制研究还不够深入, 有待进一步研究。

致谢

本研究由国家自然科学基金项目 (NO. 81873318, 82374474); 上海中医药大学医养结合科创项目 (NO. YYKC-2021-01-010); 上海中医药大学龙华临床医学院教育教学改革项目 (2023 1hJx043) 共同资助。

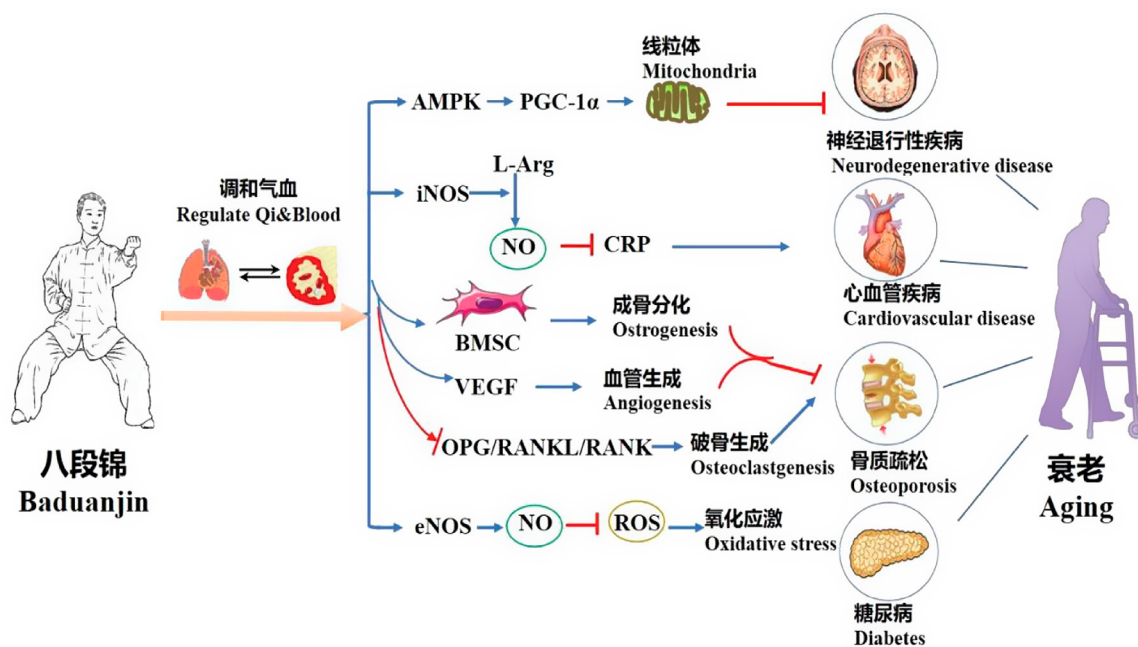


图 2 八段锦干预衰老相关疾病作用机制简图

References

1. Bai YR, Li JL. Research on the historical origin of Baduanjin. Contemporary Sports Technology. 2014;4(36):208-9. (in Chinese)
2. Yu HR, Zhao JN, Wang L, Yu XH. Current application status and theory research of body-building Qigong in prevention and treatment of diseases. Shandong Journal of Traditional Chinese Medicine. 2019;38(2): 117-21. (in Chinese)
3. Zhao ZQ. A study on the subtext of the english translation of the state general administration of sport version of fitness Qigong: Eight Duan Jin [dissertation]. Chengdu: Chengdu Institute of Physical Education; 2024. (in Chinese)
4. Cheng ZY. Clinical application experience of standing Baduanjin and sitting Baduanjin. Journal of Zhejiang Chinese Medical University. 2012;36(11):1210. (in Chinese)

5. Zhang W. Research on the five-organ-based doctrine of aging in traditional Chinese medicine [dissertation]. Chengdu: Chengdu University of Traditional Chinese Medicine; 2016. (in Chinese)
6. Li JQ, Wang YG. Discussion on malnutrition due to deficiency of renal essence in end-stage renal disease with the spleen as the first and the five organs as the same. *Hebei Journal of Traditional Chinese Medicine*. 2023;45(12): 2090-2. (in Chinese)
7. Huang JH, Bai SL, Liu R. Discussion on the treatment of pulmonary diseases in traditional Chinese medicine based on the theory of "Qi and blood". *Shaanxi Journal of Traditional Chinese Medicine*. 2023;44(4):483-6. (in Chinese).
8. Fang XX, Wang W, Wang GW, Huang J, Li G, Gao SS, et al. Research progress of Baduanjin in the treatment of future diseases. *Chinese Journal of Convalescent Medicine*. 2023; 32(10):1082-5. (in Chinese)
9. Liu BB, Qu J, Zhang WQ, Izpisua Belmonte JC, Liu GH. A stem cell aging framework, from mechanisms to interventions. *Cell Rep*. 2022;41(3):111451.
10. He X, Wan F, Su WH, Xie WD. Research progress on skin aging and active ingredients. *Molecules*. 2023;28(14):5556.
11. Black M, Bowman M. Nutrition and healthy aging. *Clin Geriatr Med*. 2020;36(4):655-69.
12. Mohamad Kamal NS, Safuan S, Shamsuddin S, Foroozandeh P. Aging of the cells: insight into cellular senescence and detection methods. *Eur J Cell Biol*. 2020;99(6):151108.
13. Mao YK, Zhao K, Chen NN, Fu QQ, Zhou YM, Kong CY, et al. A 2-decade bibliometric analysis of epigenetics of cardiovascular disease: from past to present. *Clin Epigenetics*. 2023;15(1):184.
14. Apte M, Nadavade N, Sheikh SS. A review on nitrates' health benefits and disease prevention. *Nitric Oxide*. 2024;142:1-15.
15. Zheng LW, Chen ZS, Chen F, Liu J, Ge L. Mechanism of Baduanjin exercise on essential hypertension based on L-Arg/ NOS/NO pathway. *Fujian Journal of Traditional Chinese Medicine*. 2021;52(1): 8-12. (in Chinese)
16. Chrysant SG. A novel approach for the treatment of hypertension with the soluble guanylate cyclase stimulating drug. *Expert Opin Drug Saf*. 2021;20(6):635-40.
17. Ma Z, Lei HH, Tian KX, Liu ZZ, Chen Y, Yang HQ, et al. Baduanjin exercise in the treatment of hypertension: a systematic review and meta-analysis. *Front Cardiovasc Med*. 2022; 9:936018.
18. Ridker PM, Silvertown JD. Inflammation C-reactive protein and atherothrombosis. *J Periodontol*. 2008;79(8S):1544-51.
19. Wan H, Wang XF, Yang MW, Yang B, Wu L, Hong FF, et al. Nitric oxide signaling pathway and atherosclerosis. *Journal of Nanchang University*. 2021;61(5):72-8. (in Chinese)
20. Hayes MT. Parkinson's disease and parkinsonism. *Am J Med*. 2019;132(7):802-7.
21. Muller-Nedebock AC, Van der Westhuizen FH, Koks S, Bardien S. Nuclear genes associated with mitochondrial DNA processes as contributors to Parkinson's disease risk. *Mov Disord*. 2021;36(4):815-31.
22. Campos JC, Marchesi Bozi LH, Krum B, Grassmann Bechara LR, Ferreira ND, Arini GS, et al. Exercise preserves physical fitness during aging through AMPK and mitochondrial dynamics. *Proc Natl Acad Sci USA*. 2023; 120(2):e2204750120.
23. Liang B, Burley G, Lin S, Shi YC. Osteoporosis pathogenesis and treatment: existing and emerging avenues. *Cell Mol Biol Lett*. 2022; 27(1):72.
24. Sun CR, Qi BY, Huang XY, Chen M, Jin ZK, Zhang YL, et al. Baduanjin exercise: a potential promising therapy toward osteoporosis. *Front Med*. 2022;9:935961.

25. Meng BW, Wu DL, Cheng YF, Huang PN, Liu YB, Gan L, et al. Interleukin-20 differentially regulates bone mesenchymal stem cell activities in RANKL-induced osteoclastogenesis through the OPG/RANKL/RANK axis and the NF-(κ)B, MAPK and AKT signaling pathways. *Scand J Immunol.* 2020;91(5): 12874.
26. Ramasamy SK, Kusumbe AP, Wang L, Adams RH. Endothelial notch activity promotes angiogenesis and osteogenesis in bone. *Nature.* 2014;507(7492):376-80.
27. Melincovici CS, Bosca AB, Susman S, Marginean M, Miha C, Istrate M, et al. Vascular endothelial growth factor (VEGF) - key factor in normal and pathological angiogenesis. *Rom J Morphol Embryol.* 2018;59(2):455-67.
28. Sen S, Chakraborty R. Treatment and diagnosis of diabetes mellitus and its complication: advanced approaches. *Mini Rev Med Chem.* 2015;15(14):1132-3.
29. Darenskaya MA, Kolesnikova LA, Kolesnikov SI. Oxidative stress: pathogenetic role in diabetes mellitus and its complications and therapeutic approaches to correction. *Bull Exp Biol Med.* 2021;171(2):179-89.
30. Liang WJ, Yang HW, Liu HN, Qian W, Chen XL. HMGB1 upregulates NF-(κ)B by inhibiting IKB-α and associates with diabetic retinopathy. *Life Sci.* 2020;241:117146.
31. Arellano-Garcia L, Macarulla MT, Cuevas-Sierra A, Martinez JA, Portillo MP, Milton-Laskibar I. *Lactobacillus rhamnosus* GG administration partially prevents diet-induced insulin resistance in rats: a comparison with its heat-inactivated parabiatic. *Food Funct.* 2023;14(19):8865-75.
32. Sun YY, Qian M, Zhao Q. Role of NO/ROS redox balance in cardiovascular diseases. *Chemistry of Life.* 2023;43(7):1036-48. (in Chinese)
33. Kruger-Genge A, Blocki A, Franke RP, Jung F. Vascular endothelial cell biology: an update. *Int J Mol Sci.* 2019;20(18):4411.

บทความปริทัศน์

การศึกษาวิจัยกลไกของกายบริหารชี่กั๋งด้วยวิธี “ปาตวันจิน” เพื่อชะลอความชรา

หลิว กั๋วอี, เชี่ย อันน่า, ไต้ เวยเวย

ศูนย์กลางห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงพยาบาลหลงหัว สังกัดมหาวิทยาลัยการแพทย์แผนจีนเซี่ยงไฮ้

บทคัดย่อ: ปาตวันจินเป็นศิลปะเต๋าอันหนึ่งของจีนสมัยโบราณรูปแบบหนึ่ง การฝึกฝนปาตวันจินเป็นการส่งเสริมสุขภาพที่ได้ผลดี ซึ่งสามารถปรับชีและเลือดในร่างกาย เติมสารจิงและไขกระดูก เสริมสร้างสุขภาพร่างกายและชะลอความแก่ชราได้ จากการศึกษาวิจัยส่วนใหญ่แสดงให้เห็นว่าการฝึกฝนปาตวันจินสามารถลดอัตราการเกิดโรคที่มีความเกี่ยวข้องกับอายุได้ เช่น โรคหลอดเลือดสมองและหัวใจ ภาวะกระดูกพรุน โรคทางระบบต่อมไร้ท่อและความผิดปกติของระบบเมตาบอลิซึม เป็นต้น โดยปรับการทำงานของหลอดเลือดภายในร่างกายผ่านทางกลไกการสื่อสารสัญญาณระดับเซลล์ เช่น ไนตริกออกไซด์ บทความนี้เป็นการทบทวนการศึกษาวิจัยกลไกของการชะลอความชราด้วยปาตวันจินในปีที่ผ่านมา เพื่อเป็นแนวทางในการรักษาโรคที่มีความเกี่ยวข้องกับอายุต่อไป

คำสำคัญ: ศิลปะเต๋าอัน; ปาตวันจิน; ความชรา; ทฤษฎีชีและเลือดในศาสตร์การแพทย์แผนจีน; ไนตริกออกไซด์

ผู้รับผิดชอบบทความ: ไต้เวยเวย: wdai2018@shutcm.edu.cn



Review Article

Research progress on the mechanism of health Qigong "Baduanjin" to delay aging

Liu Guoyi, Xie Anna, Dai Weiwei

Laboratory of Science and Technology Center, Longhua Hospital Shanghai University of Traditional Chinese Medicine, China

Abstract: Baduanjin is one of the ancient Chinese guiding techniques. The practice of Baduanjin has a good health care effect which can regulate the body's Qi and blood, fill the lean marrow, enhance physical fitness and delay aging. A large number of studies have shown that Baduanjin exercise can reduce the incidence of aging-related diseases such as cardiovascular and cerebrovascular diseases, osteoporosis, endocrine and metabolic diseases, etc.; and this effect may improve the body's vascular function by acting on signaling pathways such as nitric oxide. This article reviews the recent research on the mechanism of Baduanjin in anti-aging, and provides ideas for the treatment of aging-related diseases.

Keywords: Daoyin; Baduanjin; aging; Qi and blood theory in traditional Chinese medicine; nitric oxide

Corresponding Author: Dai Weiwei: wdai2018@shutcm.edu.cn