

太极运动对老年人认知功能影响的随访研究

宋美 许顺江 王岚 于鲁璐 赵晓川 高媛媛 王学义

050031 石家庄, 河北医科大学第一医院精神卫生科 河北医科大学精神卫生研究所 河北省脑老化与认知神经科学实验室

通信作者: 王学义, Email: ydywxy@163.com

DOI: 10.3969/j.issn.1009-6574.2019.02.008

【摘要】目的 观察太极运动对老年人的认知功能的长期影响。**方法** 对太极组老年人($n=94$)及不参加运动的对照组老年人($n=61$)进行基线认知功能的评估,包括简易智力状况检查(MMSE)、蒙特利尔认知评估量表(MoCA)、言语流畅性、数字符号、临摹、连线、图片描述、复述、联想学习、情境记忆、相似性和算数,4年后再次进行随访评估,比较两组老年人自身前后认知功能差异,并比较4年后两组老年人认知功能变化的差异。**结果** 两组基线时仅MMSE总分差异有统计学意义[(28.21 ± 2.04)分、(27.09 ± 2.17)分, $t=2.485$, $P=0.014$]。与自身基线相比,太极组和对照组在复述错误数上差异无统计学意义,对照组4年后大部分认知功能领域有一定程度下降($P < 0.05$)。采用认知功能得分差值比较两组老年人随访前后认知功能下降情况,发现太极组老年人在MMSE[1(0, 2)分、2(0, 3)分, $Z=-2.719$, $P=0.007$]、MoCA[1(0, 4)分、4(3, 6)分, $Z=-5.697$, $P < 0.001$]、连线测验[6(0, 13)、11(2, 24), $Z=-2.359$, $P=0.018$]、情境记忆[0.5(0, 1.5)分、1(0.5, 2)分, $Z=-2.292$, $P=0.022$]和相似性[1(0, 2)分、2(0, 4)分, $Z=-2.678$, $P=0.007$]的减分低于对照组。**结论** 太极运动对延缓老年人认知功能下降优于对照组老年人。长期太极运动有利于老年人的认知功能的保持。

【关键词】 老年人; 认知功能; 太极; 随访研究

基金项目: 河北省科学技术研究发展计划(09276103D); 河北省医学科学研究重点课题计划(20150195)

Effects of Tai Chi exercise on the cognitive function of senior individuals: A 4-year follow-up study

Song Mei, Xu Shunjiang, Wang Lan, Yu Lulu, Zhao Xiaochuan, Gao Yuanyuan, Wang Xueyi
Mental Health Department, the First Hospital of Hebei Medical University, Mental Health Institute of Hebei Medical University, Hebei Brain Aging and Cognitive Neuroscience Laboratory, Shijiazhuang 050031, China
Corresponding author: Wang Xueyi, Email: ydywxy@163.com

【Abstract】 Objectives To observe the long-term effect of Tai Chi exercise on the cognitive function of senior individuals. **Methods** The Tai Chi group ($n=94$) and the control group ($n=61$) were assessed at baseline for participants' cognitive function with the measures of Mini-Mental State Examination (MMSE), Montreal Cognitive Assessment (MoCA), verbal fluency, digit symbol, copy, trail making test, picture description, repetition, associative learning, episodic memory, similarity and calculation. Four years later, a follow-up assessment was conducted. We assessed the cognitive function of the participants in each group to conduct inter-person comparisons before and after 4 years, and to compare the differences of cognitive function change between the two groups. **Results** At baseline, the only significant difference between the two groups was the total score of the baseline MMSE [(28.21 ± 2.04) vs. (27.09 ± 2.17), $t=2.485$, $P=0.014$]. Compared with the baseline, the cognitive function of the control group declined in most dimensions after 4 years ($P < 0.05$) except the repetition score. Similarly, there was no significant decline in the repetition score of Tai Chi group. We used each group's score change before and after 4 years in different cognitive function dimensions to compare the cognitive function decline in the two groups. We found that, compared to the control group, there was a narrower score change in the Tai Chi group in terms of MMSE [1(0, 2) vs. 2(0, 3), $Z=2.719$, $P=0.007$], MoCA [1(0, 4) vs. 4(3, 6), $Z=-5.697$, $P < 0.001$], trail making test [6(0, 13) vs. 11(2, 24), $Z=-2.359$, $P=0.018$], episodic memory [0.5(0, 1.5) vs. 1(0.5, 2), $Z=-2.292$, $P=0.022$] and similarity [1(0, 2) vs. 2(0, 4), $Z=-2.678$, $P=0.007$]. **Conclusions** Tai Chi has a positive effect on slowing cognitive function decline in senior individuals. Long-term Tai Chi exercise may be beneficial to the retention of cognitive function in the senior population.

【Key words】 Aged; Cognitive function; Tai Chi; Follow-up study

Fund programs: R&D Plan by Hebei Department of Science and Technology (09276103D); Hebei Medical Science Key Research Project Plan (20150195)

老年人的认知功能随着年龄增长呈逐渐下降趋势。介于正常衰老和痴呆之间的轻度认知功能损害(mild cognitive impairment, MCI), 是转化为痴呆的高风险因素^[1]。保持良好的认知功能, 防止MCI, 能预防老年痴呆和各种躯体疾病, 提高生活质量。然而, 有助于保持老年人良好认知功能的药物干预很有限, 人们逐渐开始关注非药物治疗。近年来, 受到广泛关注的是运动干预^[2]。太极运动作为一项集躯体、认知、社会和冥想运动的整合体育运动, 受到老年人的广泛欢迎^[3]。研究显示, 太极有益于减缓认知功能下降, 改善注意力和执行功能^[4]。目前, 国内外研究大多数集中在太极运动对认知功能的短期影响, 提示8周至6个月不等的太极训练有助于改善执行功能、注意力、工作记忆^[5], 但较少研究进行长期随访。本研究在前期研究的基础上^[6], 进行4年后的随访, 观察两组老年人认知功能变化的差异。

一、对象与方法

1. 研究对象: 2011年6—8月进行基线测查, 2015年3—5月进行随访测查。采取方便抽样的方法, 依托石家庄市裕华区太极协会, 选取太极组老年人作为调查对象, 并在同批调查的老年人中, 选取不参加规律运动老年人作为对照组。

入组标准: (1) 太极组: 基线测查时为94例, 年龄60~82岁, 平均(67.36±5.19)岁, 男性30人, 女性64人, 参加太极运动至少3年, 每天运动时间不低于50 min。(2) 对照组: 基线测查时为61例, 平时不规律参加运动的老年人, 年龄、性别构成、受教育年限与太极组相匹配, 年龄60~77岁, 平均(68.72±4.19)岁, 男性20人, 女性41人。排除标准: (1) 因失语、耳聋、失明或其他躯体疾病不能进行认知功能检查; (2) 影响认知功能的神经系统疾病, 如脑梗死、脑出血、帕金森病等; (3) 双相障碍、精神分裂症抑郁症等精神障碍、意识不清晰者; (4) 不理解调查内容或不配合评估者。

本研究已经过河北医科大学第一医院伦理委员会审核批准。以上两组老年人均知情同意, 签署知情同意书, 自愿参加。

2. 认知功能评估: (1) 简易智力状况检查(Mini-Mental State Examination, MMSE), 总分30分^[7], 文盲(受教育时间<1年)≥19分, 小学(受教育时间1~6年)≥22分, 中学及以上(受教育时间≥7年)≥26分为正常划界值。(2) 蒙特利尔认知评估量表(Montreal Cognitive Assessment, MoCA), 总分30分^[8],

受教育程度<12年加1分, ≥26分为正常划界值。(3) 言语流畅性测验(verbal fluency test, VFT): 要求受试者在限定时间内分别列举尽可能多的动物、水果或蔬菜的例子。(4) 数字符号(digit symbol, DS): 要求在90 s内填写0~9的数字分别对应的符号。(5) 连线测验(trail making test, TMT): 要求将1~25个数字按顺序用一条线连起来, 记录用时(s)。(6) 临摹: 临摹4个几何图形, 满分10分。(7) 图片描述(picture description, PD): 要求在60 s内描述图片的内容。(8) 复述(repeating): 要求复述评估者的原话。(9) 联想学习(associative learning, AL): 给受试者读12对词, 要求受试者在听到每对词的前一个词后回忆后一个词, 共记忆3次, 记总分。(10) 情境记忆(episodic memory, EM): 阅读有20个要点的小故事, 要求即刻回忆。(11) 相似性测验(similarity): 列出13对词, 要求说出每对词的相似性。(12) 算数(calculation): 包括13个由易到难的计算题, 满分18分^[9-10]。

3. 太极运动监测标准: 太极组老年人的运动量保证在≥4次/周, ≥50 min/次, 研究者依托裕华区太极协会组织, 采取与负责人保持电话联系的方式, 每月询问训练情况。有运动量达不到标准(≥6个月)的老年人, 将视为不能坚持运动而脱落。

4. 统计学方法: 采用SPSS 22.0统计软件进行统计学分析, 计数资料比较采用 χ^2 检验, 计量资料比较, 两组随访与基线认知功能自身比较采用配对 t 检验, 随访与基线认知功能改变情况两组间比较采用前后得分差的独立样本非参数检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

二、结果

1. 两组老年人基线测查: 见表1。4年随访时太极组老年人有13例因不能保证≥4次/周, ≥50 min/次的运动量6个月以上, 故退出调查, 其中9例因躯体疾病, 3例因家庭事务, 1例因搬迁。对照组老年人有3例失访, 两组在年龄、性别、受教育年限上差异无统计学意义($P > 0.05$)。除基线MMSE总分上两组差异有统计学意义($P < 0.05$)外, 其余各项认知功能差异无统计学意义($P > 0.05$)。

2. 两组老年人随访前后自身认知功能情况比较: 见表2。与自身基线认知功能得分相比, 两组4年后各项认知功能均有一定程度下降($P < 0.05$), 仅在复述错误数上与基线相比无明显差异。

3. 两组老年人随访前后认知功能下降情况比较: 见表3。太极组老年人在MMSE、MoCA、连线测验、情境记忆和相似性的减分均低于对照组。

表1 两组老年人基线一般情况与各项认知功能比较

项目	太极组 (n=94)	对照组 (n=61)	t/Z/ χ^2 值	P值
一般情况				
年龄(岁, $\bar{x} \pm s$)	67.36 \pm 5.19	67.21 \pm 5.32	0.172	0.864
性别(例)				
男	30	20	0.088	0.523
女	64	41		
受教育年限 (年, $\bar{x} \pm s$)	9.41 \pm 3.02	9.49 \pm 4.59	0.438	0.662
锻炼时间(年, $\bar{x} \pm s$)	3.69 \pm 1.63	-	-	-
每次锻炼时间 (min, $\bar{x} \pm s$)	68.19 \pm 13.60	-	-	-
常见躯体疾病情况 (例, %)				
高血压	65(67.7)	41(67.2)	0.949	0.542
冠心病	21(23.3)	14(19.7)	0.683	0.417
糖尿病	23(24.5)	17(23.9)	0.938	0.544
基线认知功能				
MMSE(分, $\bar{x} \pm s$)	28.21 \pm 2.04	27.09 \pm 2.17	2.485	0.014
MoCA(分, $\bar{x} \pm s$)	26.34 \pm 2.43	25.62 \pm 2.77	0.810	0.419
列名(分, $\bar{x} \pm s$)	16.96 \pm 3.40	15.62 \pm 3.21	1.830	0.152
数字符号(分, $\bar{x} \pm s$)	34.57 \pm 10.57	32.41 \pm 7.62	1.300	0.153
临摹(分, $\bar{x} \pm s$)	9.24 \pm 1.57	8.97 \pm 1.99	0.269	0.788
连线测验(s, $\bar{x} \pm s$)	71.01 \pm 27.29	71.50 \pm 27.76	0.650	0.516
图片描述(分, $\bar{x} \pm s$)	47.49 \pm 18.53	43.47 \pm 18.04	1.281	0.202
命名 [M(P_{25} , P_{75})]	0(0, 0)	0(0, 0)	-1.896	0.058
复述 [M(P_{25} , P_{75})]	1(0, 3)	1(0, 3)	-0.671	0.503
联想学习(分, $\bar{x} \pm s$)	8.03 \pm 2.98	7.85 \pm 3.01	0.208	0.806
情境记忆(分, $\bar{x} \pm s$)	5.77 \pm 2.84	5.72 \pm 2.34	-0.043	0.966
相似性(分, $\bar{x} \pm s$)	15.70 \pm 4.28	16.00 \pm 4.76	0.176	0.860
算数(分, $\bar{x} \pm s$)	10.44 \pm 3.11	10.12 \pm 3.58	0.644	0.520

讨论 本研究通过4年后的随访,观察了自然状态下,长期参加太极运动的老年人与对照组相比,各项认知功能的变化情况。我们发现两组老年人与自身相比,基本上所有认知功能4年后都有所下降,太极组仅在语句复述上前后差异不明显。众所周知,年龄增长与认知功能下降呈明显负相关,在健康老年人,执行功能、处理速度、记忆力、注意力、语言和视空间功能均会随着年龄的增长而下降^[11]。我国的大样本调查显示80岁老年人认知功能异常的发生率比60~64岁老年人高出近5倍^[12]。本研究观察到4年后老年人认知功能均出现下降,与上述结果基本一致。

本研究发现4年后的随访中,太极组老年人在MMSE、MoCA减分低于对照组,提示太极组老年人整体认知功能下降程度低于不运动的老年人。随机对照研究以及Meta分析显示,经过14周至1年不等的太极运动训练,MMSE总分将获得提高,总体认知功能改善^[13-14],降低痴呆发生的风险^[15]。本研究还发现,太极组老年人在连线测验、情境记忆和相似性的减分低于对照组,提示某些执行功能、记忆力和抽象思维能力方面,太极组的下降情况较对照组缓慢。连线测验常用于检验太极运动干预对认知功能的影响^[16-17],太极运动对老年人认知功能改善最明显的领域即执行功能^[18-19]。较少有研究针对太极运动对情境记忆的影响,但研究显示有氧运动锻炼(长期^[20]或单次^[21])能改善健康老年人的情境记忆水平。相似性测验主要检测老年人的抽象概括能力,既往很少有研究报道太极对抽象思维的影响,本研究发现太极组老年人相似性测验减分低于对照

表2 两组老年人随访前后自身认知功能改变比较

认知功能	太极组(n=81)				对照组(n=58)			
	基线	4年后	t/Z值	P值	基线	4年后	t/Z值	P值
MMSE(分, $\bar{x} \pm s$)	28.21 \pm 2.04	27.38 \pm 2.07	1.176	<0.05	27.09 \pm 2.17	25.10 \pm 2.36	6.486	<0.05
MoCA(分, $\bar{x} \pm s$)	26.34 \pm 2.43	24.43 \pm 3.52	2.491	<0.05	25.62 \pm 2.77	21.02 \pm 2.93	16.308	<0.05
列名(分, $\bar{x} \pm s$)	16.96 \pm 3.40	16.01 \pm 3.44	5.239	<0.05	15.62 \pm 3.21	14.26 \pm 3.40	4.959	<0.05
数字符号(分, $\bar{x} \pm s$)	34.57 \pm 10.57	32.67 \pm 9.97	6.072	<0.05	32.41 \pm 7.62	29.64 \pm 7.70	5.083	<0.05
临摹(分, $\bar{x} \pm s$)	9.24 \pm 1.57	8.69 \pm 2.03	3.621	<0.05	8.97 \pm 1.99	8.21 \pm 2.17	4.484	<0.05
连线测验(s, $\bar{x} \pm s$)	71.01 \pm 27.29	78.56 \pm 32.63	-4.669	<0.05	71.50 \pm 27.76	84.09 \pm 30.44	-6.857	<0.01
图片描述(分, $\bar{x} \pm s$)	47.49 \pm 18.53	44.03 \pm 17.02	2.931	<0.01	43.47 \pm 18.04	40.97 \pm 18.36	4.822	<0.05
命名 [M(P_{25} , P_{75})]	0(0, 0)	0(0, 1)	-4.696	<0.05	0(0, 0)	0(0, 1)	-2.562	<0.05
复述 [M(P_{25} , P_{75})]	1(0, 3)	1(0, 3)	-0.944	0.34	1(0, 3)	2(0, 4)	-1.923	0.05
联想学习(分, $\bar{x} \pm s$)	8.03 \pm 2.98	6.93 \pm 2.54	8.736	<0.05	7.85 \pm 3.01	6.76 \pm 2.59	7.299	<0.05
情境记忆(分, $\bar{x} \pm s$)	5.77 \pm 2.84	5.09 \pm 2.67	6.481	<0.05	5.72 \pm 2.34	4.55 \pm 2.02	6.787	<0.05
相似性(分, $\bar{x} \pm s$)	15.70 \pm 4.28	14.70 \pm 4.36	4.684	<0.05	16.00 \pm 4.76	13.90 \pm 4.90	6.674	<0.05
算数(分, $\bar{x} \pm s$)	10.44 \pm 3.11	8.55 \pm 3.28	8.285	<0.05	10.12 \pm 3.58	8.55 \pm 3.36	6.079	<0.05

表 3 两组老年人随访前后认知功能减分比较 [分, $M(P_{25}, P_{75})$]

认知功能	太极组(n=81)	对照组(n=58)	Z 值	P 值
MMSE	1(0, 2)	2(0, 3)	-2.719	0.007
MoCA	2(0, 4)	4(3, 6)	-5.697	<0.001
列名	1(0, 2)	1(0, 3)	-1.195	0.232
数字符号	1(0, 3)	2(0, 6)	-1.575	0.115
临摹	0(0, 1)	0(0, 1)	-0.886	0.376
连线测验	6(0, 13)	11(2, 24)	-2.359	0.018
图片描述	3(0, 5)	3(0, 5)	-0.596	0.551
命名	0(0, 1)	1(0, 2)	-0.733	0.351
复述	0(-1, 2)	1(-1, 3)	-1.337	0.181
联想学习	1(0.5, 1.5)	1(0.5, 1.5)	-0.091	0.928
情境记忆	0.5(0, 1.5)	1(0.5, 2)	-2.292	0.022
相似性	1(0, 2)	2(0, 4)	-2.678	0.007
算数	2(1, 3)	2(0, 3)	-1.000	0.317

组,这可能是因为太极运动的过程中同时伴有冥想活动,进而锻炼老年人的抽象思维^[3]。有研究提示太极运动改善认知功能的机制主要在于增大左侧内侧颞叶(包括海马、杏仁核、海马旁回)、壳核以及岛叶灰质体积^[22],并且太极运动改善记忆与提高内侧前额叶-海马静息态功能连接有关^[23]。

本研究发现两组老年人各方面认知功能仍然呈下降趋势,这与一些研究发现太极运动能改善认知功能的结果不一致。既往研究多数为时限较短的随机对照或自身对照设计,一般针对有认知损害的老年人^[24-25],提示经过运动训练,被试老年人认知功能有所提高^[13, 26]。本研究随访年限较长,受试者锻炼完全出于兴趣,其效果可能不如有针对性的干预好。

本研究的局限性在于非随机设计,为了使两组基线认知功能大部分无差异,我们在年龄和受教育年限匹配的前提下,选取认知功能较好的老年人作为对照组。此外,我们的随访为自然观察,仅采用电话随访,不能严格控制受试者每天锻炼的时间和强度,其一致性可能差异较大。本研究的另一个局限性为太极组老年人脱落例数较多(13例),另外两组老年人在基线 MMSE 评分有一定的差异,这部分数据的缺失及基线数据不平衡可能导致随访数据出现偏差。本研究的结果可以为在社区建立老年认知功能损害的非药物干预模式提供参考,有助于改善老年人的认知功能,提高晚年生活质量。

利益冲突 文章所有作者共同认可文章无相关利益冲突

作者贡献声明 试验构思与设计为许顺江、王学义,研究实施、资料收集为宋美、许顺江、王岚、于鲁璐、赵晓川、高媛媛,论文撰写为宋美,论文修订、审校为王学义

参 考 文 献

[1] Steiner ABQ, Jacinto AF, Mayoral VFS, et al. Mild cognitive impairment and progression to dementia of Alzheimer's disease [J]. Rev Assoc Med Bras (1992), 2017, 63(7): 651-655. DOI: 10.1590/1806-9282.63.07.651.

[2] Angevaren M, Aufdemkampe G, Verhaar HJ, et al. Physical activity and enhanced fitness to improve cognitive function in older people without known cognitive impairment [J]. Cochrane Database Syst Rev, 2008(3): CD005381. DOI: 10.1002/14651858.CD005381.pub3.

[3] Wayne P. The harvard medical school guide to tai chi [M]. Boston: Shambhala Publications, 2014.

[4] Wayne PM, Walsh JN, Taylor-Piliae RE, et al. Effect of tai chi on cognitive performance in older adults: systematic review and meta-analysis [J]. J Am Geriatr Soc, 2014, 62(1): 25-39. DOI: 10.1111/jgs.12611.

[5] Kelly ME, Loughrey D, Lawlor BA, et al. The impact of exercise on the cognitive functioning of healthy older adults: a systematic review and meta-analysis [J]. Ageing Res Rev, 2014, 16: 12-31. DOI: 10.1016/j.arr.2014.05.002.

[6] 宋美,王金成,许顺江,等.太极运动对老年人认知功能、睡眠与情绪的影响 [J]. 神经疾病与精神卫生, 2016, 16(1): 46-49. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6574.2016.01.013. Song M, Wang JC, Xu SJ, et al. Effect of Tai Chi exercise on cognitive function, sleep and mood in the elderly [J]. Journal of Neuroscience and Mental Health, 2016, 16(1): 46-49.

[7] Mitchell AJ. A meta-analysis of the accuracy of the mini-mental state examination in the detection of dementia and mild cognitive impairment [J]. J Psychiatr Res, 2009, 43(4): 411-431. DOI: 10.1016/j.jpsychires.2008.04.014.

[8] Nasreddine ZS, Phillips NA, Bédirian V, et al. The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: a brief screening tool for mild cognitive impairment [J]. J Am Geriatr Soc, 2005, 53(4): 695-699. DOI: 10.1111/j.1532-5415.2005.53221.x.

[9] Reitan RM, Herring S. A short screening device for identification of cerebral dysfunction in children [J]. J Clin Psychol, 1985, 41(5): 643-650. DOI: 10.1002/1097-4679(198509)41: 5 < 643: : aid-jclp2270410510 > 3.0.co; 2-a.

[10] Dai XY, Ryan JJ, Paolo AM, et al. Factor analysis of the mainland Chinese version of the Wechsler Adult Intelligence Scale (WAIS-RC) in a brain-damaged sample [J]. Int J Neurosci, 1990, 55(2/4): 107-111. DOI: 10.3109/00207459008985956.

[11] Caroline N, Harada, Marissa C, et al. Normal Cognitive Aging [J]. Clin Geriatr Med, 2013, 29(4): 737-752. DOI: 10.1016/j.cger.2013.07.002.

[12] 邓茜,王志会,王丽敏,等.中国老年人群认知功能状况的现状调查 [J]. 中华预防医学杂志, 2013, 47(9): 811-815. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2013.09.009. Deng Q, Wang ZH, Wang LM, et al. Survey on current status of cognitive function among Chinese elderly people [J]. Chin J Prev Med, 2013, 47(9): 811-815.

[13] Li F, Harmer P, Liu Y, et al. Tai Ji Quan and global cognitive function in older adults with cognitive impairment: a pilot study [J]. Arch Gerontol Geriatr, 2014, 58(3): 434-439. DOI: 10.1016/j.archger.2013.12.003.

- [14] Tsai PF, Chang JY, Beck C, et al. A pilot cluster-randomized trial of a 20-week Tai Chi program in elders with cognitive impairment and osteoarthritic knee: effects on pain and other health outcomes [J]. J Pain Symptom Manage, 2013, 45(4): 660-669. DOI: 10.1016/j.jpainsymman.2012.04.009.
- [15] Lam LC, Chau RC, Wong BM, et al. A 1-year randomized controlled trial comparing mind body exercise (Tai Chi) with stretching and toning exercise on cognitive function in older Chinese adults at risk of cognitive decline[J]. J Am Med Dir Assoc, 2012, 13(6): 568.e15-20. DOI: 10.1016/j.jamda.2012.03.008.
- [16] Chang YK, Nien YH, Tsai CL, et al. Physical activity and cognition in older adults: the potential of Tai Chi Chuan[J]. J Aging Phys Act, 2010, 18(4): 451-472. DOI: 10.1177/0898264310368296.
- [17] Wayne PM, Walsh JN, Taylor-Piliae RE, et al. The Impact of Tai Chi on Cognitive Performance in Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis[J]. J Am Geriatr Soc, 2014, 62(1): 25-39. DOI: 10.1111/jgs.12611.
- [18] Fong DY, Chi LK, Li FZ, et al. The benefits of endurance exercise and Tai Chi Chuan for the task-switching aspect of executive function in older adults: an ERP study[J]. Front Aging Neurosci, 2014, 6: 295. DOI: 10.3389/fnagi.2014.00295.
- [19] Nguyen MH, Kruse A. A randomized controlled trial of Tai chi for balance, sleep quality and cognitive performance in elderly Vietnamese[J]. Clin Interv Aging, 2012, 7: 185-190. DOI: 10.2147/CIA.S32600.
- [20] Nouchi R, Taki Y, Takeuchi H, et al. Four weeks of combination exercise training improved executive functions, episodic memory, and processing speed in healthy elderly people: evidence from a randomized controlled trial[J]. Age (Dordr), 2014, 36(2): 787-799. DOI: 10.1007/s11357-013-9588-x.
- [21] Weinberg L, Hasni A, Shinohara M, et al. A single bout of resistance exercise can enhance episodic memory performance [J]. Acta Psychol (Amst), 2014, 153: 13-19. DOI: 10.1016/j.actpsy.2014.06.011.
- [22] Tao J, Liu J, Liu W, et al. Tai Chi Chuan and Baduanjin Increase Grey Matter Volume in Older Adults: A Brain Imaging Study[J]. J Alzheimers Dis, 2017, 60(2): 389-400. DOI: 10.3233/JAD-170477.
- [23] Tao J, Liu J, Egorova N, et al. Increased Hippocampus-Medial Prefrontal Cortex Resting-State Functional Connectivity and Memory Function after Tai Chi Chuan Practice in Elder Adults[J]. Front Aging Neurosci, 2016, 8: 25. DOI: 10.3389/fnagi.2016.00025.
- [24] Kasai JY, Busse AL, Magaldi RM, et al. Effects of Tai Chi Chuan on cognition of elderly women with mild cognitive impairment[J]. Einstein (Sao Paulo), 2010, 8(1): 40-45. DOI: 10.1590/S1679-45082010AO1470.
- [25] Sungkarat S, Boripuntakul S, Chattipakorn N, et al. Effects of Tai Chi on Cognition and Fall Risk in Older Adults with Mild Cognitive Impairment: A Randomized Controlled Trial[J]. J Am Geriatr Soc, 2017, 65(4): 721-727. DOI: 10.1111/jgs.14594.
- [26] Chang JY, Tsai PF, Beck C, et al. The effect of tai chi on cognition in elders with cognitive impairment[J]. Medsurg Nurs, 2011, 20(2): 63-70.

(收稿日期: 2018-11-12)

(本文编辑: 戚红丹)

· 消息 ·

《神经疾病与精神卫生》杂志在线采编系统启用公告

为了更好地服务于广大读者、作者及审稿专家,方便查询论文信息、投稿、询稿及审稿,提高杂志工作效率,《神经疾病与精神卫生》编辑部已开通期刊采编系统。系统入口位于我刊官方网站(www.ndmh.com)首页。作者投稿,请首先在本刊网站在线注册账号,以该账号登录稿件采编系统投稿,并可随时了解稿件编审进度。如您在操作中碰到任何问题,请与编辑部联系(010-83191160)。

《神经疾病与精神卫生》杂志编辑部