

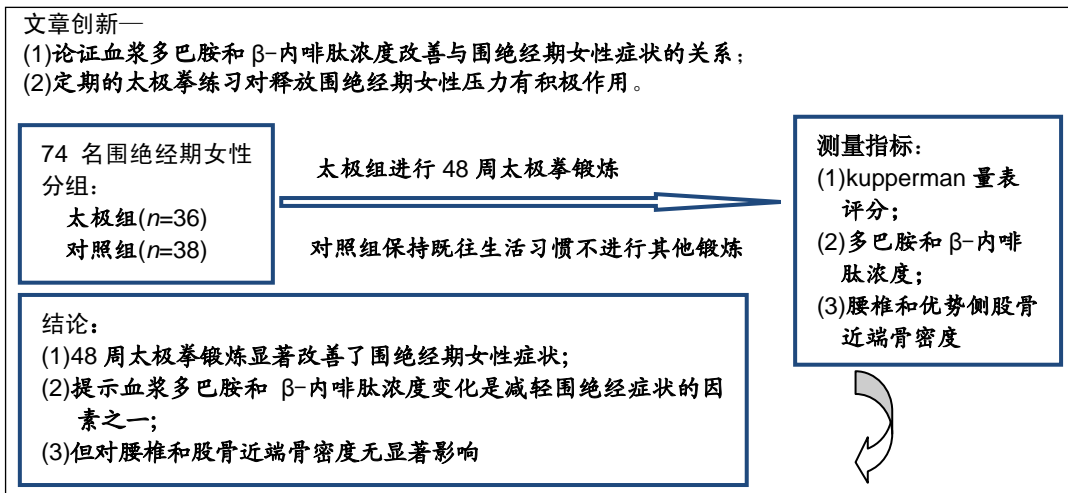
围绝经期女性接受太极拳运动后骨密度的变化

赵 静(西南科技大学, 四川省绵阳市 621010)

DOI:10.3969/j.issn.2095-4344.1908

ORCID: 0000-0001-9008-7434(赵静)

文章快速阅读:



赵静, 女, 1976 年生, 四川省合江县人, 汉族, 2006 年西南大学毕业, 硕士, 副教授, 主要从事运动与健康促进研究。

文献标识码:A
投稿日期: 2019-03-11
送审日期: 2019-03-19
采用日期: 2019-05-11
在线日期: 2019-07-25



文题释义:

围绝经期综合征: 又名更年期综合征, 因女性年龄增加, 卵巢功能减弱、雌激素分泌量的减少, 引起垂体-卵巢轴失衡、内分泌和自主神经功能紊乱, 临床表现为潮热、出汗、失眠、月经紊乱及精神心理状态欠佳等症状。
Kupperman 问卷: 调查围绝经期女性症状的成熟问卷, 具有良好的信效度, 能反映围绝经期女性的潮热出汗、感觉异常、失眠、焦躁、眩晕、抑郁、疲乏、肌肉关节痛等症状指标。

摘要

背景: 当前练习太极拳对围绝经期综合征和骨密度有何影响鲜有文献报道。
目的: 探讨定期的太极拳锻炼对围绝经期女性症状、血浆多巴胺、血浆β-内啡肽和骨密度的影响。
方法: 该研究方案的实施符合西南科技大学对研究的相关伦理要求, 受试者对试验过程完全知情同意。选取 74 名年龄分布在 45-55 岁的围绝经期女性, 采用数字随机方式分为太极组(n=36)和对照组(n=38), 太极组进行为期 48 周(3 次/周, 60 min/次)的太极拳锻炼; 对照组除保持既往生活习惯外不再进行其他方式的锻炼。测试两组受试者 48 周前后 Kupperman 量表的评分, 多巴胺和β-内啡肽浓度、腰椎和优势侧股骨近端骨密度。
结果与结论: ①48 周后太极组潮热出汗、感觉异常、失眠、焦躁、眩晕、抑郁、疲乏、肌肉关节痛和 Kupperman 总分极显著减小($P < 0.01$)且极显著小于对照组($P < 0.01$), 多巴胺和β-内啡肽浓度极显著增加($P < 0.01$), 腰椎 L₂₋₄、股骨颈、大转子和 Ward's 三角骨密度无显著变化($P > 0.05$); ②多巴胺浓度与失眠、抑郁和 Kupperman 总分呈显著负相关($P < 0.05$), β-内啡肽浓度与失眠、焦躁和 Kupperman 总分呈显著负相关($P < 0.05$); ③结果说明, 48 周太极拳锻炼显著改善了围绝经期女性症状, 提示血浆多巴胺和β-内啡肽浓度变化是减轻围绝经症状的因素之一, 但对腰椎和股骨近端骨密度无显著影响。

关键词:

太极拳; 围绝经期; 血浆多巴胺; 血浆β-内啡肽; 骨密度

中图分类号: R445; R496; R318

基金资助:

四川省教育厅人文社科重点项目(18SA0271), 项目负责人: 赵静

Effects of Tai Chi Chuan on the changes of bone mineral density of perimenopausal women

Zhao Jing (Southwest University of Science and Technology, Mianyang 621010, Sichuan Province, China)

Abstract

BACKGROUND: There are few reports about the effects of Tai Chi Chuan on perimenopausal syndrome and bone mineral density.
OBJECTIVE: To investigate the effects of regular Tai Chi Chuan exercise on symptoms, plasma dopamine, plasma beta-endorphin and bone mineral density in perimenopausal women.
METHODS: The study was in accordance with the ethical requirements of Southwest University of Science

Zhao Jing, Master, Associate professor, Southwest University of Science and Technology, Mianyang 621010, Sichuan Province, China

and Technology, and all participants signed the informed consents. Totally 74 perimenopausal women aged 45–55 years were randomly divided into two groups: Tai Chi group ($n=36$) and control group ($n=38$). Tai Chi group took Tai Chi Chuan for 48 weeks (thrice a week, 60 minutes/times). The control group went on previous habits only. The scores of Kupperman scale, dopamine, beta-endorphin, and bone mineral density of lumbar spine and proximal femur were measured before and after 48 weeks.

RESULTS AND CONCLUSION: (1) After 48 weeks, the total scores of hot flashes, sweating, dysesthesia, insomnia, restlessness, vertigo, depression, fatigue, muscular and articular pain and Kupperman scale cores in the Tai Chi group were decreased significantly ($P < 0.01$), and were significantly lower than those in the control group ($P < 0.01$). The concentrations of dopamine and beta-endorphin were increased significantly ($P < 0.01$). There were no significant changes in bone mineral density of L₂₋₄, femoral neck, trochanter and Ward's triangle ($P > 0.05$). (2) Dopamine concentration was negatively correlated with insomnia, depression and Kupperman total score ($P < 0.05$), while beta-endorphin concentration was negatively correlated with insomnia, anxiety and Kupperman total score ($P < 0.05$). (3) In summary, 48-week Tai Chi Chuan exercise can significantly improve the symptoms of perimenopausal women, suggesting that the changes of plasma dopamine and beta-endorphin levels are one of the factors to alleviate the symptoms of perimenopause. However, there is no significant effect on bone mineral density of lumbar spine and proximal femur.

Key words: Tai Chi Chuan; perimenopause; plasma dopamine; plasma beta-endorphin; bone mineral density

Funding: the Key Project of Sichuan Provincial Department of Education Humanities and Social Sciences, No. 18SA0271 (to ZJ)

0 引言 Introduction

围绝经期综合征又名更年期综合征，因女性年龄增加，卵巢功能减弱、雌激素分泌量的减少，引起垂体-卵巢轴失衡、内分泌和自主神经功能紊乱^[1]，临床表现为潮热、出汗、失眠、月经紊乱及精神心理状态欠佳等症^[2]。近年来随着中国人口老龄化加剧，女性围绝经期综合征发病率呈上升趋势，围绝经期女性雌激素分泌量的减少会增加骨质疏松的发病率。临床上常采用药物治疗来缓解围绝经期症状^[3]。众所周知，药物治疗会有一些不良反应。《全民健身计划(2016–2020年)》认为全民健康是国家综合实力的重要体现，是经济社会发展进步的重要标志，而全民健身是实现全民健康的重要途径和手段^[4]。

研究发现规律的运动能调节人体自主神经、生殖内分泌和循环系统，提高人体免疫力，改善人们的认知行为，促进社交，增加多巴胺(释放压力)和内啡肽(稳定情绪)的分泌，这些因素改善能缓解围绝经期女性的临床症状^[5-6]。选取运动以有氧健身操、快走诸多，衡量效果选用问卷调查，缺少对生化指标的追踪研究^[7-9]。中国传统健身气功太极拳强调“求虚静、重养气”等特点，能调节练习者心理状态作用已被学者证实^[10-11]。而练习太极拳对围绝经期综合征有何影响缺乏报道。另外诸多研究认为太极拳锻炼对健康中老年女性骨密度的影响存在争议，且大量研究对象为绝经后的女性^[12-15]，太极拳练习对围绝经期综合征女性骨密度的影响鲜有文献报道。

为进一步论证太极拳锻炼对围绝经期女性症状和骨密度的影响，研究拟通过对围绝经期女性进行定期的太极拳锻炼，探究其症状、生化指标和骨密度的变化，将丰富太极拳运动改善围绝经期综合征以及骨密度的理论。研究假设：定期的太极拳练习能够缓解围绝经期综合征增加患者骨密度，血浆多巴胺和β-内啡肽变化是改善症状的因素之一。

1 对象和方法 Subjects and methods

1.1 设计 随机对照观察。

1.2 时间及地点 试验于2017年12月至2018年10月在西南科技大学东区运动场完成。

1.3 对象 研究实施前采用Bonferroni法对研究样本进行

估算，检验水准 α 调整= $\alpha/比较次数=0.05/2=0.025$ ，总样本估算不低于60名。以广告和走访形式在西南科技大学周边社区及大型公园内招募，以及来绵阳市人民医院就诊的围绝经期女性(2017年1至11月)。

纳入标准: ①女性，年龄分布在45–55岁；②确诊有围绝经期症状；③Kupperman评分 ≥ 16 分；④既往无特别的健身爱好；⑤通过了健康体检；⑥签订了知情同意书。

排除标准: ①近期服用雌激素及钙剂、降钙素等药物；②有骨质疏松症状(T值 $< -2.5SD$)；③有明显的下肢关节损伤或手术史。

在项目初期招募了86名受试者，12名因个人或家庭原因退出(样本流失率13.9%)。采用数字随机方法分成太极组($n=36$)和对照组($n=38$)，组间年龄、身高和体质量差异无显著性意义($P > 0.05$)。

1.4 方法

1.4.1 两组干预方法

太极组: 在专业的太极拳教练指导下(群体传授)，进行为期48周的24式-简化太极拳干预，练习地点：西南科技大学东区运动场，练习时间跨度：2017年12月至2018年10月，由于放假3周，练习周数顺延；练习频率：3次/周；练习时间：60 min/次；练习强度：平均5 min练习一套动作，约练习10次，另有10 min的热身和放松活动。参考CHENG等^[11]研究方法每次练习完受试者按压桡动脉测量即刻心率，受试者心率控制在 $(220-年龄)\times(55\%-65\%)$ 之间，若超过控制心率则适当降低受试者练习强度。前1–6周为太极拳动作学习期，7–48周为太极拳练习的巩固强化期。

对照组: 除保持既往生活习惯外不再进行其他方式的锻炼。每隔1周有实验人员对实验组和对照组进行回访，了解她们的生活状态，确保不再进行其他形式有纪律的运动，并不改变以往的饮食方式，不再额外增加维生素D和钙元素的摄入^[15]。

1.4.2 Kupperman问卷评分 采用成熟的Kupperman问卷(具有良好的信效度，调查围绝经期女性症状的问卷)^[9]：12项常见症状，每项分4个等级，其中0分为“无”，1分为“有时”，记2分为“经常”，记3分为“严重”，各项症状评分总

和为总分(0-51分)。<6分: 正常; 6-15分: 轻度; 16-30分: 中度; >30分: 重度。测试共进行2次, 分别在0周和48周。

1.4.3 血浆多巴胺和β-内啡肽测试 使用美国 Beck-man DXC800 全自动生化分析仪, 使用放射免疫法, 试剂盒由德国 IBL 公司 elisa 提供, 检测受试者 48 周前后安静状态下静脉血管的血浆多巴胺和β-内啡肽浓度。测试步骤严格按照试剂盒说明书进行, 吸光度(A值)用酶标仪在 450 nm 波长下测定, 样品中多巴胺和β-内啡肽浓度通过标准曲线计算。

1.4.4 骨密度测试 采用美国 Norland XR-46 型数字化双能 X 射线骨密度测试仪, 对两组受试者 48 周前后腰椎和优势侧股骨近端骨密度进行 5 次无折返连续扫描^[13], 测量腰椎 L₂₋₄、股骨颈、大转子和 Ward's 三角的骨密度。

1.5 主要观察指标 锻炼前后两组 Kupperman 量表的评分, 多巴胺和β-内啡肽浓度、腰椎和优势侧股骨近端骨密度。

1.6 统计学分析 应用 SPSS 17.0 对太极组和对照组 48 周前后测试数据进行 $\bar{x} \pm s$ 处理, 首先使用 Shapiro-Wilk 检测测量数据是否正态分布。采用组别(2)×时间(2)的双因素方差分析组别、时间以及组别×时间的主效应, 如组别×时间有交互作用, 单因素方差分析组内不同时间和组间同时间比较。另外在 48 周后对所有受试者多巴胺、β-内啡肽浓度与 Kupperman 评分进行 Pearson 相关分析, 显著水平 $\alpha=0.025$ 。

2 结果 Results

2.1 参与者数量分析 项目初期招募了 86 名受试者, 12 名因个人或家庭原因退出(样本流失率 13.9%), 受试者 74 名, 分为 2 组, 试验过程无脱落, 全部进入结果分析。

2.2 两组基线资料分析 见表 1。组间年龄、身高和体质量差异无显著性意义。两组受试者分组流程图见图 1。

表 1 两组受试者基线资料

Table 1 Baseline data of the participants in both groups

组别	n	年龄(岁)	身高(cm)	体质量(kg)	已绝经/未绝经/紊乱
太极组	36	49.7±3.9	162.4±6.2	56.8±9.0	8/20/8
对照组	38	49.4±4.9	161.9±8.0	57.1±11.5	7/22/9
P 值		> 0.05	> 0.05	> 0.05	

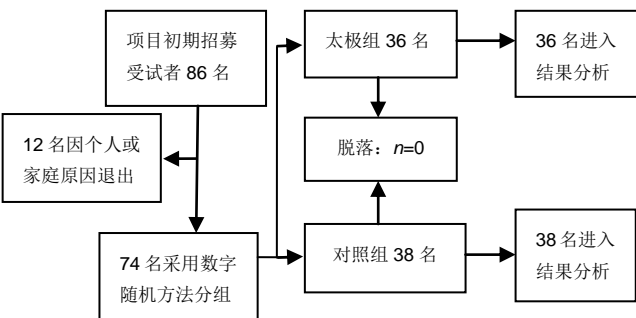


图 1 受试者分组流程图

Figure 1 Flow chart of participant allocation

2.3 受试者 Kupperman 评分、生化指标及相关性分析和骨密度标测试结果 对太极组进行 48 周干预, 结果见表 2-4。首先 Shapiro-Wilk 检测各测量数据近似符合正态分布, 双因素方差分析显示组别×时间有交互作用($P < 0.05$), 为此单因素方差分析组内不同时间和组间同时间比较。

表 2 受试者 Kupperman 评分和生化指标测试结果 ($\bar{x} \pm s$)

Table 2 Kupperman scale core and biochemical indicators results of the participants

指标	太极组(n=36)		对照组(n=38)	
	0 周	48 周	0 周	48 周
Kupperman 评分				
潮热出汗	6.3±2.2	3.5±1.9 ^{bd}	6.5±2.6	6.3±2.5
感觉异常	2.9±1.1	2.3±1.2 ^{bc}	2.8±1.2	2.7±1.1
失眠	3.6±1.2	2.2±1.4 ^{bd}	3.8±1.5	3.6±1.1
焦躁	3.3±1.5	1.8±1.3 ^{bd}	3.2±1.6	2.9±1.7
眩晕	1.6±0.8	1.0±0.8 ^{bd}	1.5±0.9	1.6±0.9
抑郁	1.9±1.2	0.8±0.7 ^{bd}	1.9±1.1	1.8±0.9
疲乏	1.3±0.7	0.6±0.5 ^{bd}	1.2±0.8	1.4±1.2
头痛	1.1±0.6	0.9±0.6	1.0±0.8	1.1±0.9
心悸	0.8±0.3	0.7±0.4	0.7±0.3	0.7±0.3
肌肉关节痛	1.5±0.7	0.6±0.5 ^{bd}	1.6±1.1	1.4±1.0
泌尿系统症状	1.1±0.8	1.0±0.7	1.1±0.6	1.0±0.7
皮肤蚁走感	0.7±0.2	0.8±0.3	0.8±0.2	0.8±0.2
总分	26.1±9.2	16.2±6.4 ^{bd}	26.1±11.5	25.3±13.2
多巴胺(ng/L)	38.5±12.0	50.2±18.3 ^{bd}	39.5±14.3	41.5±21.5
β-内啡肽(ng/L)	110.9±46.5	139.0±53.8 ^{bd}	108.1±37.7	106.7±28.0

表注: 组内比较, ^a $P < 0.05$, ^b $P < 0.01$; 组间比较, ^c $P < 0.05$, ^d $P < 0.01$

表 3 所有受试者 48 周后血液指标与 Kupperman 评分相关性结果(r 值)

Table 3 Relevant results of blood parameters and Kupperman score in all subjects after 48 weeks

项目	多巴胺	β-内啡肽
潮热出汗	-0.346	-0.225
感觉异常	-0.324	-0.253
失眠	-0.760 ^a	-0.734 ^a
焦躁	-0.238	-0.548 ^a
眩晕	-0.257	-0.369
抑郁	-0.605 ^a	-0.220
疲乏	-0.251	-0.369
头痛	-0.102	-0.122
心悸	-0.130	-0.143
肌肉关节痛	-0.252	-0.290
泌尿系统症状	-0.048	-0.089
皮肤蚁走感	-0.028	-0.080
总分	-0.651 ^a	-0.568 ^a

表注: ^a $P < 0.05$

表 4 受试者骨密度测试结果 ($\bar{x} \pm s$, g/cm²)

Table 4 Bone mineral density results of the subjects

组别	n	腰椎 L ₂₋₄	股骨颈	大转子	Ward's 三角
太极组	36				
0 周		1.13±0.11	0.93±0.12	0.79±0.11	0.73±0.10
48 周		1.16±0.12	0.96±0.09	0.81±0.10	0.76±0.08
对照组	38				
0 周		1.11±0.12	0.94±0.10	0.78±0.07	0.72±0.06
48 周		1.11±0.09	0.93±0.08	0.77±0.11	0.72±0.07

0周太极组和对照组所有基线数据差异无显著性意义($P > 0.05$); 48周后太极组潮热出汗、感觉异常、失眠、焦躁、眩晕、抑郁、疲乏、肌肉关节痛和Kupperman总分极显著减小($P < 0.01$)且极显著小于对照组($P < 0.01$), 血浆多巴胺和 β -内啡肽浓度分别增加30.4%和25.3%($P < 0.01$)且极显著大于对照组($P < 0.01$)。腰椎L₂₋₄、股骨颈、大转子和Ward's三角骨密度无显著变化($P > 0.05$); 48周后血浆多巴胺浓度与失眠、抑郁和Kupperman总分呈显著负相关($P < 0.05$), 血浆 β -内啡肽浓度与失眠、焦躁和Kupperman总分呈显著负相关($P < 0.05$)。

2.4 不良反应 太极拳干预的太极组运动期间均未发生扭伤、关节损伤等运动损伤。

3 讨论 Discussion

3.1 太极拳对围绝经期女性症状及血液指标影响 该研究显示48周太极拳锻炼显著改善了围绝经期女性的潮热出汗症状。潮热出汗临床症状表现为血管舒缩功能不稳定, 研究发现长期进行太极拳练习能改善练习者的心血管功能, 能降低和稳定血压^[16]。研究认为太极拳动作舒缓, 选择了人体自主神经系统作为神经冲动的通路, 长期练习能调节情绪^[10]。特别在练习时随着优雅的音乐, 节奏缓慢、动作舒展、凝神静气, 使练习者神情专注不急躁。此次研究显示改善了围绝经期女性的感觉异常和焦躁症状。现有研究证实了太极拳练习能改善练习者睡眠质量, LI等^[10]发现24周(3次/周, 60 min/次)太极拳练习, 显著提高了老年女性的睡眠质量和时间。此次研究将锻炼时间延长至48周、对象是围绝经期女性也支持了上述观点(减轻了失眠症状)。探求机制: 太极拳练习促进了神经和内分泌功能, 提高了睡眠质量主要是内啡肽和5-羟色胺分泌的增加^[17]。一项针对围绝经期女性调查显示: 该时期女性的内分泌紊乱导致失眠率高, 同时伴有心理问题和情绪障碍^[18], 此次研究发现显著降低了围绝经期女性的抑郁症状, 说明太极拳练习对改善围绝经期女性心理状态有积极作用。另外太极拳练习降低了练习者肌肉和关节疼痛也被证实^[19], 此次研究进一步拓展了前人的观点, 认为对围绝经期女性的肌肉和关节痛症状减轻也有积极影响。

OMER等^[20]认为运动能使人产生愉悦感, 运动投入越多愉悦感越强烈, 这种感觉能够缓解不良情绪。另有报道认为运动能增加血浆多巴胺(释放压力)和 β -内啡肽(稳定情绪)浓度^[21], 相比以往文献, 此次研究创新点在于论证血浆多巴胺和 β -内啡肽浓度改善与围绝经期女性症状的关系, 显示太极组血浆多巴胺和 β -内啡肽浓度非常显著增加, 其中血浆多巴胺浓度与失眠、抑郁和Kupperman总分呈显著负相关, 而失眠和抑郁常与人们压力过大有关, 此次研究显示定期的太极拳练习对释放围绝经期女性压力有积极作用。目前尚未发现太极拳锻炼对围绝经期女性血浆多巴胺和 β -内啡肽的报道, 一项对患有帕金森老年人进行为期6

个月的太极拳干预的研究发现, 显著降低了受试者的血浆多巴胺并改善了抑郁情绪^[21]。叶展红等^[22]研究发现20周的太极拳练习显著提高了老年女性的血浆 β -内啡肽浓度, 而血浆 β -内啡肽浓度升高能调节人体循环、呼吸、运动、内分泌、体温和免疫功能, 使人精神愉悦并起到镇痛作用。此次研究显示48周后, 所有受试者的血浆 β -内啡肽浓度与失眠、焦躁和Kupperman总分呈显著负相关, 提示血浆 β -内啡肽浓度变化可能影响围绝经期女性上述症状的变化。

3.2 太极拳对围绝经期女性骨密度影响 研究发现围绝经期女性的卵巢分泌雌激素功能下降, 影响骨的形成和吸收平衡引起骨量下降, 甚至破坏骨组织微结构, 为此围绝经期女性骨质疏松发病率增大^[23]。太极拳练习对围绝经期女性骨密度有何影响需进一步论证, 此次研究发现48周太极拳练习虽不同程度提高了围绝经期女性的腰椎和股骨近端骨密度, 但无显著影响。当前48周太极拳锻炼对女性受试者骨密度影响结论不一, WOO等^[24]认为48周(3次/周)太极拳锻炼不足以引起老年女性(平均69岁)腰椎和髌部骨密度发生显著变化, 此次研究对象为围绝经期女性也出现类似结论。而李静雅等^[13]认为48周(3次/周或6次/周)的太极拳练习能提高老年女性(平均65岁)腰椎和股骨近端的骨密度, 随着练习频率的增加效果愈加, 造成结果分歧的原因分析可能与太极拳干预频率、受试者年龄段不同有关, 另外不同研究的受试者个体差异及完成太极拳动作的熟练程度亦会影响结果^[13]。CHAN等^[25]认为48周(5次/周)的太极拳练习对绝经后女性骨小梁和皮质的骨密度提高有积极作用。此次研究发现48周后对照组出现了下降趋势, 说明有规律的太极拳练习可能缓解了因增龄引起的骨密度下降。

从太极拳动作特点分析对影响骨密度的机制: 受试者在进行太极拳锻炼时, 很多动作在半蹲姿势下不断调整身体重心位置来维持身体平衡, 如野马分鬃、搂膝拗步、左右揽雀尾等动作。太极拳在练习时强调腹式呼吸, 对膈肌及腰部周围小肌群起到锻炼作用, 长期练习增加了受试者下肢和腰部肌肉应力变化, 促进了骨量增加进而影响骨密度。此次研究证实了假设, 但仍存在一定的局限性, 因选择的受试者围绝经症状多为轻度或中度, 对重度受试者是否有类似影响需进一步论证。

综上所述: 48周太极拳锻炼显著改善了围绝经期女性症状, 提示血浆多巴胺和 β -内啡肽浓度变化可能是减轻围绝经症状的因素之一。然而对围绝经期女性腰椎和股骨近端骨密度无显著影响。

作者贡献: 研究的设计、实施及评估均为文章作者。盲法评估。

经费支持: 该文章接受了“四川省教育厅人文社科重点项目(18SA0271)”的资助。所有作者声明, 经费支持没有影响文章观点和对研究数据客观结果的统计分析及其报道。

利益冲突: 文章的全部作者声明, 在课题研究和文章撰写过程中不存在利益冲突。

机构伦理问题: 该研究方案的实施符合西南科技大学对研究的相关伦理要求。

知情同意问题: 参与试验的个体均对试验过程完全知情同意, 并签署了“知情同意书”。

文章查重: 文章出版前已经过专业反剽窃文献检测系统进行3次查重。

文章外审: 文章经小同行外审专家双盲外审, 同行评议认为文章符合期刊发稿宗旨。

前瞻性临床研究数据开放获取声明: 文章作者同意: ①可以在一定范围内开放研究参与者去标识的个体数据; ②可以在一定范围内开放共享文章报告结果部分的去标识个体基础数据, 包括正文、表、图及附件; ③可以在一些情况下开放研究方案和知情同意书等相关文档; ④全文开放获取数据的时间是从文章出版后即刻, 并无终止日期。

文章版权: 文章出版前杂志已与全体作者授权人签署了版权相关协议。

开放获取声明: 这是一篇开放获取文章, 根据《知识共享许可协议》“署名-非商业性使用-相同方式共享4.0”条款, 在合理引用的情况下, 允许他人以非商业性目的基于原文内容编辑、调整和扩展, 同时允许任何用户阅读、下载、拷贝、传递、打印、检索、超级链接该文献, 并为之建立索引, 用作软件的输入数据或其它任何合法用途。

4 参考文献 References

- [1] MARJORIBANKS J, FARQUHAR CM, ROBERTS H, et al. Cochrane corner: long-term hormone therapy for perimenopausal and postmenopausal women. *Heart*.2018; 104(2):93-95.
- [2] REDING KM, SCHMIDT PJ, RUBINOW DR. Perimenopausal depression and early menopause. *Menopause*.2017;24(12): 1333-1335.
- [3] 左宏玲,邓燕,王艳芳,等.低剂量与标准剂量结合雌激素联合不同孕激素应用对围绝经期综合征患者骨密度的影响[J].*中华妇产科杂志*,2018,53(4):243-247.
- [4] 韩永君.社会体育政策工具的绩效特征——基于31个省级《全民健身实施计划(2016-2020年)》的内容分析[J].*武汉体育学院学报*,2017,51(10):18-24.
- [5] SUN Z, CHEN H, BERGER MR, et al. Effects of tai chi exercise on bone health in perimenopausal and postmenopausal women: a systematic review and meta-analysis. *Osteoporos Int*. 2016;27(10):2901-2911.
- [6] WEBER MT, MAKI PM, MCDERMOTT MP. Cognition and mood in perimenopause: A systematic review and meta-analysis. *J Steroid Biochem Mol Biol*. 2014;142:90-98.
- [7] ZHANG J, CHEN G, LU W, et al. Effects of physical exercise on health-related quality of life and blood lipids in perimenopausal women: a randomized placebo-controlled trial. *Menopause*.2014;21(12):1269-1276.
- [8] 李青,王艳娜,杨娜,等.运动对女性围绝经期综合征影响的系统评价[J].*中国老年学杂志*, 2017,37(19):4875-4878.
- [9] 邱忠君,马素慧,李丹,等.运动疗法对围绝经期妇女综合征及生活质量的影响[J].*中国妇幼保健*,2013,28(8):1301-1303.
- [10] 廖建国. 24w太极拳锻炼对城市老年女性心理健康的影响[J].*中国老年学杂志*,2015,35(24):7232-7233.
- [11] CHENG L, CHANG SW, LI JX, et al. Effects of different periods of Tai Chi exercise on the kinesthesia of the lower limb joints of elderly women. *Res Sports Med*. 2017;25(4): 462-469.
- [12] 郁嫣嫣,祁奇,余波,等.太极拳锻炼对绝经后女性骨密度的影响[J].*中国康复理论与实践*,2012,18(2):155-157.
- [13] 李静雅,程亮.48周不同频率太极拳练习对老年女性骨密度的影响[J].*中国骨质疏松杂志*,2017,23(10):1309-1312.
- [14] 孙威,王疆娜,杨春荣,等.太极拳和快走练习对老年女性骨密度和骨代谢影响的跟踪研究[J].*中国骨质疏松杂志*,2017,23(8): 1034-1040.
- [15] 徐世民,刘鹏.太极对预防绝经后女性骨密度的荟萃分析[J].*中国骨质疏松杂志*,2012,18(10):932-936
- [16] LI F, FISHER KJ, HARMER P, et al. Tai Chi and Self-Rated Quality of Sleep and Daytime Sleepiness in Older Adults: A Randomized Controlled Trial. *J Am Geriatr Soc*. 2004; 52 (6): 892-900.
- [17] 李秋利,关尚一,张少生.有氧运动对抑郁女大学生抑郁状态、单胺递质的影响[J].*西安体育学院学报*,2009,26(1):121-124.
- [18] 孔晶,刘国玲,韩标,等.综合疗法改善女性失眠及焦虑抑郁症状的疗效观察[J].*中国康复医学杂志*,2008,23(9):843-844.
- [19] 崔乔义,徐冬青,谭思洁.太极拳对膝骨性关节炎患者感觉运动功能影响的研究进展[J].*中国康复医学杂志*,2010,25(11): 1116-1119.
- [20] SENORMANCI O, SARAÇLI O, ATASOY N, et al. Relationship of Internet addiction with cognitive style, personality, and depression in university students. *Compr Psychiatry*. 2014; 55(6):1385-1390.
- [21] 朱明泽.太极拳对帕金森病患者身心健康的影响及生化机制研究[D]. 上海:上海体育学院,2017.
- [22] 叶展红,何卫龙,刘江南,等.运动处方干预对老年女性睾酮、皮质醇、内啡肽的影响与心理应激[C]. 2010年中国运动生理生化学术会议, 2010.
- [23] RECKER RR, LAPPE JM, DAVIES M, et al. Perimenopausal bone histomorphometry before and after menopause. *Bone*. 2018;108:55-61.
- [24] WOO J, HONG A, LAU E, et al. A randomised controlled trial of Tai Chi and resistance exercise on bone health, muscle strength and balance in community-living, elderly people. *Age Ageing*. 2007;36(3):262-268.
- [25] CHAN K, QIN L, LAU M, et al. A randomized, prospective study of the effects of Tai Chi Chun exercise on bone mineral density in postmenopausal women 1. *Arch Phys Med Rehabil*. 2004;85(5):717-722.