

· 论著 ·

中医传统运动与骨质疏松症相关性研究现状

王立红¹ 张跃^{1*} 白璧辉^{2,3} 李鼎鹏^{2,3}

1. 中国中医科学院广安门医院, 北京 100053

2. 甘肃省中医药研究院, 甘肃 兰州 730050

3. 甘肃省中医院, 甘肃 兰州 730050

中图分类号: R181.39 文献标识码: A 文章编号: 1006-7108(2019) 08-1086-07

摘要: 目的 探析近五年来中医传统运动与骨质疏松症(osteoporosis, OP)相关性研究的现状,探讨OP患者的中医传统运动状况,更好地为运用中医传统运动防治OP提供一定的基础数据。**方法** 对2013年1月至2018年5月在国内期刊发表的有关OP与中医传统运动相关性的调查文献,以“骨质疏松、太极拳、五禽戏、八段锦、易筋经、运动”为检索词进行检索,并进行综合分析。**结果** 共检索129篇全文文献,其中17篇文献符合要求,调查范围涉及全国12个省、市、自治区,单个调查样本量为46~188例,研究类型中横断面研究为5篇(29.41%),病例对照研究为12篇(70.59%)。运用太极拳改善OP的人数达43.46%,其余分别是八段锦(23.23%)、五禽戏(21.90%)、易筋经(11.42%)。同时将12项病例对照研究中的OP患者与对照组进行对比,并从骨密度、OP患者腰背疼痛及血清骨钙素(BGP)三个方面评价中医传统运动对OP患者的改善情况,MD值分别为0.11(95% CI: 0.09~0.13), -1.22(95% CI: -1.35~-1.09), 0.21(95% CI: 0.16~0.27), $P<0.00001$ 。**结论** 中医传统运动可明显改善OP患者的临床表现,并有效延缓OP的发生。

关键词: 骨质疏松症;中医传统运动;研究现状

The research status of traditional Chinese medicine exercise and osteoporosis

WANG Lihong¹, ZHANG Yue^{1*}, BAI Bihui^{2,3}, LI Dingpeng^{2,3}

1. Guanganmen Hospital of Chinese Academy of Chinese Medical Sciences, Beijing 100053

2. Gansu Academy of traditional Chinese Medicine, Lanzhou 730050

3. Gansu Provincial Hospital of Traditional Chinese Medicine, Lanzhou 730050, China

* Corresponding author: ZHANG Yue, Email: zhangyue196603@126.com

Abstract: Objective This paper analyzes the current situation of the research on the relationship between traditional Chinese medicine exercise and osteoporosis (OP) in the past five years, discusses the status of traditional Chinese medicine exercise in OP patients, and provides some basic data for the prevention and treatment of OP using traditional Chinese medicine exercise. **Methods**

Literature on the correlation between OP and traditional Chinese medicine exercise published in Chinese and international journals from January 2013 to May 2018 with key words of "Osteoporosis, Tai Chi, Wu Qin Xi, Ba Duan Jin, Yi Jin Jing, and Sports" were searched and we conducted a comprehensive analysis. **Results** A total of 129 full-text articles were searched, and 17 of which met the requirements. The survey covered 12 provinces, municipalities and autonomous regions. The sample size was 46-188 for a single survey. There were 5 (29.41%) cross-sectional studies and 12 (70.59%) case-control studies. The number of people using Taijiquan to improve OP reached 43.46%, and the rest were 23.23% for Ba Duanjin, 21.90% for Wuhuo, and 11.42% for Yijin. Secondly, the OP patients in the 12 case-control studies were compared with the control group, and the improvement of OP patients was evaluated from three aspects: bone mineral density, low back pain in OP patients and serum osteocalcin (BGP). The MD values were 0.11 (95% CI: 0.09 to 0.13), -1.22 (95% CI: -1.35 to -1.09), and 0.21 (95% CI: 0.16 to 0.27) respectively, $P<0.00001$. **Conclusion** Traditional Chinese medicine exercise can significantly improve the clinical manifestations of OP patients and effectively delay the occurrence of OP.

Key words: osteoporosis; traditional Chinese medicine; research status

基金项目: 国家中医药管理局国家中医临床研究基地业务建设科研专项课题(JDZX2015080)

* 通信作者: 张跃, Email: zhangyue196603@126.com

骨质疏松症 (osteoporosis, OP) 是以骨量减少、骨的微观结构退化为特征,致使骨的脆性增加、易于发生骨折的一种全身性骨骼疾病,临床表现明显。伴随着老年人口数量的增加,OP 患者的数量也异常升高。中医传统运动具有悠久的历史,其以整体为观念,结合五行、藏象等理论,形成了动静结合、刚柔并济的运动模式,以太极、八段锦、五禽戏、易筋经等为代表。在中医“治未病”思想的背景下,其在临床中的作用日益显现。近年来,全国各地针对中医传统运动与 OP 患者相关性的研究不断增加,为探索 OP 患者的中医传统运动状况提供了很多有价值的资料,但目前缺乏相关文献的回顾与总结。因此,本研究将对近 5 年来有关 OP 与中医传统运动相关性研究的文献进行整理与分析,以期获得基于大样本的 OP 人群中医传统运动状态,为中医传统运动防治 OP 提供一定的参考依据。

1 资料与方法

1.1 文献检索与筛选

通过 PubMed、WanFang Data、CNKI 检索中国 OP 患者与中医传统运动相关性临床研究的文献。中文检索词为“骨质疏松、太极拳、五禽戏、八段锦、易筋经、运动”,英文检索词为“osteoporosis, Tai Chi Chuan, Wu Qin Xi, Ba Duan Jin, Yi Jin Jing, movement”。发表时间限定为 2013 年 1 月至 2018 年 5 月。

1.2 纳入与排除标准

1.2.1 纳入标准:①研究目的为 OP 与中医传统运动的临床研究;②研究对象为门诊、住院、体检及健

康人群;③纳入的研究对象具有连续性;④所有研究对象的运动方法以太极拳、五禽戏、八段锦、易筋经等为主。由两名具有医学专业知识的医务工作者分别进行检索,如出现分歧,则交由上级医师进一步确定最终符合纳入的文献。

1.2.2 排除标准:①与主题不符的研究文献;②以同一数据重复发表的文献;③发表类型为“综述”“信件”“评论”“社论”的文章。

1.3 文献质量评价

病例对照研究的评价标准,采用纽卡斯尔-渥太华量表 (the new castle-ottawa scale, NOS)^[1],从研究人群选择、组间可比性、暴露因素的测量这三个方面进行比较,满分共 9 分。对于横断面研究,采用美国卫生保健质量和研究机构 (Agency for Healthcare Research and Quality, AHRQ) 推荐的评价标准^[1],分为 11 个条目,包括资料来源、纳入标准、观察时间、研究对象是否连续、评价者的主观因素、质量控制等,满分共 11 分。

1.4 数据提取

提出各研究背景信息和设计信息,包括作者、发表时间、研究地区、调查对象、研究类型、时间、样本量、平均年龄、性别比、诊断标准、运动方法、质量评分。

2 结果

2.1 文献检索结果

按照以上方式初期检索到 129 篇文献,依据纳入与排除的标准进行筛排,筛排流程及结果见图 1。最终共纳入文献 17 篇,编号 1~17,全部为中文

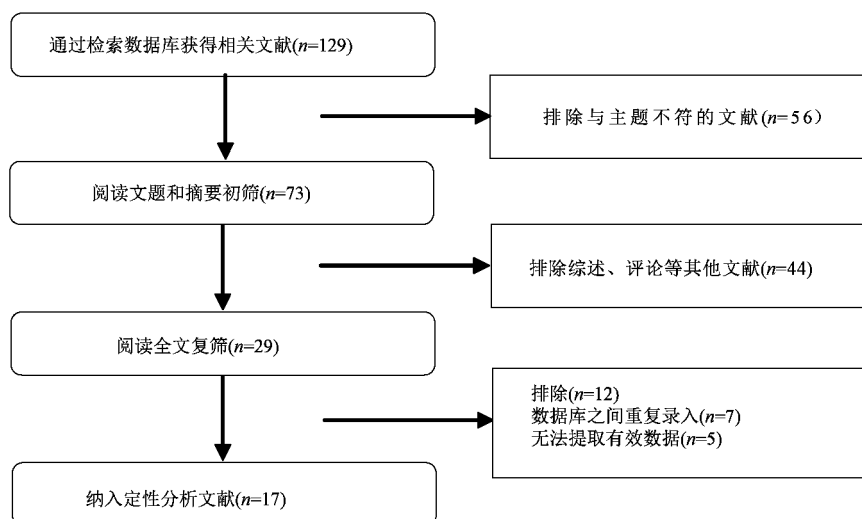


图 1 文献筛选流程及结果

Fig.1 Flowchart of study screening and selection process

文献。

2.2 数据提取及文献质量评价

纳入研究的基本信息见表1。17项^[2-18]研究共报道了中国12个省、市、自治区居民运用中医传统运动防治OP的情况,包括甘肃、山东、四川、贵州、海南、广东、浙江、黑龙江、广西、辽宁、天津、上海等涵盖我国各地区具有代表性的12个省份与13座城市,其中浙江省包含两座城市。单个调查样本量为46~188人,总样本量为1498人。研究类型中横断面研究为5篇(29.41%),病例对照研究为12篇(70.59%)。对进行中医传统运动OP患者的临床

调查主要来自于住院患者与社区人群共有8篇(47.06%),仅一篇(5.88%)选取自门诊体检人群。对纳入的文献进行质量评分,12篇病例对照研究中,9分占3篇,8分占3篇,7分占6篇。丢分的原因主要是由于在研究人群的选择上,其病例缺乏代表性,部分文献仅选取男性或女性;其次在暴露因素测量的无应答率上,大多因为未表述病例或对照组无应答率不同且未描述,研究质量相对不高。横断面研究的5篇文献中,11分:0篇;10分:1篇;9分:2篇;8分:2篇,主要存在的评价者主观因素是数据的丢失、应答率、随访等问题。

表1 纳入2013年-2018年中医传统运动与骨质疏松症相关研究的基本数据

Table 1 Basic data on research related to traditional Chinese medicine and osteoporosis published between 2013 and 2018

纳入研究	研究地区	调查对象	研究类型	时间	样本量	平均年龄	性别比(男/女)	诊断标准	运动方法	质量评分
(1) 彭冉东 2018	甘肃省兰州市	住院患者	病例对照研究	2014.9-2016.3	102	病例组: 66.88±4.59; 对照组: 67.31±4.96	NR	M-2.5S	八段锦	7
(2) 谭玉惠等 2017	天津市	住院患者	病例对照研究	2014.3-2015.4	66	病例组: 54.33±4.09; 对照组: 54.15±4.06.3	病例组: 13/19; 对照组: 17/17	M-2.5S	八段锦	9
(3) 李军杰等 2017	甘肃省兰州市	住院患者	病例对照研究	2015.6-2016.6	125	病例组: 57.3±8.3; 对照组: 56.2±7.8	病例组: 0/125; 对照组: 0/125	M-2.5S	易筋经	8
(4) 孙威等 2017	山东省济南市	社区调查	病例对照研究	NR	51	病例组: 60.1±4.0; 对照组: 62.3±4.9	病例组: 0/26; 对照组: 0/25	T-2.5S	太极拳	7
(5) 李静雅等 2017	四川省成都市	社区调查	横断面研究	2016.1-2017.1	148	NR	0/148	M-2.5S	太极拳	8
(6) 成磊等 2015	上海市	社区调查	横断面研究	2013.1-2015.12	80	49.00±8.37	0/80	M-2.5S	八段锦	9
(7) 魏玉琴等 2016	上海市	社区调查	病例对照研究	NR	46	病例组: 男:64.36±5.22; 女:62.42±3.32; 对照组: 男:65.09±3.36; 女:62.75±2.80	病例组: 11/12; 对照组: 11/12	M-2.5S	易筋经	7
(8) 姚鑫等 2016	贵州省贵阳市	社区调查	病例对照研究	2013.7-2014.1	50	NR	病例组: 25/0; 对照组: 25/0	T-2.5S	太极拳	7
(9) 李庆 2016	海南省三亚市	门诊体检人群	横断面研究	2012.3-2012.12	135	59.2±5.8	33/47	T-2.5S	太极拳	9
(10) 彭小苑等 2015	广东省广州市	住院患者	病例对照研究	2014.1-2015.4	100	病例组: 68.49±4.68; 对照组: 69.67±4.36	病例组: 21/26; 对照组: 22/22	M-2.5S	八段锦	9

续表

纳入研究	研究地区	调查对象	研究类型	时间	样本量	平均年龄	性别比(男/女)	诊断标准	运动方法	质量评分
(11) 李天乐等 2015	浙江省宁波市	社区调查	病例对照研究	NR	100	病例组: 64.56±7.74; 对照组: 63.78±8.06	病例组: 50/0; 对照组: 50/0	T-2.5S	太极拳	7
(12) 阙丽君等 2015	黑龙江省哈尔滨市	住院患者	横断面研究	2013.6-2013.12	80	68.67±3.23	33/47	M-2.5S	五禽戏	10
(13) 李静伟 2014	浙江省杭州市	住院患者	病例对照研究	2013.6-2013.12	60	病例组: 55.10±6.52; 对照组: 55.03±5.71	病例组: 0/30; 对照组: 0/30	M-2.5S	五禽戏	8
(14) 沈茂荣等 2014	广西壮族自治区南宁市	住院患者	病例对照研究	2009.9-2011.7	188	病例组: 68.69±5.18; 对照组: 69.25±5.27	病例组: 46/54; 对照组: 45/55	M-2.5S	五禽戏	9
(15) 朱燕等 2014	上海市	住院患者	病例对照研究	2006.1-2009.12	60	病例组: 69.6±13.1; 对照组: 68.8±17.6	病例组: 0/30; 对照组: 0/30	M-2.5S	太极拳	8
(16) 虞定海等 2014	上海市	社区调查	病例对照研究	NR	77	病例组: 59.192±3.64; 对照组: 58.476±3.45	NR	M-2.5S	太极拳	7
(17) 王唯一 2014	辽宁省大连市	社区调查	横断面研究	2013.6-2013.12	30	60.3±6.1	0/30	T-2.5S	太极拳	8

注:NR 表示“未报告”;M 表示“中国峰值骨量均值”;T 表示“全球峰值骨量均值”。

2.3 OP 患者的研究方法分布情况

纳入的 17 项研究中,7 项研究(41.18%)探讨了绝经后 OP 患者的中医传统运动情况。17 项调查均采用世界卫生组织推荐的诊断方法,并结合《原发性骨质疏松症诊疗指南》,以标准差(SD)和 T 值来定量骨密度。所有研究采用的诊断标准有明确的细化和标化,其中 7 项研究(41.17%)通过中医传统运动情况探讨了 OP 与体内激素水平、骨代谢标志物、生理指标的相关性。在 5 项横断面研究中,中医传统运动对 OP 患者的影响不仅体现在其不同部位骨密度的增加,还对患者的思维意识、精神状态、身体协调性、心肺功能等方面均有所改善。同时在统计四项不同中医传统运动人数所占比例时发现(图 2),运用太极拳改善 OP 的人数为 651 人(43.46%),其余分别是八段锦 348 人(23.23%)、五禽戏 328 人(21.89%)、易筋经 171 人(11.42%)。

2.4 进行中医传统运动 OP 患者的 Meta 分析

根据针对 OP 患者研究方法分布情况的分析,将 12 项病例对照研究中的 OP 患者与对照组人群进行对比,分别从骨密度、OP 患者腰背疼痛及血

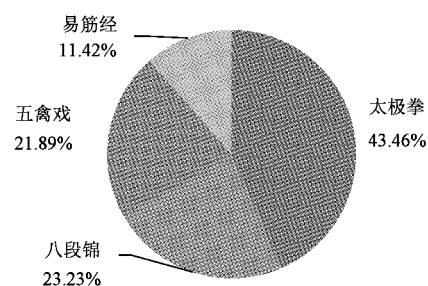


图 2 两种研究中 OP 患者运用中医传统运动的人数
Fig.2 The use of TCM traditional exercise in OP patients in both types of studies

清骨钙素(BGP)三个方面评价中医传统运动对 OP 患者的改善情况,采用 RevMan5.3 软件以柱状图的形式呈现 Meta 数据。

2.4.1 中医传统运动对骨密度的改善程度:纳入的研究中有 8 项研究对研究者的骨密度进行了统计。分析结果显示,进行中医传统运动患者的骨密度改善程度,明显优于对照组,差异具有统计学意义 [MD=0.11,95% CI (0.09~0.13),P<0.00001],见图 3。

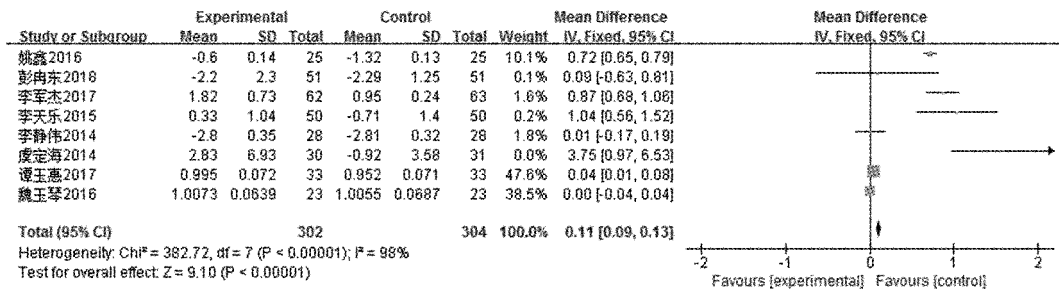


图3 中医传统运动对骨密度改善程度的 Meta 分析

Fig.3 Meta-analysis of the effects of traditional Chinese medicine exercise on bone mineral density

2.4.2 中医传统运动对腰背部疼痛的改善程度:纳入的研究中有4项研究采用视觉模拟评分法(visual analogue scales, VAS)对研究者的疼痛症状进行评估。分析结果显示,进行中医传统运动对OP患者

疼痛的改善程度,明显优于对照组,差异具有统计学意义[MD = -1.22, 95% CI (-1.35 ~ -1.09), P < 0.00001],见图4。

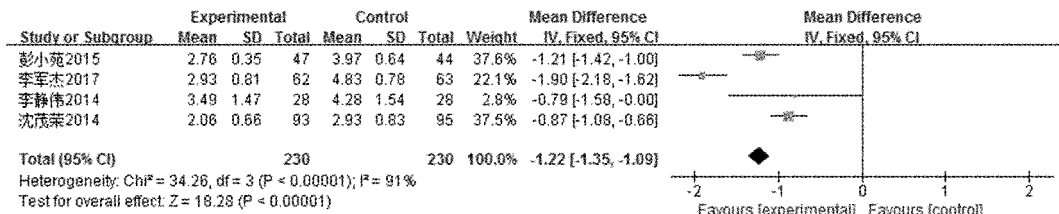


图4 中医传统运动对OP性疼痛的改善程度的 Meta 分析

Fig.4 Meta-analysis of the improvement of OP pain in traditional Chinese medicine exercise

2.4.3 中医传统运动对BGP的改善程度:纳入的研究中有4项研究采集血清样本,对骨标志物中的BGP进行了分析。结果显示,运用中医传统运动可

有效改善OP患者的BGP水平,明显优于对照组,差异具有统计学意义[MD = 0.21, 95% CI (0.16 ~ 0.27), P < 0.00001],见图5。

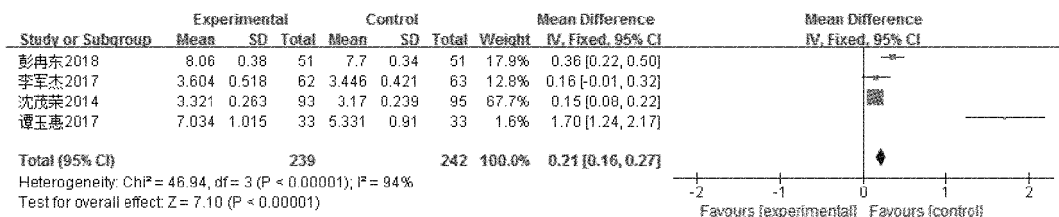


图5 中医传统运动对血清骨钙素的改善程度的 Meta 分析

Fig.5 Meta-analysis of the improvement of serum osteocalcin in traditional Chinese medicine exercise

3 讨论

中医认为中老年人OP的发生多以体虚为主要的体质特征。随着年龄的增长,其脏腑功能衰退,水谷精微生化欠佳,致使骨骼肌肉失养,四肢活动受限,骨痿失养不及。尤其是肝肾功能衰退、气血津液亏虚,形成了老年体质的生理特点,表现为老年的生理特征。《素问·痿论》曰:“肾主身之骨髓……肾

气热,则腰脊不举,骨枯而髓减,发为骨痿”,从而导致了OP的发生。通过对17篇文献的研究,基于对1498个样本量的统计分析发现,进行太极拳运动的人数最多,占到总人数的43.46%,其次为八段锦与五禽戏,人数较为接近。研究发现,因太极拳动作简单和缓,易于老年人习练的特点,使得中老年人对太极拳的练习较为普遍,因此在中医传统运动中选取太极拳作为研究的文献较多。在中医传统运动中最

为常见的太极拳、五禽戏、八段锦及易筋经,它们均以动静结合、动作柔软、肢体协调为特点,并结合中医五行、脏腑经络等理论,通过外展、内收、屈伸、旋转等方式促进人体各个部位的骨骼、肌肉、韧带、关节的多角度活动。现代研究^[19]也证实,运动可直接或间接的刺激骨骼,改善骨组织,促进骨形成,增加骨含量,并且对骨组织的直接压力刺激能够增加骨的转化率,提高骨质量和骨含量。通过将刺激所得的应力信号转化为化学信号,进而刺激成骨细胞活化,促进损伤的成骨组织修复,改善骨组织结构及形状,从而有效的增加骨量及骨质状况,提高骨强度,达到防治 OP 的目的。

在进一步深入的研究中,笔者发现中医传统运动与 OP 的关系不仅体现在表面的机体运动上。其中 8 项病例对照研究,在控制其他因素的前提下,通过中医传统运动可进一步改善 OP 患者骨密度且优于对照组($MD = 0.11, P < 0.00001$);在另外 4 项研究中,中医传统运动较其他不进行运动或采取其他运动的对照组来讲,其缓解腰背痛的能力明显优于对照组($MD = -1.22, P < 0.00001$)。朱燕等^[16]研究发现,通过太极拳的练习后,OP 患者的腰屈伸能力明显增强;而李庆^[10]发现,不仅各关节的屈伸能力增强,站起立走、闭眼单足站立也都得到了明显改善,这与中医传统运动拥有悠久的历史有着密不可分的关系。通过长期大量的演变和改进,其已将运动内容与人体的肢体活动合二为一,充分促进了人体各部位的活动,达到利关节、强筋骨的作用。

有 7 篇研究发现中医传统运动还可明显改善 OP 患者的激素水平、骨代谢指标及生理指标。李天乐等^[12]研究太极拳对男性 OP 患者生理指标和睾酮的影响,发现长期进行太极拳运动的 OP 患者,其脂肪量、去脂体重比值、腰臀比均优于对照组,且睾酮的含量明显升高,改善了 OP 的现状。谭玉惠等^[3]在研究中发现,中医传统运动中的八段锦可引起 OP 患者的骨特异性碱性磷酸酶(BALP)升高以及抗酒石酸酸性磷酸酶(TRACP)和血清 I 型胶原交联 C 端肽(β -CTX)的明显下降。李静伟等^[14]的研究表明,五禽戏的习作能够降低 OP 患者血清中的 PINP、S-CTX 水平,有效的改善骨代谢。对 4 项研究中采集的血清 BGP 进行分析,结果发现进行中医传统运动 OP 患者的 BGP 水平高于对照组($MD = 0.21, P < 0.00001$)。可见中医传统运动能够有效改善 OP 代谢水平,延缓 OP 的进展。

有 7 篇文献单纯分析了中医传统运动与女性

OP 患者的相关性。《素问·上古天真论》曰:“……六七,三阳脉衰于上,面皆焦……”,伴随着年龄的增长及经、孕、产、乳等数次伤血,使得肝血不足,不能化生肾精,导致骨髓亏虚、肢体筋骨活动不利,增加了骨骼的脆性,导致 OP 的发生。现代研究^[20]也证实女性由于生育次数、绝经年限等引起雌激素水平快速下降,卵巢功能衰减,导致钙、磷及骨代谢的异常,出现骨量减少及骨组织结构变化,从而使 OP 的患病率显著增加。研究发现中医传统运动可明显改善这些状况,孙威等^[5]发现太极拳可提高女性 OP 患者血钙、血磷和碱性磷酸酶的指标。同时中医传统运动还可对女性 OP 患者的思维、精神、身体协调性等多方面有所改善。陈磊等^[7]研究发现,练习八段锦后女性 OP 患者的日常生活、社会能力、精神状态均有明显改善,可见中医传统运动对女性 OP 患者意义重大。

本研究通过分析 OP 患者运用中医传统运动的情况,从锻炼方式、骨密度、腰背疼痛的改善及 BGP 四个方面评价分析中医传统运动与 OP 的相关性,发现中医传统运动可明显改善 OP 患者的临床表现,并有效延缓 OP 的发生。通过对样本量的分析,为未来充分运用中医传统运动防治 OP 提供一定的数据作为参考。

4 展望

纵观近 5 年来中医传统运动与 OP 相关性研究的现状,全国各地针对中医传统运动与 OP 患者相关性的研究不断增加,已经取得了很大进展,但仍然存在着一一定的问题,如调查的样本量少、提取的样本多为非随机抽样,缺乏对民族、工作行业、饮食状况等因素的探讨。其次对中医传统运动未进行量化打分,以确定研究者是否达到了预期水平。这些因素将导致针对中医传统运动对 OP 患者影响状况的研究出现偏颇,并在未来进行大样本量分析时,出现研究结果的偏倚风险。因此在未来的研究中,需进一步完善研究细节,提高研究质量,深入挖掘 OP 患者与中医传统运动的相关性,从中医角度“辨体施治”OP,改善病情,提高患者身心健康及生活质量。

【参考文献】

- [1] 曾宪涛,刘慧,陈曦,等.Meta 分析系列之四:观察性研究的质量评价工具[J].中国循证心血管医学杂志,2012,4(4):297-299.

(下转第 1099 页)

- gonadal steroid treatment [J]. *Endocrinology*, 1995, 136(12): 5350-5356.
- [19] 刘璇, Sun L, Zaidi M, 等. 催产素受体基因敲除对雌激素调节骨代谢作用的影响[J]. *东南大学学报(医学版)*, 2010, 29(6): 603-607.
- [20] Colaiaanni G, Di Benedetto A, Zhu LL, et al. Regulated production of the pituitary hormone oxytocin from murine and human osteoblasts [J]. *Biochem Biophys Res Commun*, 2011, 411(3): 512-515.
- [21] Colaiaanni G, Sun L, Di Benedetto A, et al. Bone marrow oxytocin mediates the anabolic action of estrogen on the skeleton [J]. *J Biol Chem*, 2012, 287(34): 29159-29167.
- [22] VaHouten JN, Wysolmerski JJ. Low estrogen and high parathyroid hormone related peptide levels contribute to accelerated bone resorption and bone loss in lactating mice [J]. *Endocrinology*, 2003, 144(12): 5521-5529.
- [23] Salles JP. Bone metabolism during pregnancy [J]. *Ann Endocrinol (Paris)*, 2016, 77(2): 163-168.
- [24] Busada JT, Cidlowski JA. Mechanisms of glucocorticoid action during development [J]. *Curr Top Dev Biol*, 2017, 125: 147-170.
- [25] Adan RA, Cox JJ, van Kats JP, et al. Thyroid hormone regulates the oxytocin gene [J]. *J Biol Chem*, 1992, 267(6): 3771-3777.
- [26] Fernstrom JD, Fernstrom MH, Kwok RP. In vivo somatostatin, vasopressin, and oxytocin synthesis in diabetic rat hypothalamus [J]. *Am J Physiol*, 1990, 258(4): 661-666.
- [27] Lawson EA. The effects of oxytocin on eating behaviour and metabolism in humans [J]. *Nat Rev Endocrinol*, 2017, 13(12): 700-709.
- [28] 刘璇, 陆祖宏. 催产素对骨代谢调节的研究进展[J]. *中国骨质疏松杂志*, 2011, 17(8): 741-744.
- [29] Colaiaanni G, Sun L, Zaidi M, et al. Oxytocin and bone [J]. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol*, 2014, 307(8): 970-977.
- [30] Zaidi M, New MI, Blair HC, et al. Actions of pituitary hormones beyond traditional targets [J]. *J Endocrinol*, 2018, 237(3): R83-R98.
- [31] 刘璇, 陆祖宏. 骨代谢调控的垂体-骨轴机制[J]. *中华内分泌代谢杂志*, 2011, 27(2): 184-188.
- [32] Colaiaanni G, Tamma R, Di BA, et al. The oxytocin-bone axis [J]. *J Neuroendocrinol*, 2014, 26(2): 53-57.
- [33] Zaidi M, Sun L, Liu P, et al. Pituitary-bone connection in skeletal regulation [J]. *Horm Mol Biol Clin Investig*, 2016, 28(2): 85-94.

(收稿日期: 2018-04-10;修回日期: 2018-05-19)

(上接第 1091 页)

- [2] 彭冉东, 邓强, 李中锋, 等. 仙灵骨葆胶囊联合八段锦治疗绝经后 2 型糖尿病性骨质疏松症临床观察[J]. *河南中医*, 2018, 38(5): 769-773.
- [3] 谭玉惠, 阙丽君, 李丽楠, 等. 中药药膳联合八段锦改善寻常型银屑病骨质疏松症状的临床观察[J]. *中国骨质疏松杂志*, 2017, 23(1): 107-111.
- [4] 李军杰, 邓强, 张彦军, 等. 仙灵骨葆胶囊联合易筋经干预绝经后骨质疏松症患者的临床观察[J]. *时珍国医国药*, 2017, 28(10): 2450-2452.
- [5] 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.
- [6] 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.
- [7] 成磊, 雷云, 胡燕, 等. 八段锦锻炼对社区围绝经期女性骨密度影响[J]. *中外医学研究*, 2017, 15(1): 135-137.
- [8] 魏玉琴. 易筋经运动对老年人骨密度与性激素的影响[D]. 上海体育学院, 2016.
- [9] 姚鑫, 罗琳, 洪邦辉, 等. 太极拳运动对老年男性骨质疏松患者锻炼情绪及骨密度和生理指标的影响[J]. *贵州师范大学学报(自然科学版)*, 2016, 34(3): 32-36.
- [10] 李庆. 太极拳、快步走与瑜伽对绝经后妇女下肢运动能力的影响[J]. *中国老年学杂志*, 2016, 36(10): 2457-2459.
- [11] 彭小苑, 李巧萍, 黎小霞. 站式八段锦锻炼对老年性骨质疏松患者腰背疼痛的影响[J]. *护理学杂志*, 2015, 30(21): 4-6.
- [12] 李天乐. 太极拳练习对男性中老年体成分和睾酮及骨密度影响的研究[D]. 宁波大学, 2015.
- [13] 阙丽君, 李静伟, 潘定权, 等. 改良五禽戏配合穴位敷贴治疗骨质疏松性椎体骨折的临床疗效观察[J]. *中国骨质疏松杂志*, 2014, 20(8): 924-926.
- [14] 李静伟, 潘定权, 何康宏, 等. 改良五禽戏防治原发性 I 型骨质疏松症的临床应用体会[J]. *中国骨质疏松杂志*, 2014, 20(8): 920-923.
- [15] 沈茂荣, 冯彦江, 韦文武, 等. 华佗五禽戏锻炼对老年性骨质疏松患者骨代谢的影响[J]. *中华中医药杂志*, 2014, 29(3): 895-897.
- [16] 朱燕, 陈姝艳, 吴云鹏, 等. 太极拳运动对女性原发性骨质疏松症患者腰背肌力的影响[J]. *中国骨质疏松杂志*, 2014, 20(1): 45-48.
- [17] 虞定海, 王会儒, 谢业宙, 等. 太极健骨操练习对绝经期女性骨密度的影响[J]. *上海体育学院学报*, 2014, 38(6): 100-104.
- [18] 王唯一. 太极拳与健身舞对中老年女性体质健康影响的研究[D]. 大连理工大学, 2014.
- [19] 阮彩莲, 陈富强, 刘志勇, 等. 长期有氧运动对女性骨质疏松患者雌激素和骨质成分的影响[J]. *中国骨质疏松杂志*, 2016, 22(2): 159-162.
- [20] 孙伟明, 刘爽. 雌激素影响绝经后骨质疏松分子机制研究进展[J]. *中国老年学杂志*, 2017, 37(2): 499-501.

(收稿日期: 2018-06-08;修回日期: 2018-10-10)