

# 太极拳对老年慢性阻塞性肺疾病患者肺功能和运动耐力影响的Meta分析

王继红<sup>1</sup>, 刘晓丹<sup>2</sup>, 胡军<sup>2</sup>, 刘景新<sup>1</sup> (<sup>1</sup>上海体育学院运动科学学院, 上海市 200438; <sup>2</sup>上海中医药大学康复医学院, 上海市 201203)

## 文章亮点:

文章采用循证医学 Meta 分析方法, 发现太极拳运动在改善老年慢性阻塞性肺疾病患者的肺功能和运动耐力方面有着有益的康复效果, 研究进一步明确了太极拳运动在慢性阻塞性肺疾病患者肺康复治疗中的作用。

## 关键词:

组织工程; 慢性阻塞性肺疾病; 太极拳; 老年人; 运动; 肺功能; 第1秒用力呼气容积; 用力呼气容积; 运动耐力; 6 min 步行距离; Meta 分析

## 主题词:

慢性阻塞性肺疾病; 肺康复; 运动干预; 随机对照试验; 系统评价

## 基金资助:

上海市卫生和计划生育委员会中医药科研基金(2014LQ081A), 上海市人类运动能力开发与保障重点实验室(上海体育学院)(11DZ2261100)

## 摘要

**背景:** 研究显示太极拳运动能够缓解慢性阻塞性肺疾病患者肺功能下降, 提高运动耐力, 但也有研究发现太极拳运动对慢性阻塞性肺疾病患者的肺功能和运动耐力并没有达到改善的效果。

**目的:** 系统评价太极拳锻炼对老年慢性阻塞性肺疾病患者肺功能和运动耐力的影响。

**方法:** 计算机检索 PubMed, EMBASE, Web of Science, The Cochrane Library 英文数据库和中国知网、万方和维普中文数据库中 1980 年 1 月至 2014 年 7 月间的文献资料。纳入太极拳对老年慢性阻塞性肺疾病患者干预的随机对照试验, 包括太极拳运动干预组和常规药物或是健康教育对照组。

**结果与结论:** 共计纳入 6 个随机对照试验, 共 406 例患者。Meta 分析结果显示, 与对照组相比, 太极拳运动明显改善了慢性阻塞性肺疾病患者第 1 秒用力呼气容积与用力肺活量比值百分比水平( $MD=4.62$ , 95%CI: 0.73-8.51,  $P=0.02$ )、第 1 秒用力呼气容积占预计值百分比水平( $MD=4.95$ , 95%CI: 0.33-9.57,  $P=0.04$ )、6 min 步行距离水平( $MD=33.81$ , 95%CI: 6.00-61.62,  $P=0.02$ ), 但第 1 秒用力呼气容积在太极拳组与对照组间未见显著性差异( $MD=0.02$ , 95%CI: -0.10-0.14,  $P=0.76$ )。结果证实, 太极拳运动有效改善了老年慢性阻塞性肺疾病患者的肺功能和运动耐力, 对老年慢性阻塞性肺疾病患者产生了积极的康复效果。

王继红, 刘晓丹, 胡军, 刘景新. 太极拳对老年慢性阻塞性肺疾病患者肺功能和运动耐力影响的 Meta 分析[J]. 中国组织工程研究, 2015, 19(5):815-820.

## Effects of Tai Chi exercise on lung function and exercise endurance of old patients with chronic obstructive pulmonary disease: a Meta-analysis

Wang Ji-hong<sup>1</sup>, Liu Xiao-dan<sup>2</sup>, Hu Jun<sup>2</sup>, Liu Jing-xin<sup>1</sup> (<sup>1</sup>School of Kinesiology, Shanghai University of Sport, Shanghai 200438, China; <sup>2</sup>School of Rehabilitation Medicine, Shanghai University of Traditional Chinese Medicine, Shanghai 201203, China)

## Abstract

**BACKGROUND:** Tai Chi exercise can relieve the decreasing lung function and increase exercise tolerance in patients with chronic obstructive pulmonary disease, but some studies found that Tai Chi exercise did not achieve the desired improvement effect in patients.

**OBJECTIVE:** To objectively evaluate the rehabilitation effects in lung function and exercise endurance of Tai Chi exercise on old patients with stable chronic obstructive pulmonary disease.

**METHODS:** A computer-based online retrieval of PubMed, EMBASE, Web of Science, The Cochrane Library, CNKI, VIP and WanFang databases between January 1980 and July 2014 were searched. Randomized controlled trials of Tai Chi intervening in old patients with chronic obstructive pulmonary disease were collected, including Tai Chi exercise intervention group and drug or physical education control group.

**RESULTS AND CONCLUSION:** A total of 6 randomized controlled trials were included, with 406 patients. The results of Meta-analyses showed that, compared with the control group, Tai Chi exercise obviously improved the percentage of forced expiratory volume in one second/forced vital capacity ( $MD=4.62$ , 95%CI: 0.73-8.51,  $P=0.02$ ), the percentage of forced expiratory volume in one second to the prediction value ( $MD=4.95$ , 95%CI: 0.33-9.57,  $P=0.04$ ) and 6-minutes walking distance ( $MD=33.81$ , 95%CI: 6.00-61.62,  $P=0.02$ ) in patients with chronic obstructive pulmonary disease. Forced expiratory volume in one second showed no significant difference between Tai Chi exercise intervention group and control group ( $MD=0.02$ , 95%CI: -0.10, 0.14,  $P=0.76$ ). Tai Chi exercise could improve the lung function and exercise endurance in old patients with stable chronic obstructive

王继红, 男, 1978 年生, 河南省周口市人, 汉族, 上海体育学院在读博士, 讲师, 主要从事运动康复研究。

通讯作者: 刘晓丹, 博士, 副教授, 上海中医药大学康复医学院, 上海市 201203

doi:10.3969/j.issn.2095-4344.

2015.05.028

[http://www.crter.org]

中图分类号:R318

文献标识码:A

文章编号:2095-4344

(2015)05-00815-06

稿件接受: 2014-11-04

pulmonary disease, and has positive rehabilitation effects.

**Subject headings:** Chronic Obstructive Pulmonary Disease; Pulmonary Rehabilitation; Exercise Intervention; Randomized Controlled Trial; Systematic Review

**Funding:** Traditional Chinese Medicine Research Foundation by Shanghai Municipal Commission of Health and Family Planning, No. 2014LQ081A; grants from Shanghai Key Laboratory of Human Sport Competence Development and Maintenance, No. 11DZ2261100

Wang JH, Liu XD, Hu J, Liu JX. Effects of Tai Chi exercise on lung function and exercise endurance of old patients with chronic obstructive pulmonary disease: a Meta-analysis. Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu. 2015;19(5):815-820.

## 0 引言 Introduction

慢性阻塞性肺疾病(chronic obstructive pulmonary disease, COPD)是一种气流受限不完全可逆、呈进行性发展、严重危害人类健康的肺部疾病<sup>[1]</sup>。慢性阻塞性肺疾病全球倡议指南指出,对于中度以上慢性阻塞性肺疾病患者,在常规治疗的同时应加入肺康复治疗<sup>[2-3]</sup>。其中,运动锻炼被认为是肺康复方案的核心内容,在阻止慢性阻塞性肺疾病患者病情进一步发展、改善患者肺功能、运动耐力和生活质量等方面起着重要的康复作用<sup>[4-6]</sup>。在慢性阻塞性肺疾病患者运动锻炼康复效果评价中,常用第1秒用力呼气容积(forced expiratory volume in one second, FEV1)、第1秒用力呼气容积占预计值百分比(FEV 1%)和用力肺活量(forced vital capacity, FVC)评估患者肺功能的变化,用6 min步行距离(6-minute walking distance, 6MWD)评估患者运动耐力的变化<sup>[7-8]</sup>。太极拳作为具有中国独特民族文化特色的传统运动,已广泛地用于慢性阻塞性肺疾病患者的运动康复锻炼,相关的研究可见大量报道<sup>[9-13]</sup>。然而,研究结果不尽一致,有研究显示太极拳运动能够缓解慢性阻塞性肺疾病患者肺功能下降,提高运动耐力<sup>[9-11]</sup>,但也有研究发现太极拳运动对慢性阻塞性肺疾病患者的肺功能和运动耐力并没有达到改善的效果<sup>[12-13]</sup>。

因此,为了进一步明确太极拳运动对慢性阻塞性肺疾病患者的康复作用,文章运用Meta分析方法,通过第1秒用力呼气容积、第1秒用力呼气容积占预计值百分比、用力肺活量和6 min步行距离等结局指标变化,系统评价太极拳运动对老年慢性阻塞性肺疾病患者肺功能和运动耐力的康复效果。

## 1 资料和方法 Data and methods

**1.1 文献检索策略** 计算机检索英文数据库PubMed、EMBASE, Web of Science, The Cochrane Library和中文数据库CNKI、万方、维普,检索时限为1980年1月至2014年7月。分英文和中文检索词,英文检索词主要包括tai ji、tai chi、tai ji quan、clinical trial、randomized controlled trial、chronic obstructive pulmonary disease、COPD;中文检索词主要包括太极、太极拳、临床试验、临床随机对照试验、慢性阻塞性肺疾病和慢阻肺。

**1.2 文献纳入标准和排除标准**

**纳入标准:** ①试验设计: 太极拳对慢性阻塞性肺疾病

患者运动干预康复效果的随机对照试验(randomized controlled trial, RCT)。②研究对象: 根据GOLD指南明确诊断为处于疾病的稳定期慢性阻塞性肺疾病患者,即使用支气管扩张剂后第1秒用力呼气容积/用力肺活量<70%,且不受患者年龄、性别、病程及种族的限制。③干预方式: 干预时间≥12周,实验组参加太极拳运动,对照组日常活动或是接受常规健康指导。

**排除标准:** 试验设计不严谨、重复发表、报道信息量少的文献。

**1.3 数据提取和质量评价** 根据文献纳入排除标准制定数据提取信息内容,主要包括:文献的基本信息:作者、发表年份、发表杂志;研究对象基本资料:年龄、性别、诊断、分组;干预措施:干预时间、干预内容、结局评价指标;研究设计:随机对照试验。对所纳入各单个RCT研究的方法学质量评价采用Jadad评分<sup>[14]</sup>,总分为5分,评分<3为低质量研究,评分≥3为高质量研究。偏倚风险评估采用Cochrane Handbook 5.1.0手册推荐的评价标准<sup>[15]</sup>,根据该评价标准分别对每篇纳入文献做出“低度偏倚”、“高度偏倚”和“不清楚”的判断。

**1.4 结局指标** 主要观察指标为第1秒用力呼气容积、第1秒用力呼气容积占预计值百分比、用力肺活量。次要观察指标为6 min步行距离。

**1.5 统计学分析** 采用Cochrane协作网提供的RevMan 5.2统计学软件进行Meta分析,各研究结果间异质性采用 $\chi^2$ 检验并结合 $I^2$ 判断。若 $P > 0.1$ ,  $I^2 \leq 25\%$ 为研究间具有同质性,选用固定效应模型分析;若 $P \leq 0.1$ ,  $I^2 > 25\%$ 为研究间存在异质性,其中 $25\% < I^2 \leq 50\%$ 为低度异质性,  $50\% < I^2 \leq 75\%$ 为中度异质性,  $75\% < I^2 \leq 100\%$ 为高度异质性,选用随机效应模型分析。

## 2 结果 Results

**2.1 文献检索结果与纳入研究的基本资料** 经全面检索数据库共有93篇文献入选,通过剔重、阅读题目、摘要后筛选纳入文献25篇,再进一步通读全文复筛,严格参照文献纳入标准,最终纳入6篇RCT研究<sup>[16-21]</sup>。文献检索流程见图1,纳入研究基本资料见表1。

**2.2 纳入研究质量评价** 根据随机方法、分配隐藏、盲法、脱落、基线可比性等方面进行纳入研究质量评价。纳入的研究共计6篇<sup>[16-21]</sup>,其中中文研究3篇<sup>[16-18]</sup>、英文

表 1 纳入随机对照试验研究的文献基本特征

Table 1 Characteristics of the included randomized controlled trials

纳入研究	研究设计	数量( <i>n</i> )	年龄(岁)	男性(%)	干预措施(T/C)	时间(周)	结局指标	Jadad 评分
姚彦萍等 <sup>[16]</sup>	RCT	80	66	56.35	太极拳锻炼/常规呼吸训练	12	FEV1 %	2
谷刚等 <sup>[17]</sup>	RCT	66	69	85.71	太极拳锻炼/日常常规活动和健康教育	12	FEV1/FVC % FEV1 % FEV1/FVC % 6MWD	3
杜舒婷等 <sup>[18]</sup>	RCT	74	64	62.53	太极拳锻炼/日常常规活动	12	FEV1 % FEV1/FVC % 6MWD	3
Yeh 等 <sup>[19]</sup>	RCT	10	66	60.07	太极拳锻炼/日常常规活动	12	FEV1/FVC % 6MWD	4
Chan 等 <sup>[20]</sup>	RCT	137	73	91.04	太极拳锻炼/日常常规活动	12	FEV1 6MWD	4
Leung 等 <sup>[21]</sup>	RCT	42	75	64.38	太极拳锻炼/日常常规活动	12	6MWD	4

表注: 干预措施中太极拳组和对照组均进行常规药物治疗。RCT: 随机对照试验; T: 太极拳组, C: 对照组; FEV1: 第 1 秒用力呼气容积; FEV1 %: FEV1 占预计值百分比; FVC: 用力肺活量; 6MWD: 6 min 步行距离。

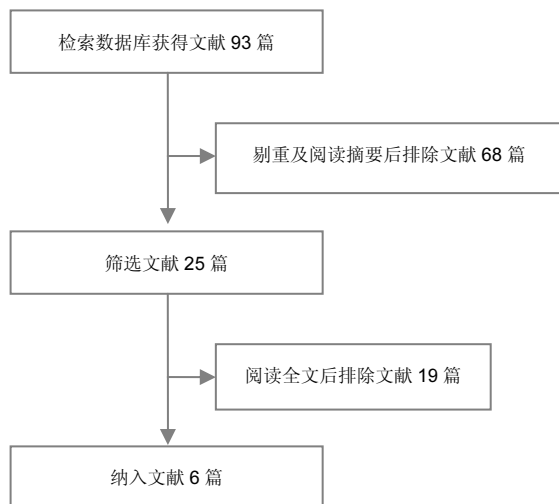


图 1 文献检索流程图

Figure 1 Flowchart of literature selection process

研究3篇<sup>[19-21]</sup>, 6个RCT均在文中提及了“随机”的分组方法, 有4个RCT交代了具体的随机方法<sup>[18-21]</sup>, 3个RCT有分配隐藏和盲法的描述<sup>[19-21]</sup>, 6个RCT研究数据完整<sup>[16-21]</sup>。纳入研究质量评价风险偏倚结果见图2。

**2.3 肺功能系统评价** 无回顾由图3可见, 2篇纳入研究进行了太极拳运动对慢性阻塞性肺疾病患者心肺功能第1秒用力呼气容积评价<sup>[17, 20]</sup>, 结果显示2项研究结果间不存在异质性( $P=0.39$ ,  $I^2=0\%$ )。采用固定效应模型分析, 太极拳组和对照组间第1秒用力呼气容积经12周试验干预后未见显著性差异( $MD=0.02$ ,  $95\%CI: -0.10-0.14$ ,  $P=0.76$ )。

由图4可见, 4篇纳入研究进行了太极拳运动对慢性阻塞性肺疾病患者心肺功能第1秒用力呼气容积/用力肺活量占预计值百分比评价<sup>[16-19]</sup>, 结果显示4项研究结果间存在低度异质性( $P=0.15$ ,  $I^2=43\%$ )。采用随机效应模型分析, 太极拳组第1秒用力呼气容积/用力肺活量占预计值百分比

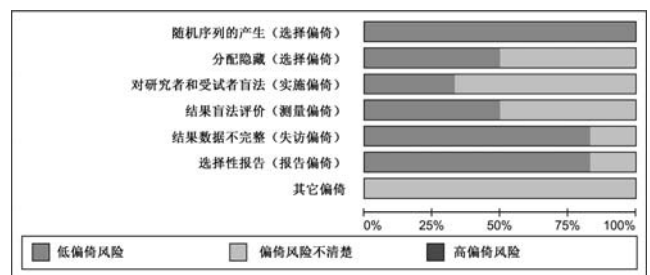


图 2 纳入研究风险偏倚图

Figure 2 Risk of bias of the six included studies

水平明显高于对照组第1秒用力呼气容积/用力肺活量占预计值百分比水平, 且差异存在显著性意义( $MD=4.62$ ,  $95\%CI: 0.73-8.51$ ,  $P=0.02$ )。

由图5可见, 3篇纳入研究进行了太极拳运动对慢性阻塞性肺疾病患者心肺功能第1秒用力呼气容积占预计值百分比评价<sup>[16-18]</sup>, 结果显示3项研究结果间存在异质性( $P=0.10$ ,  $I^2=56\%$ )。采用随机效应模型分析, 太极拳组第1秒用力呼气容积占预计值百分比水平明显高于对照组第1秒用力呼气容积占预计值百分比水平, 且差异存在显著性意义( $MD=4.95$ ,  $95\%CI: 0.33-9.57$ ,  $P=0.04$ )。

**2.4 运动耐力系统评价** 由图6可见, 5篇纳入研究进行了太极拳运动对慢性阻塞性肺疾病患者运动耐力6 min步行距离评价<sup>[17-21]</sup>, 结果显示5项研究结果间存在异质性( $P=0.000\ 01$ ,  $I^2=87\%$ )。采用随机效应模型分析, 太极拳组6 min步行距离水平明显高于对照组6 min步行距离水平( $MD=33.81$ ,  $95\%CI: 6.00-61.62$ ,  $P=0.02$ )。

### 3 讨论 Discussion

慢性阻塞性肺疾病患者由于肺弹性回缩力降低, 引起肺泡气体的滞留使呼气末肺容积增加、吸气量减少, 导致机体的肺功能下降和运动耐力减弱, 表现为第1秒用力呼气容积、

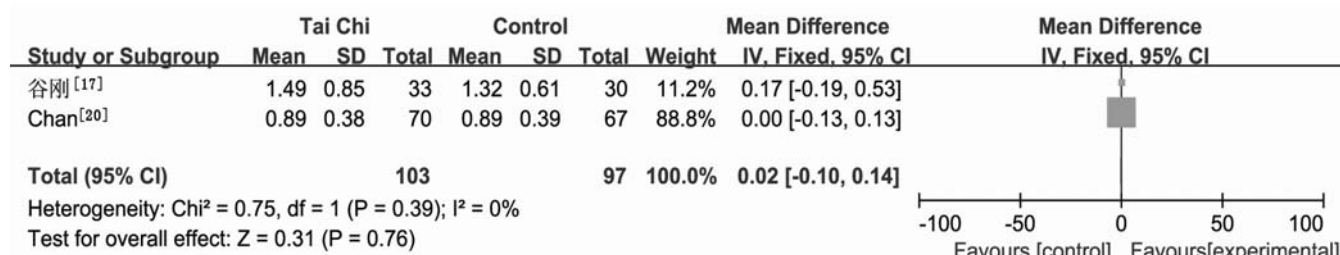


图3 太极拳运动对慢性阻塞性肺疾病(chronic obstructive pulmonary disease, COPD)患者第1秒用力呼气容积(FEV1)的 Meta 分析结果

Figure 3 Meta-analysis on the effect of Tai Chi exercise on the forced expiratory volume in one second in patients with chronic obstructive pulmonary disease

图注: 两组第1秒用力呼气容积差异无显著性意义。

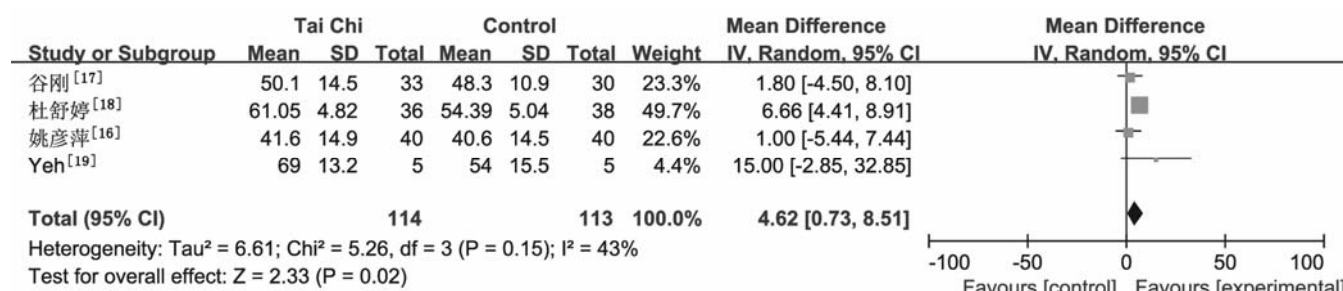


图4 太极拳运动对慢性阻塞性肺疾病患者(chronic obstructive pulmonary disease, COPD)第1秒用力呼气容积(FEV1)/用力肺活量占预计值百分比(FEV1 %)的 Meta 分析结果

Figure 4 Meta-analysis on the effect of Tai Chi exercise on the percentage of forced expiratory volume in one second/forced vital capacity in patients with chronic obstructive pulmonary disease

图注: 太极拳组第1秒用力呼气容积/用力肺活量占预计值百分比高于对照组。

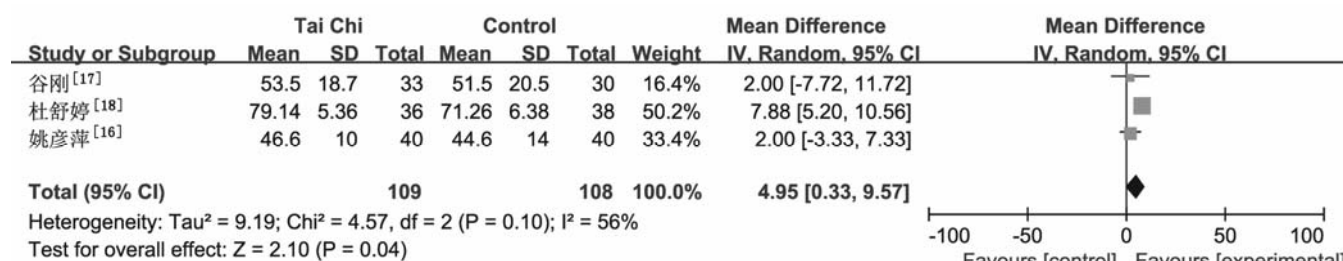


图5 太极拳运动对慢性阻塞性肺疾病患者(chronic obstructive pulmonary disease, COPD)第1秒用力呼气容积占预计值百分比(FEV1 %)的 Meta 分析结果

Figure 5 Meta-analysis on the effect of Tai Chi exercise on the percentage of forced expiratory volume in one second in patients with chronic obstructive pulmonary disease

图注: 太极拳组第1秒用力呼气容积占预计值百分比水平明显高于对照组。

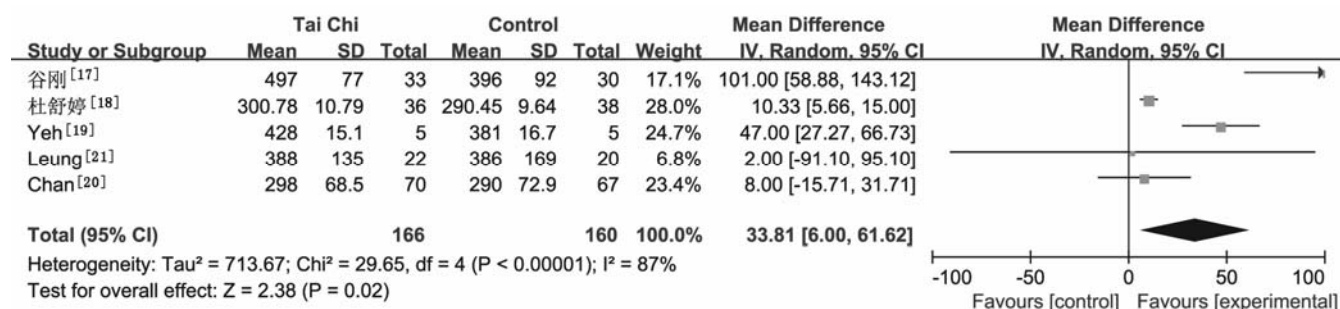


图6 太极拳运动对慢性阻塞性肺疾病(chronic obstructive pulmonary disease, COPD)患者6 min 步行距离(6 MWD)的 Meta 分析结果

Figure 6 Meta-analysis on the effect of Tai Chi exercise on the 6-minute walking distance in patients with chronic obstructive pulmonary disease

图注: 太极拳组6 min 步行距离水平明显高于对照组。

第1秒用力呼气容积/用力肺活量占预计值百分比、第1秒用力呼气容积占预计值百分比和6 min步行距离水平降低<sup>[22-25]</sup>。

从文章对第1秒用力呼气容积的Meta分析结果来看, 2项纳入的研究同质性好, 合并后经固定效应模型分析, 未发现12周太极拳运动锻炼后第1秒用力呼气容积水平显著性提高。而从第1秒用力呼气容积/用力肺活量占预计值百分比和第1秒用力呼气容积占预计值百分比的Meta分析结果来看, 第1秒用力呼气容积/用力肺活量占预计值百分比纳入4个RCT, 研究结果间存在低度异质性, 合并后通过随机模型分析发现, 与对照组相比12周太极拳运动锻炼明显提高慢性阻塞性肺疾病患者的第1秒用力呼气容积/用力肺活量占预计值百分比水平。第1秒用力呼气容积占预计值百分比纳入3个RCT, 研究结果间存在异质性, 经随机模型分析, 与常规日常活动对照组相比12周太极拳运动锻炼组第1秒用力呼气容积占预计值百分比水平要明显升高。研究结果表明, 12周太极拳运动锻炼有效地改善了慢性阻塞性肺疾病患者的肺功能状况。其主要原因是太极拳作为一项中低强度的有氧运动, 通过呼吸方式同时配以相应的动作, 可以达到有效改善患者肺功能的作用。有研究证实, 太极拳运动能有效改善慢性阻塞性肺疾病患者肺弹性回缩力, 提高呼吸肌肌力和耐力, 增加呼吸储备能力<sup>[26-27]</sup>。Ng等<sup>[28]</sup>通过一项3个月太极拳运动干预慢性阻塞性肺疾病患者的研究, 结果发现患者第1秒用力呼气容积、用力肺活量和第1秒用力呼气容积/用力肺活量占预计值百分比得到了显著性地提高, 而对照组这些指标未发生明显变化。Tsiligianni等<sup>[29]</sup>对慢性阻塞性肺疾病患者进行短期的太极拳运动干预, 发现太极拳运动锻炼患者的第1秒用力呼气容积、用力肺活量及第1秒用力呼气容积占预计值百分比均得到一定程度的提高, 同时患者运动耐力及生活质量也得到了相应的改善。陈锦秀等<sup>[24]</sup>研究结果也表明, 对稳定期慢性阻塞性肺疾病患者施行传统功法锻炼可以改善患者的肺功能, 尤其可以减轻患者的气流受限情况, 显著提高患者的第1秒用力呼气容积。上述学者有关太极拳或传统功法对慢性阻塞性肺疾病研究也进一步证实文章对第1秒用力呼气容积、第1秒用力呼气容积/用力肺活量占预计值百分比和第1秒用力呼气容积占预计值百分比的Meta分析结果, 但对第1秒用力呼气容积系统评价还有待通过增加RCT数量来进一步证实。

近年来有研究发现, 在运动受限的慢性阻塞性肺疾病患者中, 有些慢性阻塞性肺疾病患者的肺功能并没有严重受损, 而是表现为肌肉耐力和肌肉力量下降为特征的骨骼肌功能障碍, 严重影响了慢性阻塞性肺疾病患者的运动耐力<sup>[30-31]</sup>。因此, 运动耐力作为评价慢性阻塞性肺疾病患者康复效果内容之一越来越受到重视, 6 min步行距离是目前国内外评价慢性阻塞性肺疾病患者运动耐力最常用的指标。从文章对6 min步行距离的Meta分析结果来看, 5个RCT被纳入, 研究结果间存在异质性, 采用随机效应模型

分析, 太极拳运动组经过12周运动锻炼后6 min步行距离明显升高。研究结果表明, 12周太极拳运动锻炼有效地改善了慢性阻塞性肺疾病患者的运动耐力。研究结果与其他相关研究结果相一致。有研究表明太极拳运动能有效地改善慢性阻塞性肺疾病患者的肌力和肌耐力<sup>[32-33]</sup>。Yan等<sup>[10]</sup>研究发现, 太极拳运动不仅能够改善慢性阻塞性肺疾病患者肺功能, 降低呼吸困难的症状, 还能够改善慢性阻塞性肺疾病患者运动耐力。刘素荣等<sup>[25]</sup>研究也表明, 通过传统功法锻炼可在一定程度上改善慢性阻塞性肺疾病患者的临床疗效, 提高患者运动耐力水平, 值得推广应用。

此系统评价仍存在一定的局限性。首先, 本系统评价纳入6个RCT数量有限, 且3个RCT研究方法学质量不高, 影响了文章Meta分析的强度。其次, 各研究在随机方法、分配隐藏、采用盲法、评价结局和失访报道等方面的描述不够详细, 造成纳入研究存在选择性偏倚、实施性偏倚和测量性偏倚。再次, 各研究中研究对象处于的病程分级不同阶段, 太极拳运动每一次干预时间、干预频率和运动强度也不完全相同, 这些均可能会影响合并结果的真实性。最后, 在对结局指标第1秒用力呼气容积占预计值百分比和6 min步行距离进行Meta分析时, 发现前者和后者分别具有中度异质性和高度异质性, 其原因可能是由于不同RCT研究中太极拳运动方案不一致以及慢性阻塞性肺疾病患者病程不同所引起, 进而影响了文章Meta论证的强度。因此, 对文章的结论需要谨慎对待。

综上所述, 太极拳运动作为一种能使多数慢性阻塞性肺疾病患者获益的康复手段目前已得到业内普遍认可和重视。文章对严格筛选并最终纳入的6个RCT进行Meta分析, 系统评价太极拳运动对老年慢性阻塞性肺疾病患者的康复疗效。研究结果表明, 太极拳运动能有效改善老年慢性阻塞性肺疾病患者的肺功能和运动耐力。未来研究的重要启示: 一是试验设计应考虑随机方法、分配隐藏、盲法、基线可比性等因素, 以提高太极拳对慢性阻塞性肺疾病患者干预的研究设计水平; 二是研究可适当延长试验运动干预时间, 以观察太极拳运动对慢性阻塞性肺疾病患者的远期康复效果。

**作者贡献:** 王继红进行论文设计和撰写, 胡军和刘景新进行数据提取和分析, 刘晓丹进行论文设计和修订。

**利益冲突:** 文章及内容不相关利益冲突。

**伦理要求:** 没有与相关伦理道德冲突的内容。

**学术术语:** 慢性阻塞性肺疾病-是一种破坏性的肺部疾病, 是以不完全可逆的气流受限为特征的疾病, 气流受限通常呈进行性发展并与肺对有害颗粒或气体的异常炎症反应有关。

**作者声明:** 文章为原创作品, 无抄袭剽窃, 无泄密及署名和专利争议, 内容及数据真实, 文责自负。

#### 4 参考文献 References

- [1] 中华医学会呼吸病学分会慢性阻塞性肺疾病学组. 慢性阻塞性肺疾病诊治指南(2007年修订版)[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2007, 30(1):8-17.
- [2] Fabbri LM, Hurd SS. Global strategy for the diagnosis, management and prevention of COPD: 2003 update. *Eur Respir J*. 2003;22(1):1-2.
- [3] Nici L, Donner C, Wouters E, et al. American thoracic society/european respiratory society statement on pulmonary rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med*. 2006;173(12):1390-1413.
- [4] Burtin C, Saey D, Saglam M, et al. Effectiveness of exercise training in patients with COPD: the role of muscle fatigue. *Eur Respir J*. 2012;40(2):338-344.
- [5] Zwerink M, van der Palen J, van der Valk P, et al. Relationship between daily physical activity and exercise capacity in patients with COPD. *Respir Med*. 2013;107(2):242-248.
- [6] Petrovic M, Reiter M, Zipko H, et al. Effects of inspiratory muscle training on dynamic hyperinflation in patients with COPD. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2012;7:797-805.
- [7] Spruit MA, Polkey MI, Celli B, et al. Predicting outcomes from 6-minute walk distance in chronic obstructive pulmonary disease. *J Am Med Dir Assoc*. 2012;13(3):291-297.
- [8] Puhan MA, Mador MJ, Held U, et al. Interpretation of treatment changes in 6-minute walk distance in patients with COPD. *Eur Respir J*. 2008;32(3):637-643.
- [9] Spruit MA, Polkey MI. T'ai chi for individuals with COPD: an ancient wisdom for a 21<sup>st</sup> century disease? *Eur Respir J*. 2013;41(5):1005-1007.
- [10] Yan JH, Guo YZ, Yao HM, et al. Effects of tai chi in patients with chronic obstructive pulmonary disease: preliminary evidence. *PLoS One*. 2012;8(4):e61806.
- [11] Pan L, Yan J, Guo Y, et al. Effects of Tai Chi training on exercise capacity and quality of life in patients with chronic heart failure: a meta-analysis. *Eur J Heart Fail*. 2013;15(3):316-323.
- [12] 张立华, 吴建军, 王志程. 二十四式太极拳结合呼吸康复训练对慢性阻塞性肺疾病患者肺功能及生活质量的影响[J]. 上海中医药大学学报, 2012, 2(4):53-56.
- [13] Yeh GY, Roberts DH, Wayne PM, et al. Tai chi exercise for patients with chronic obstructive pulmonary disease: a pilot study. *Respir Care*. 2010;55(11):1475-1482.
- [14] Jadad AR, Moore RA, Carroll D, et al. Assessing the quality of reports of randomized clinical trials: is blinding necessary? *Control Clin Trials*. 1996;17(1):1-12.
- [15] Higgins JPT, Green S. *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions Version 5.1.0 [updated March 2011]*. The Cochrane Collaboration, 2011. Available from [www.cochrane-handbook.org](http://www.cochrane-handbook.org).
- [16] 姚彦萍. 太极拳对慢性阻塞性肺疾病康复疗效观察[J]. 中国康复理论与实践, 2004, 10(7):439-440.
- [17] 谷刚, 周玉民, 王大礼, 等. 简易太极拳锻炼对慢性阻塞性肺疾病患者运动耐力和生活质量的影响[J]. 中华医学杂志, 2012, 92(14):952-955.
- [18] 杜舒婷, 丁连明, 王春霞, 等. 太极拳运动对慢性阻塞性肺疾病患者运动耐力及肺功能的影响[J]. 中国康复医学杂志, 2013, 28(4):374-376.
- [19] Yeh GY, Roberts DH, Wayne PM, et al. Tai Chi exercise for patients with chronic obstructive pulmonary disease: a pilot study. *respir care*. 2010;55(11):1475-1482.
- [20] Chan AW, Lee A, Suen LK, et al. Tai chi Qigong improves lung functions and activity tolerance in COPD clients: a single blind, randomized controlled trial. *Complement Ther Med*. 2011; 19(1): 3-11.
- [21] Leung RW, McKeough ZJ, Peters MJ, et al. Short-form Sun-style tai chi as an exercise training modality in people with COPD. *Eur Respir J*. 2013;41(5):1051-1057.
- [22] Beauchamp MK, Nonoyama M, Goldstein RS, et al. Interval versus continuous training in individuals with chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review. *Thorax*. 2010;65(2):157-164.
- [23] Strasser B, Siebert U, Schobersberger W. Effects of resistance training on respiratory function in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review and meta-analysis. *Sleep Breath*. 2013;17(1):217-226.
- [24] 陈锦秀, 邓丽金. 传统“六字诀呼吸操”对COPD稳定期患者的康复效果[J]. 中国康复医学杂志, 2009, 24(10):944-945.
- [25] 刘素荣, 陈云凤. 健身气功八段锦对慢性阻塞性肺疾病稳定期患者肺功能近期疗效观察[J]. 华西医学, 2012, 27(8):1248-1250.
- [26] Gosselink R. Breathing techniques in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Chron Respir Dis*. 2004;1(3):163-172.
- [27] Spahija J, Marchie M, Grassino A. Effects of imposed pursed-lips breathing on respiratory mechanics and dyspnea at rest and during exercise in COPD. *Chest*. 2005;128(2):640-650.
- [28] Ng BH, Tsang HW, Jones AY, et al. Functional and psychosocial effects of health Qigong in patients with COPD: a randomized controlled trial. *J Altern Complement Med*. 2011; 17(3):243-251.
- [29] Tsiligianni I, Kocks J, Tzanakis N, et al. Factors that influence disease-specific quality of life or health status in patients with COPD: a review and meta-analysis of pearson correlations. *Prim Care Respir J*. 2011;20(3):257-268.
- [30] Remels AH, Gosker HR, Velden J, et al. Systemic inflammation and skeletal muscle dysfunction in chronic obstructive pulmonary disease: state of the art and novel insights in regulation of muscle plasticity. *Clin Chest Med*. 2007;28(3):537-552.
- [31] Schraufnagel DE, Blasi F, Kraft M, et al. An official American Thoracic Society/European Respiratory Society policy statement: disparities in respiratory health. *Am J Respir Crit Care Med*. 2013;188(7):865-871.
- [32] O'Shea SD, Taylor NF, Paratz JD. Progressive resistance exercise improves muscle strength and may improve elements of performance of daily activities for people with COPD: a systematic review. *Chest*. 2009;136(5):1269-1283.
- [33] Benton MJ, Wagner CL. Effect of single-set resistance training on quality of life in COPD patients enrolled in pulmonary rehabilitation. *Respir Care*. 2013;58(3):487-493.