

9 种运动方式对 COPD 患者肺康复影响的网状 Meta 分析

张紫薇^{1,2}, 杨婧¹, 李文², 郭洪花¹, 刘雅萌¹, 张彩虹¹

摘要:目的 评价不同运动方式对 COPD 患者肺康复的影响,为患者选择最优运动措施提供参考。方法 计算机检索国内外 8 个数据库关于运动训练改善 COPD 患者肺康复效果的随机对照试验。检索时限均从建库至 2022 年 3 月 1 日。由 2 名评价员独立筛选文献、提取内容。采用 R4.1 和 ADDIS 软件进行网状 Meta 分析。结果 共纳入 34 项研究,包括 2 373 例患者,运动方式共 9 种。网状 Meta 分析显示:与常规治疗和护理比较,9 种运动方式均有效改善 COPD 患者肺功能($FEV_1\%$ pred、 $FEV_1/FVC\%$)及呼吸困难程度(除瑜伽运动不能改善 $FEV_1\%$ pred 外); $FEV_1\%$ pred 组间比较显示,抗阻运动、太极拳、有氧抗阻联合运动优于八段锦,太极拳优于呼吸操和六字诀。最优概率结果显示:抗阻训练对肺功能的改善效果最好;六字诀对呼吸困难症状改善效果最好。结论 运动疗法能有效改善 COPD 患者肺功能和呼吸困难症状,可根据干预预期目标选择合适的运动方式。

关键词:慢性阻塞性肺疾病; 肺康复; 运动疗法; 抗阻训练; 六字诀; 肺功能; 呼吸困难; 网状 Meta 分析

中图分类号:R473.5;R563.3 **DOI:**10.3870/j.issn.1001-4152.2023.02.085

Network meta-analysis of nine exercise training modalities in pulmonary rehabilitation for COPD patients Zhang Ziwei, Yang Jing, Li Wen, Guo Honghua, Liu Yameng, Zhang Caihong. International Nursing School of Hainan Medical College, Haikou 571199, China

Abstract: **Objective** To assess the comparative impact of nine exercise training modalities on pulmonary rehabilitation in COPD patients. **Methods** We searched eight domestic and international electronic databases, from inception to 1 March 2022, to identify randomized controlled trails that compared the differences between different exercise training modalities in pulmonary rehabilitation for COPD patients. Two researchers independently screened the search results, extracted data and assessed risk of bias of included studies. Then, network meta-analysis was performed by R4.1 and ADDIS. **Results** A total of 34 studies, totaling 2,373 patients, with 9 exercise modalities were included. All exercise training modalities presented significant improvements in $FEV_1\%$ pred, $FEV_1/FVC\%$ and dyspnea (SGRQ symptom score) compared to usual treatment and care, however yoga showed no benefit than usual care in improving $FEV_1\%$ pred. For improvement of $FEV_1\%$ pred, resistance exercise, tai-chi, and combined aerobic and resistance exercise were superior to Baduanjin; and tai-chi was also better than breathing exercise and Liuzijue. The surface under the cumulative ranking curve confirmed that resistance training was most likely to result in improving pulmonary function while Liuzijue was more powerful in ameliorating dyspnea. **Conclusion** Exercise training can effectively improve pulmonary function and alleviate dyspnea in COPD patients. Appropriate exercise modality can be selected according to the goals of the intervention.

Key words: chronic obstructive pulmonary disease; pulmonary rehabilitation; exercise therapy; resistance training; Liuzijue; lung function; dyspnea; network meta-analysis

慢性阻塞性肺疾病(Chronic Obstructive Pulmonary Disease,COPD)患者由于肺弹性回缩力降低和气道阻力增加导致肺排空时间延长,同时持续性的气流受限和过度充气会导致肺泡最大通气量受限,增加了肺通气需求和呼吸肌负担,使呼吸困难加重^[1]。调查显示,COPD在我国 60 岁以上人群中已超过 27%,每年有(50~1 100)万人因其致残^[2],对家庭及社会医疗资源造成严重的负担。慢性阻塞性肺疾病全球倡议(GOLD)建议,对改良版英国医学

研究委员会呼吸困难问卷(mMRC)评分 ≥ 2 分,存在气流受限的 COPD 患者均可考虑实施肺康复(B 级推荐)^[3],而运动锻炼是肺康复的基石和关键所在。多项 Meta 分析报道,运动疗法对 COPD 患者的肺功能及呼吸困难症状有良好的改善作用^[4-5]。但由于运动方式多样,且缺少不同运动类型的对比,所以临床难以快速选择疗效更好、更适合的运动方式。因此,本研究(已在 PROSPERO 平台注册,注册号:C RD42022299174)对不同运动方式改善 COPD 患者肺康复效果的随机对照试验研究进行网状 Meta 分析,以实现多种运动疗法直接及间接的比较,为患者选择最优的运动方案提供参考。

1 资料与方法

1.1 文献纳入与排除标准 纳入标准如下。①研究类型:随机对照试验研究,发表年限不限。②研究对象:为临床明确诊断的 COPD 患者,年龄 > 40 岁,无性别限制,无其他严重并发症。③干预措

作者单位:1. 海南医学院国际护理学院(海南 海口,571199);2. 海南医学院第一附属医院
张紫薇:女,硕士在读,护士
通信作者:张彩虹,404669792@qq.com
科研项目:海南省基础与应用基础研究计划(省自然科学基金)立项项目(H0105);海南省基础与应用基础研究计划(自然科学领域)高层次人才立项项目(2019RC232);海南医学院研究生创新课题(HYYS2021A38)
收稿:2022-08-19;修回:2022-10-25

施;纳入的干预措施共 9 种,包括八段锦、步行、功率自行车、抗阻训练、呼吸操、六字诀、瑜伽、太极拳、有氧抗阻联合训练。对照措施为常规治疗及护理或上述 9 种干预措施之间的相互比较。④结局指标:肺功能指标选取第 1 秒用力呼气容积占预计值的百分比(Forced Expiratory Volume in One Second in percent predicted values,FEV₁%pred)、第 1 秒用力呼气容积占用力肺活量百分比(Forced Expired Volume in One Second to Forced Vital Capacity,FEV₁/FVC%),呼吸困难程度选取圣乔治呼吸问卷(St George's Respiratory Questionnaire,SGRQ)中的症状评分。纳入文献包含其中 1 个或多个结局指标。排除标准:①实验方案描述不详细或不恰当;②非全文或重复发表的文献;③仅摘要或会议等;④文章中相关数据无法获取或转换;⑤研究设计不合理或有严重缺陷。

1.2 文献检索策略 系统检索中国知网、万方数据、中国生物医学文献数据库、维普网及 PubMed、Cochrane Library、Embase、Web of Science,采用主题词加关键词/自由词相结合的方式检索,同时追溯纳入文献的参考文献进行补充。检索时限为建库至 2022 年 3 月 1 日。中文数据库以万方数据库为例,检索表达式为:主题:(COPD OR 慢性阻塞性肺疾病 OR 慢阻肺)and 主题:(有氧运动 OR 耐力运动 OR 抗阻运动 OR 有氧联合抗阻 OR 步行 OR 功率自行车 OR 呼吸操 OR 慢跑 OR 八段锦 OR 太极拳 OR 六字诀 OR 瑜伽 OR 八段锦 OR 弹力带)。英文数据库以 PubMed 为例,检索表达式为:①#1. “Pulmonary Disease, Chronic Obstructive”[Mesh];②#2. “Chronic Obstructive Lung Disease” OR “COPD” OR “Chronic Obstructive Airway Disease” OR “Airflow Obstruction, Chronic” OR “Chronic Airflow Obstructions”[Title/Abstract];③#3. #1 AND #2;④#4. “Aerobic Exercises” OR “Exercises, Aerobic” OR “Tai-ji” OR “Tai Chi” OR “Taijiquan” OR “Breathing Exercises” OR “running” OR “Baduanjin” OR “Yoga” OR “Traditional Chinese Medicine Movement” OR “resistance training” OR “Elastic band” OR “Strength Training” OR “Weight Bearing Strengthening Program” OR “Strengthening Program, Weight-Bearing” OR “Strength Training” [Title/Ab-

stract] Filters: Clinical Trial, Randomized Controlled; ⑤#5. #3 AND #4

1.3 文献筛选与资料提取 由 2 名系统学过循证课程的护理硕士研究生按照纳入与排除标准独立筛选文献、提取资料并进行交叉核对,如遇分歧,则通过讨论或交由团队导师裁定。提取的主要内容包括。①纳入研究的基本信息:第一作者、发表时间;②研究对象基线特征:年龄、样本量等;③实验组和对照组的干预措施:运动方式、周期、时间和频率;④结局指标和相关结果。

1.4 文献质量评价 2 名研究员按照 Cochrane 手册对随机对照试验的偏倚风险评价工具评价文献质量,包括随机序列产生、分配隐藏、盲法、数据完整性、选择性报告、其他偏差^[6]。每项以“高风险”“不清楚”或“低风险”进行评价。若 6 项评价均为“低风险”,为 A 级;部分为“低风险”,为 B 级;均不是“低风险”,为 C 级。本研究排除 C 级文献。

1.5 统计学方法 结局指标均为连续型变量,效应值采用均数差(Mean Difference, MD)和 95%置信区间(CI)表示,当 95%CI 不包含 0 时,则认为两组之间存在统计学差异。采用 R4.1 软件进行不同干预措施网状图的绘制和不同干预方式森林图的比较,使用 ADDIS 软件进行网状 Meta 分析。当证据网络存在闭环时,采用节点切割法进行一致性检验,当 P>0.05 提示直接比较与间接比较无显著不一致,并进行不同运动之间的两两比较,最后通过累计排序概率图下面积(Surface Under the Cumulative Ranking, SUCRA)大小进行干预措施优劣的排序。

2 结果

2.1 文献筛选流程及结果 初始检索到符合要求的文献共 3 430 篇,其中数据库检索 3 371 篇,追溯参考文献 59 篇。剔除重复文献 1 236 篇,进一步阅读题目和摘要后排除明显不符合纳入标准的文献 1 499 篇,初筛后获得文献 695 篇,进一步排除没有全文(157 篇)、基本数据不全(225 篇)、非随机对照试验(67 篇)、结局指标/运动方式不符合(212 篇),最终纳入 34 篇^[7-40]。

2.2 纳入文献的基本特征 见表 1。

表 1 纳入文献的基本特征

研究者	患者病情	年龄(岁, $\bar{x} \pm s$) (试验组/对照组)	样本量(例)		运动方式		运动时间 及频率	干预 时间	结局 指标
			试验组	对照组	试验组	对照组			
郭秀君等 ^[7]	稳定期	70.87±6.07/ 70.79±6.06	55	56	八段锦	步行	30 min, 4 次/周	3 个月	①②
陈文元等 ^[8]	稳定期	57.21±9.01/ 59.49±7.63/ 63.07±5.98	15/15/15	—	功率自行车/ 抗阻训练/ 联合训练	—	40 min/循环 4 组/20 min+循 环 2 组,3 次/周	3 个月	①②
李青等 ^[9]	COPD	72.0±2.5/ 73.0±3.0	35	35	太极拳	呼吸操	60 min, 7 次/周	6 个月	②

续表 1 纳入文献的基本特征

研究者	患者病情	年龄(岁, $\bar{x}\pm s$) (试验组/对照组)	样本量(例)		运动方式		运动时间 及频率	干预 时间	结局 指标
			试验组	对照组	试验组	对照组			
邓丽金等 ^[10]	重度	76.53±8.59/ 76.59±7.69	30	30	六字诀	呼吸操	30 min, 5 次/周	3 个月	④③
王龙兵 ^[11]	稳定期	66.06±8.45/ 63.22±8.30/ 65.74±9.10	17/18	19	六字诀/六字诀+抗阻 运动	常规治疗	60 min, 6 次/周	6 个月	①②③
杜舒婷等 ^[12]	稳定期	65.24±8.37/ 62.38±6.24/ 64.48±6.54	36/38	38	太极拳/步行	常规活动	60 min, 7 次/周	3 个月	③
谢湘梅等 ^[13]	稳定期	64.2±7.9/ 65.6±7.5	30	30	呼吸操	常规护理	30 min,7~ 14 次/周	12 个月	①②
吴春燕等 ^[14]	稳定期	63.7±3.6/ 64.2±3.8	34	34	八段锦	常规护理	30 min, 4 次/周	6 个月	①②③
吴艳等 ^[15]	COPD	62.4±5.6/ 60.7±6.3	50	50	八段锦	空白对照	30 min, 7 次/周	6 个月	③
杨柯等 ^[16]	COPD	65.87±5.23/ 66.42±5.41	80	80	呼吸操	常规护理	60 min, 7 次/周	1 个月	②③
王雪娇等 ^[17]	稳定期	52.25±3.18/ 52.83±2.32	89	103	功率自行车	常规治疗	30 min, 3 次/周	3 个月	①②
崔石磊等 ^[18]	稳定期	65.9±5.8/ 66.3±5.5/ 67.6±6.5	20/19	10	功率自行车/功率自行 车+无支撑负重	常规治疗	30 min, 3 次/周	4 个月	①②
郭继彩等 ^[19]	稳定期	62.82±5.13/ 63.39±4.62	32	31	八段锦	常规治疗	30 min, 4 次/周	6 个月	①②
邓维等 ^[20]	稳定期	64.84±9.03/ 63.92±8.47	27	27	八段锦	常规治疗	30 min, 4 次/周	6 个月	①②③
虞萍等 ^[21]	稳定期	62.15±7.33/ 61.93±7.25	49	49	八段锦	常规护理	24 min, 5 次/周	6 个月	①②③
孙宁等 ^[22]	稳定期	65.45±6.24/ 64.78±6.12	56	56	六字诀联合缩唇 腹式呼吸训练	缩唇腹式呼吸训练	40 min, 7 次/周	6 个月	①③
晏燕 ^[23]	COPD	64.89±7.54/ 66.05±8.65	20	20	六字诀	常规治疗	50 min, 4 次/周	6 个月	①②③
胡建平等 ^[24]	稳定期	62.09±3.80/ 62.20±3.51	42	42	太极拳	常规治疗	60 min, 7 次/周	3 个月	①②③
沈秋叶等 ^[25]	COPD	65.5±3.2/ 65.8±3.4	55	55	六字诀+抗阻训练	常规护理	40 min, 未规定频次	3 个月	①②
Zhu 等 ^[26]	COPD	67.87±5.22/ 68.10±6.57	30	30	太极拳	常规自我管理	40~50 min, 3 次/周	3 个月	①
Moezy 等 ^[27]	稳定期	64.71±7.52/ 66.37±8.20	14	16	步行	常规治疗	15~60 min, 7 次/周	3 个月	①②
Liao 等 ^[28]	急性期	61.83±6.63/ 61.21±7.38	34	36	六字诀	常规治疗及护理	60 min, 7 次/周	3 个月	①②
Niu 等 ^[29]	中重度	59.70±2.76/ 61.30±2.89	20	20	太极拳	常规护理	40 min, 3 次/周	6 个月	①
Yudhawati 等 ^[30]	稳定期	64.40±10.45/ 65.33±8.12	15	15	瑜伽	常规治疗及护理	60 min, 2 次/周	3 个月	①③
Li 等 ^[31]	COPD	66±9/ 66±9	17	19	六字诀	常规护理	50~60 min, 4 次/周	6 个月	①②
Duruturk 等 ^[32]	稳定期	61.2±5.0/ 63.8±5.7	15	13	功率自行车	常规治疗	20~30 min, 3 次/周	1.5 个月	①②③
Donesky-Cuenco 等 ^[33]	COPD	72.2±6.5/ 67.7±11.5	14	15	瑜伽	常规护理	60 min, 2 次/周	3 个月	①②
Kaminsky 等 ^[34]	稳定期	68±7/ 68±9	21	22	瑜伽	常规健康教育	60 min, 2 次/周	3 个月	①③
Pradella 等 ^[35]	COPD	62.4±10.7/ 65.3±8.0	29	15	步行+上肢负重 训练	常规治疗	50~65 min, 5 次/周	5 周	③
Ko 等 ^[36]	急性期	73.47±7.72/ 73.80±6.35	30	30	跑步机+上下肢 抗阻训练	常规护理	120 min, 3 次/周	3 个月	①
Pereira 等 ^[37]	重度男性	64.5±2.5/ 63.0±1.7	25	25	有氧+抗阻训练	呼吸操	40~60 min, 3 次/周	2.5 个月	③
Fernández 等 ^[38]	稳定期	66±8/ 70±5	27	14	上下肢抗阻训练	常规护理	60 min, 5 次/周	1 年	①②③
Engström 等 ^[39]	中重度	66.0±5.4/ 66.8±5.4	26	24	有氧+抗阻训练	常规护理	45 min, 2 次/周	1.5 个月	③
Polkey 等 ^[40]	COPD	40~80	60	60	太极拳	有氧+抗阻训练	60 min, 5 次/周	3 个月	③

注:①FEV₁%pred;②FEV₁/FVC%;③SGRQ(症状得分)。

2.3 文献质量评价 纳入文献均对人群、年龄、样本量等基线资料进行了详细描述,文献质量均为 B 级。22 项研究^[7-16,19-25,28-29,31-32,34]详细描述了随机序列的产生,20 项研究^[7-8,10-11,13-16,19-25,28-29,31-32,34]提到分配隐藏。6 项研究^[11,27-28,31-32,34]对结局评价者实施盲法,所有研究均详细报告了主次要结局指标。

2.4 异质性检验与一致性检验 分别对各效应指标 2 种及以上干预措施直接比较的原始研究进行异质性检验,结果表明,以 FEV₁%pred 和 FEV₁/FVC% 为结局指标时,文献的异质性较小 ($I^2 < 50\%$);以 SGRQ(症状得分)为结局指标时,文献呈现中高度异质性 ($I^2 > 50\%$),逐一去除文献后对异质性影响不大,推测原因可能是量表得分受研究对象的主观影响较大,其次各研究的干预时间不一。因此采用 R 软件中的随机效应模型进行分析,并同时进行不一致性检验。一致性检验和不一致性检验结果表明,各结局指标的随机效应方差与不一致方差结果大致相等:FEV₁%pred[2.12,95%CI(0.33,4.89)][2.05,95%

CI(0.18,4.84)];FVC/FEV₁%[2.05,95%CI(0.39,4.51)][1.87,95%CI(0.03,3.65)];SGRQ(症状得分)[8.08,95%CI(5.15,16.07)][7.11,95%CI(2.31,12.86)]。节点分析结果显示 $P > 0.05$,提示直接比较与间接比较结果一致,故本研究采用一致性模型检验结果进行分析。

2.5 发表偏倚 选取 FEV₁%pred 作为结局指标进行漏斗图绘制,漏斗图显示散点均匀分布于红色指示线两侧,仅 1 个圆点落在漏斗图外侧,提示研究存在小样本效应或发表偏倚的可能性小。

2.6 网状 Meta 分析结果 网状图显示仅部分干预措施之间形成闭环。网状 Meta 分析显示:与常规对照组比较,除瑜伽运动外,其余运动方式均可有效改善 COPD 患者 FEV₁%pred;其中,抗阻运动、太极拳以及有氧抗阻联合运动优于八段锦,太极拳优于呼吸操和六字诀,见表 2。改善 FEV₁/FVC%及 SGRQ(症状得分),9 种运动方式均优于常规对照组,但各组间比较无统计学意义(均 $P > 0.05$)。

表 2 不同运动方式对 COPD 患者 FEV₁%pred 的网状 Meta 分析结果 MD(95%CI)

运动方式	八段锦	步行	功率自行车	常规治疗及护理	抗阻训练	呼吸操	六字诀	瑜伽	太极拳
步行	2.52(-2.80,7.69)	—	—	—	—	—	—	—	—
功率自行车	2.30(-3.11,7.68)	-0.27(-7.47,7.02)	—	—	—	—	—	—	—
常规治疗及护理	10.62(6.82,13.52)	8.11(4.83,13.86)	11.06(0.45,22.19)	—	—	—	—	—	—
抗阻训练	-9.14(-16.61,-0.81)	6.65(-2.95,15.50)	6.82(-1.32,14.35)	-11.06(-22.19,-0.45)	—	—	—	—	—
呼吸操	2.61(-5.45,9.69)	0.04(-9.26,8.61)	0.42(-8.12,7.92)	-8.05(-14.86,-1.24)	5.03(-6.02,16.12)	—	—	—	—
六字诀	3.76(-1.33,8.24)	1.26(-5.63,7.44)	1.62(-4.36,6.63)	-6.82(-10.13,-3.23)	3.99(-6.96,15.23)	1.19(-6.31,9.00)	—	—	—
瑜伽	5.50(-2.77,12.89)	2.99(-6.54,11.75)	3.27(-5.60,11.13)	-5.14(-12.22,1.64)	6.06(-6.50,18.48)	2.89(-7.14,12.45)	1.68(-6.24,9.36)	—	—
太极拳	-9.61(-14.01,-4.33)	3.00(-5.18,10.17)	-8.32(-13.05,2.76)	-5.04(-10.24,-0.33)	10.20(-1.11,21.80)	-5.19(-10.18,-0.07)	-6.27(-11.01,-1.14)	0.04(-8.21,8.42)	—
有氧+抗阻	-5.63(-10.53,-0.41)	3.09(-4.03,9.82)	3.34(-2.11,8.49)	-5.03(-8.50,-0.80)	-3.52(-10.78,4.37)	2.88(-4.57,11.28)	1.78(-2.92,7.12)	0.03(-7.49,8.57)	0.11(-5.77,6.82)

2.7 最优措施排序结果 最优概率显示,改善 FEV₁%pred 和 FEV₁/FVC% 最好的运动为抗阻训练,其次为八段锦和功率自行车;对 SGRQ(症状得分)改善效果最好的运动为六字诀,其次为瑜伽和呼吸操(因症状得分越低代表患者呼吸症状改善效果越好,故 SUCRA 值越小越好)。见表 3。

表 3 Meta 分析的概率排序结果 %

运动方式	FEV ₁ %pred	FEV ₁ /FVC% (症状得分)	SGRQ (症状得分)
抗阻训练	98.9	89.6	71.7
八段锦	85.4	66.6	47.8
功率自行车	73.4	80.3	43.8
太极拳	57.0	51.2	42.1
步行	54.0	31.9	48.4
有氧抗阻联合训练	43.6	47.2	44.8
呼吸操	38.1	46.0	38.7
六字诀	36.0	35.2	17.1
瑜伽	10.1	—	36.5
常规治疗及护理	4.4	2.1	85.9

3 讨论

3.1 运动疗法能有效改善 COPD 患者肺功能指标,以抗阻训练最优 FEV₁%pred 和 FEV₁/FVC% 作为评判肺功能较为常用的指标,不仅是 COPD 患者气体

交换功能的体现,也是病情严重程度评价的客观指标^[3]。本研究显示,抗阻训练对 FEV₁%pred 和 FEV₁/FVC% 的改善效果优于其他运动方式,与既往研究结果^[4,41]一致,可能是因为抗阻运动能够有效增强骨骼肌蛋白合成,从而增强肌肉力量。骨骼肌功能障碍是 COPD 患者最为常见的并发症之一,抗阻训练能有效改善肌肉的力量和耐力,增加最大运动负荷和最大摄氧量,减少运动时对通气量的需求,从而达到改善呼吸困难的作用^[42]。八段锦和功率自行车改善 COPD 患者肺功能优于部分运动疗法。八段锦属于中小强度有氧运动,主要方式为呼吸训练联合肢体运动,分为坐式和站式两类,坐式八段锦运动量相对较小,可用于肢体不便或重度呼吸困难患者,也可作为起床前或睡前的训练;站式八段锦运动量较坐式大,可用于户外或集体训练^[43]。朱正刚等^[44]对重度稳定期 COPD 患者实施 6 个月的坐式八段锦训练发现,患者各项肺功能指标得到显著改善,炎症因子水平明显降低。但目前国内外指南中未对中医传统训练的运动时间、频率及方式进行说明,暂未能形成科学规范的运动处方,故研究者应用时要加强随访观察,及时处理运动中出现的不良事件,根据患者身体情况调整运动强度。功率自行车属于中等强度的下肢训练,一项荟萃分析

结果显示,功率自行车运动能够明显提高 COPD 患者的活动耐力、最大运动负荷和运动持续时间,改善呼吸困难症状和 FEV₁/FVC% 水平^[45]。陈瑞等^[46]研究发现,COPD 患者经过功率自行车运动训练后,吸气肌肌力显著提高,与 Wakabayashi 等^[47]的研究结果一致。尽管目前对运动改善吸气肌力量的机制尚不十分清楚,有学者认为这可能与下肢运动训练导致吸气肌肌肉细胞结构改变、氧合酶活性增加和肋间肌纤维数量增加有关^[48]。功率自行车不仅可用作有氧训练,也能增加阻力进行抗阻训练,相对其他运动来说强度较大,应用时应注意对运动原则、强度及时间的把握,循序渐进,开始时的运动负荷一般以最大重复负荷的 60%~70%,运动强度需随时间推移而增加,同时应进行运动前评估和运动中监测,避免过量运动导致病情急性发作或其他意外事件的发生。

3.2 运动疗法能有效改善患者主观呼吸困难感受,六字诀效果最好但仍需验证 根据最优概率结果显示,六字诀对 SGRQ(症状得分)的改善效果最优,其次为瑜伽,这两项运动都属于低强度有氧运动。六字诀属于中医传统运动,重在强调呼吸功能锻炼,在呼气时同时发出“嘘、呵、呼、咽、吹、嘻”6 个字的发音训练,同时配合吸气以达到综合锻炼呼气肌功能、调节气血、平衡阴阳等目的^[49]。瑜伽近年来也被越来越多地应用于 COPD 患者的康复训练中,重在强调身体与心理的锻炼,瑜伽中的呼吸形式主要为腹式呼吸和胸式呼吸,强调在吸气过程中让腹部充满气体,随着吸气的深入,让气体慢慢充满肺部,随后缓慢呼出,强调在整个训练过程中保持连贯,继而达到锻炼肺部功能的作用。Papp 等^[50]对 40 例 COPD 患者进行为期 12 周的瑜伽训练发现,患者的活动能力、呼吸肌力量以及疲劳症状显著改善。此结果与 COPD 患者肺功能指标反映的结果有所不同,这可能是因为低强度有氧运动对患者来说更舒适,从而在心理层面可能会认为进行低强度的运动锻炼更能够改善其呼吸困难程度。由此可以推测,患者在量表评分时可能更多以自己的主观感受为主,如果仅从量表进行判断,可能会带来错误的信息,影响临床判断。因此,建议临床工作者应同时兼顾实验室指标和量表评分进行综合判断,在关注实验室指标的同时,考虑患者的舒适程度,选取患者较易耐受的运动方式,逐渐增加运动量,以达到更好的康复效果。但由于 SGRQ(症状得分)的文献呈现中高度异质性($I^2>50\%$),未来还需进行更多研究以验证本文结果。

3.3 研究的局限性 本研究存在以下不足:①排除了无法分类的运动方式,在一定程度上降低了证据的全面性;②未充分考虑运动疗法的干预周期、强度、频率和时间的影

4 小结

本研究显示,在改善 COPD 患者肺功能方面,抗阻训练是目前最优的运动干预措施,其次为八段锦和功率自行车;在改善 SGRQ(症状得分)上,六字诀可能是目前最优的运动干预措施。但目前的运动方式主要以单一运动为主,缺少不同运动方式直接对比的临床研究来证明各自疗效的优劣,未来应进行更多不同运动方式直接对比的临床试验,为患者选择最优运动方式提供参考。

参考文献:

[1] Cardoso D M, Gass R, Sbruzzi G, et al. Effect of the expiratory positive airway pressure on dynamic hyperinflation and exercise capacity in patients with COPD: a meta-analysis[J]. Sci Rep, 2020, 10(1): 13292.

[2] Wang C, Xu J, Yang L, et al. Prevalence and risk factors of chronic obstructive pulmonary disease in China (the China Pulmonary Health [CPH] study): a national cross-sectional study[J]. Lancet, 2018, 391(10131): 1706-1717.

[3] Pauwels R A, Buist A S, Calverley P M, et al. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease. NHLBI/WHO Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD) Workshop summary[J]. Am J Respir Crit Care Med, 2001, 163(5): 1256-1276.

[4] 郑江, 汉瑞娟, 张红霞, 等. 高强度间歇训练对 COPD 患者干预效果的 Meta 分析[J]. 护理学杂志, 2022, 37(3): 74-78.

[5] Xiao L, Duan H, Li P, et al. A systematic review and meta-analysis of Liuzijue in stable patients with chronic obstructive pulmonary disease[J]. BMC Complement Med Ther, 2020, 20(1): 308.

[6] 张渊, 杨智荣, 孙凤, 等. 偏倚风险评估系列: (九) 如何应用偏倚风险评估的结果[J]. 中华流行病学杂志, 2018, 39(12): 1648-1654.

[7] 郭秀君, 曹丛, 陈宁, 等. 八段锦对慢性阻塞性肺疾病稳定期社区老年患者肺外表现的影响[J]. 中国实用护理杂志, 2016, 32(29): 2291-2295.

[8] 陈文元, 赖昕, 谢韶东. 耐力训练结合肌力训练对慢性阻塞性肺疾病患者运动耐力及生存质量的影响[J]. 中国康复医学杂志, 2015, 30(2): 152-157.

[9] 李青, 房卫华, 刘翠. 太极拳联合呼吸功能训练对稳定期慢性阻塞性肺疾病患者康复的影响[J]. 中国康复医学杂志, 2012, 27(9): 825-828.

[10] 邓丽金, 张文霞, 陈锦秀. 六字诀与全身呼吸操对老年慢性阻塞性肺疾病患者呼吸功能影响的对比研究[J]. 康复学报, 2018, 28(3): 57-56.

[11] 王龙兵. 六字诀联合抗阻训练对稳定期慢性阻塞性肺疾病患者 BODE 指数和生活质量的影响[D]. 上海: 上海体育学院, 2015.

[12] 杜舒婷, 邢彬, 王春霞, 等. 太极拳运动对慢性阻塞性肺疾病患者 BODE 指数和 SGRQ 评分的影响[J]. 中国运动医学杂志, 2013, 32(5): 403-407, 419.

[13] 谢湘梅, 徐伟英, 章小庆, 等. 呼吸操康复训练对慢性阻塞

- 性肺病患者肺功能的影响[J]. 实用临床医学(江西), 2010,11(8):96-97,99.
- [14] 吴春燕,章海燕. 八段锦锻炼用于慢性阻塞性肺疾病稳定期康复治疗的效果观察[J]. 中国基层医药,2020,27(21):2577-2581.
- [15] 吴艳,杨建全. 八段锦联合中药治疗对慢性阻塞性肺疾病呼吸功能的影响[J]. 中国老年学杂志,2019,39(2):326-329.
- [16] 杨珂,王月,杨艳艳. 呼吸操联合自我效能干预对慢性阻塞性肺疾病患者的影响[J]. 齐鲁护理杂志,2019,25(23):4-6.
- [17] 王雪娇,吴桐,王野成. 单车有氧运动联合吸入药物治疗慢性阻塞性肺疾病患者的疗效[J]. 中国老年学杂志,2018,38(20):4935-4936.
- [18] 崔石磊,蒋伟平,朱惠莉,等. 上肢联合下肢运动训练对老年慢性阻塞性肺疾病稳定期患者运动心肺功能的影响[J]. 中国呼吸与危重监护杂志,2011,10(2):107-111.
- [19] 郭继彩,高玉芳,谢华晓,等. 八段锦运动对慢性阻塞性肺疾病稳定期患者康复效果的影响[J]. 齐鲁护理杂志,2016,22(7):97-98.
- [20] 邓维,杨柳柳,董洪珍,等. 邓老养生八段锦在慢性阻塞性肺疾病肺康复中的疗效评价[J]. 按摩与康复医学,2020,11(24):41-44.
- [21] 虞萍,姜秀峰. 站姿八段锦锻炼应用于 COPD 稳定期患者中效果分析[J]. 国际护理学杂志,2021,40(3):493-496.
- [22] 孙宁,李东盼,孙岩. 六字诀联合缩唇腹式呼吸训练对 COPD 稳定期患者肺功能及生活质量的影响[J]. 医学临床研究,2019,36(5):259-262.
- [23] 晏燕. 中医六字诀训练结合西医常规治疗慢性阻塞性肺疾病的疗效评价[J]. 西部中医药,2021,34(5):126-129.
- [24] 胡建平,韩佩轩,桑笑乐,等. 太极拳康复训练对中老年慢性阻塞性肺疾病稳定期患者的临床疗效[J]. 中国老年学杂志,2020,40(24):5225-5227.
- [25] 沈秋叶,杨方,郭林林. 六字诀联合抗阻训练对慢性阻塞性肺疾病病人呼出一氧化氮水平及肺功能的影响[J]. 全科护理,2019,17(23):2877-2879.
- [26] Zhu S, Shi K, Yan J, et al. A modified 6-form Tai Chi for patients with COPD [J]. Complement Ther Med, 2018,39:36-42.
- [27] Moezy A, Erfani A, Mazaherinezhad A, et al. Downhill walking influence on physical condition and quality of life in patients with COPD:a randomized controlled trial[J]. Med J Islam Repub Iran,2018,32:49.
- [28] Liao S, Wang F, Lin Q, et al. Effect of sitting and lying Liuzijue exercise for pulmonary rehabilitation in acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease patients with non-invasive ventilation;a randomized controlled trial[J]. Ann Palliat Med,2021,10(9):9914-9926.
- [29] Niu R, He R, Luo B L, et al. The effect of tai chi on chronic obstructive pulmonary disease;a pilot randomised study of lung function, exercise capacity and diaphragm strength[J]. Heart Lung Circ,2014,23(4):347-352.
- [30] Yudhawati R, Rasjid Hs M. Effect of yoga on FEV1, 6-minute walk distance (6-MWD) and quality of life in patients with COPD group B[J]. Adv Respir Med,2019,87(5):261-268.
- [31] Li P, Liu J, Lu Y, et al. Effects of long-term home-based Liuzijue exercise combined with clinical guidance in elderly patients with chronic obstructive pulmonary disease [J]. Clin Interv Aging,2018,13:1391-1399.
- [32] Duruturk N, Arkan H, Ulubay G, et al. A comparison of calisthenic and cycle exercise training in chronic obstructive pulmonary disease patients;a randomized controlled trial[J]. Expert Rev Respir Med,2016,10(1):99-108.
- [33] Donesky-Cuenco D, Nguyen H Q, Paul S, et al. Yoga therapy decreases dyspnea-related distress and improves functional performance in people with chronic obstructive pulmonary disease: a pilot study[J]. J Altern Complement Med,2009,15(3):225-234.
- [34] Kaminsky D A, Guntupalli K K, Lippmann J, et al. Effect of yoga breathing (pranayama) on exercise tolerance in patients with chronic obstructive pulmonary disease;a randomized, controlled trial[J]. J Altern Complement Med,2017,23(9):696-704.
- [35] Pradella C O, Belmonte G M, Maia M N, et al. Home-based pulmonary rehabilitation for subjects with COPD: a randomized study[J]. Respir Care,2015,60(4):526.
- [36] Ko F W, Dai D L, Ngai J, et al. Effect of early pulmonary rehabilitation on health care utilization and health status in patients hospitalized with acute exacerbations of COPD[J]. Respiriology,2011,16(4):617-624.
- [37] Pereira A M, Santa-Clara H, Pereira E, et al. Impact of combined exercise on chronic obstructive pulmonary patients' state of health[J]. Rev Port Pneumol,2010,16(5):737-757.
- [38] Fernández A M, Pascual J, Ferrando C, et al. Home-based pulmonary rehabilitation in very severe COPD:is it safe and useful? [J]. J Cardiopulm Rehabil Prev,2009,29(5):325-331.
- [39] Engström C P, Persson L O, Larsson S, et al. Long-term effects of a pulmonary rehabilitation programme in outpatients with chronic obstructive pulmonary disease: a randomized controlled study[J]. Scand J Rehabil Med,1999,31(4):207-213.
- [40] Polkey M I, Qiu Z H, Zhou L, et al. Tai Chi and pulmonary rehabilitation compared for treatment-naive patients with COPD: a randomized controlled trial [J]. Chest, 2018,153(5):1116-1124.
- [41] 蔡倩,张溪,荆纯祥,等. 弹性抗阻运动对慢性阻塞性肺疾病康复疗效的 Meta 分析[J]. 中国康复理论与实践, 2021,27(8):913-922.
- [42] 韩燕霞,钮美娥,吴振云,等. 稳定期 COPD 患者骨骼肌消耗及影响因素分析[J]. 护理学杂志,2019,34(21):28-31.
- [43] 陈燕华,肖璐,赵容,等. 八段锦对稳定期慢性阻塞性肺疾病患者康复效果影响的 meta 分析[J]. 中国康复医学杂志,2018,33(4):451-456.
- [44] 朱正刚,陈燕. 坐式八段锦锻炼对 COPD 患者肺功能的影响[J]. 世界中西医结合杂志,2014,9(8):846-848.