

·临床研究·

多组分运动训练对老年慢性阻塞性肺疾病患者运动功能和呼吸功能的影响*

谭春苗¹ 王小环¹ 王芳¹ 陈颖¹

摘要

目的:探讨多组分运动对老年慢性阻塞性肺疾病(chronic obstructive pulmonary disease,COPD)患者运动功能和呼吸功能的影响。

方法:选取2022年1—12月住院于某高校附属医院老年医学科、呼吸内科的68例老年COPD患者作为研究对象,随机分为对照组和试验组。对照组采用抗阻运动训练,试验组采用多组分运动训练,通过运动功能、呼吸功能及生活质量指标评估两组患者的训练干预效果。

结果:试验组干预6、12个月的步行速度、5次椅子坐立、平衡测试及总分与干预前比较差异均有显著性意义($P < 0.05$),对照组干预12个月与干预前比较差异有显著性意义($P < 0.05$),两组患者在干预6、12个月时间点组间比较差异有显著性意义($P < 0.05$)。试验组在6min步行试验(six minute walking distance,6MWT)干预1、6、12个月与干预前相比有显著性差异($P < 0.05$),两组间干预后同时间点比较差异有显著性意义($P < 0.05$)。试验组干预后6、12个月与干预前比较差异均有显著性意义($P < 0.05$)。在第一秒用力呼气容积(forced expiratory volume in 1st second,FEV₁)、最大呼气气压(maximum expiratory pressure,MEP)、最大吸气气压(maximum inspiratory pressure,MIP)、改良英国医学研究学会呼吸困难指数(modified version of British Medical Research Council dyspnoea scale,mMRC)方面,两组患者在干预1、6、12个月时间点组间比较差异均有显著性意义($P < 0.05$)。试验组在圣·乔治呼吸问卷(St.George's respiratory questionnaire,SGRQ)的各干预节点比较有显著差异($P < 0.01$),两组间在干预1、6、12个月同时间点比较差异均有显著性意义($P < 0.05$)。

结论:多组分运动训练能减轻老年COPD患者的呼吸困难程度,改善呼吸功能,提升运动步速,有效提高患者的运动功能,从而改善生活质量。

关键词 慢性阻塞性肺疾病;多组分运动;呼吸功能;运动功能

中图分类号:R493,R563.9 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-1242(2023)-11-1566-05

慢性阻塞性肺疾病(chronic obstructive pulmonary disease,COPD)好发于老年患者且呈逐年上升趋势。有研究表明^[1],老年COPD患者在急性加重期时气流受限明显,导致其运动功能下降,且长时间难以恢复,甚至加重。近年有研究发现抗阻运动对COPD患者的运动功能有促进作用,但老年COPD患者往往多病共存,加之年龄大,疾病的反复发作致使其抗阻运动意愿不强,配合度较低,运动量减少,运动功能进一步下降^[2-3]。多组分运动训练(multicomponent exercise training)是将多种运动方式综合在一起的运动形式,目前已应用于衰弱、糖尿病、冠心病等领域,但应用于老年COPD患者的报道甚少。国外学者也认为多组分运动方式相比单一运动类型更有利于改善老年人的机体功能^[4]。因此,建立科

学的运动方式来提高老年COPD患者的运动功能,防止其进入恶性循环显得尤为重要。本研究通过比较多组分运动训练和抗阻运动对老年COPD患者运动功能和呼吸功能的影响,提出更加科学有效、适应性高的训练方法,为临床运动康复提供数据支持。

1 资料与方法

1.1 一般资料

本研究为前瞻性随机对照试验,通过海南医学院第一附属医院伦理委员会批准[编号:2021(科研L)第59号]。便利选取2022年1—12月住院于某高校附属医院老年医学科、呼吸内科的COPD患者为研究对象。纳入标准:①符合慢性阻塞

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2023.11.013

*基金项目:海南省自然科学基金项目(821RC1122)

1 海南医学院第一附属医院,海南省海口市,570102

第一作者简介:谭春苗,女,副主任护师;收稿日期:2023-03-27

性肺疾病全球倡议(GOLD)2021 新版指南的COPD 诊断标准,纳入时病情处于急性加重期;②年龄 ≥ 60 岁;③意识清楚,无沟通、认知障碍;④自愿参与本研究并签署知情同意书。

排除标准:①无智能手机者;②伴有神经或关节疾病,影响运动者;③合并严重并发症,或生命体征不稳定,不能完成运动者;④有其他运动禁忌证者。剔除标准:研究期间因研究资料不齐全或违反运动方案而影响疗效判断的患者;脱落标准:研究期间因各种原因不能继续运动的患者。

采用两样本均数比较定量资料样本含量计算方法,据相

关研究结果,将两组均值、标准结果录入PASS15.0 软件,计算出每组31 例,考虑脱落情况,增加10%的样本,总样本量为68 例。按随机数字表法进入对照组和试验组各34 例。为了避免组间沾染,预先设定:1 年内反复住院患者不再重新入组。研究期间对照组有4 例患者在干预1 个月时拒绝继续运动,3 例患者出院后失去联系;试验组有2 例患者出院后失去联系,最终纳入59 例研究对象。两组患者在年龄、病程、性别、BMI、并发症、GOLD 分级(依据肺功能分级)等多个方面比较,无显著性差异($P>0.05$),具有可比性。见表1。

表1 两组患者一般资料比较

组别	例数	性别(例,%)		并发症(例,%)		GOLD 分级(例,%)		年龄 (岁)	BMI	病程 (年)
		男	女	有	无	I—II	III—IV			
对照组	27	14(51.8)	13(48.2)	24(88.8)	3(11.2)	6(22.2)	21(77.8)	72.86 $\pm$ 4.63	18.42 $\pm$ 1.12	11.76 $\pm$ 2.53
试验组	32	20(62.5)	12(37.5)	29(90.6)	3(9.4)	7(21.8)	25(78.2)	73.38 $\pm$ 6.27	18.75 $\pm$ 1.06	12.94 $\pm$ 2.65
统计值		$\chi^2=0.680$		$\chi^2=0.048$		$\chi^2=0.001$		$t=0.653$	$t=0.346$	$t=0.556$
P 值		0.410		0.826		0.974		0.776	0.232	0.689

1.2 研究方法

两组患者住院期间均接受药物治疗和常规康复指导,包括缩唇-腹式呼吸训练、吸入剂的使用、健康教育、日常生活活动指导等,出院前由康复治疗师指导居家康复方法。

1.2.1 对照组:在常规康复指导的基础上给予弹力带抗阻训练,包括:①急性入院第1—2 天进行床上运动,如:踝泵运动、直腿抬高、屈髋屈膝3 种,依次左右腿交替进行,以此重复,时间共10min。②入院第3 天开始,每天使用弹力带进行抗阻训练,强度采用最大重复次数为10 次的负荷进行,以患者自身耐受情况控制弹力带拉伸幅度和次数来确定弹性阻力。包括上肢训练和下肢训练各3 个动作,每个动作2 组。以此重复,上、下肢训练时间各15min,共30min。住院期间在医护人员指导下自行训练,出院后以居家运动为主,每次均上传运动图片,每周3 次,共12 个月。

1.2.2 试验组:在常规康复的基础上接受由康复治疗师指导的多组分运动训练。运动方案:①将多组分运动内容分为3 个阶段,从一阶到三阶所包含的运动内容和强度都是逐阶递

增。②在运动前采用Borg 指数进行评分,并进入相应的运动阶段进行运动训练。③运动形式:住院期间以团体训练运动形式为主,即集中患者进行运动训练,可在治疗的同时进行,1 次/天;出院后通过企业微信APP 以居家直播训练为主,3 次/周,共12 个月。详细运动训练方案见表2。

1.2.3 强度控制:两组患者在运动训练过程中均监测血氧饱和度 and 心率,并采用Borg 主观疲劳程度量表(Borg 量表)评估患者的耐受情况。当Borg 等级 ≤ 16 ,表示可耐受运动训练;当出现呼吸困难加重、疼痛加剧等症状,说明运动强度太高难以耐受,则要降低运动强度;当出现疼痛加剧、严重的呼吸困难、皮温升高等症状和体征,其中任何一种不适在干预后持续几个小时,则需暂停运动;当运动中的心率大于运动目标心率的10%或血氧饱和度进行性下降、Borg 等级 > 16 时,则停止运动[运动目标心率=(220-年龄) $\times$ 60%—80%]。如急性期的重度或极重度COPD 患者,采用运动与休息交替的方法,并根据患者的情况及时提供氧疗。

1.3 评价方法

表2 老年AECOPD 患者多组分运动训练方案

运动形式	Borg 评分	运动阶段	多组分运动内容	时长/组数	频次	时长 (min)
团体训练/居家训练	4—5 分	一阶	1.热身训练:原地踏步走、头部转动、上肢环绕运动、肩部环绕运动、腰部环绕运动;	15min	1 次/天	30
			2.伸展训练:肩胛伸展、上肢伸展、下肢伸展。	15min		
	2—3 分	二阶	1.热身训练:原地踏步走、头部转动、上肢环绕运动、肩部环绕运动、腰部环绕运动;	7min	1 次/天	40
			2.平衡训练:脚尖脚跟站立、单脚站立、脚尖对脚跟站立、直线行走;	8min		
	0—1 分	三阶	3.抗阻训练:扩胸、平举、外展、屈伸;	30s/组 $\times$ 3 组	1 次/天	60
			4.伸展训练:肩胛伸展、上肢伸展、下肢伸展。	5min		
			1.热身训练:原地踏步走、头部转动、上肢环绕运动、肩部环绕运动、腰部环绕运动;	5min		
			2.平衡训练:脚尖脚跟站立、单脚站立、脚尖对脚跟站立、直线行走;	10min		
			3.抗阻训练:扩胸、平举、弯举、外展、屈伸;	30s/组 $\times$ 3 组		
			4.有氧运动:根据个人喜好选择步行、跳舞、慢跑等其中一项;	20min		
			5.伸展训练:肩胛伸展、上肢伸展、下肢伸展。	5min		

所有研究对象均于干预前、干预1、6、12个月由2名对研究方案不知情的工作人员进行评价,方法如下:

1.3.1 身体活动能力:通过使用简易身体活动能力(short physical performance battery, SPPB)来测量,包括5次椅子坐立、平衡测试和步行速度等三个方面。平衡测试是先嘱患者双脚并拢站立约10s;其次一只脚脚后跟着地,并触碰另一只脚的大脚趾,保持10s;最后一只脚在前,脚后跟着地,并触碰另一只脚的所有脚趾,保持10s。记录所对应的分值及总分。步行速度是以日常的步行速度行走4m,分别测量第一次步行速度和第二次步行速度的用时,并记录分值。5次椅子坐立是在不使用双手支撑的情况下从坐位到站起来,重复5次,并记录分值。

1.3.2 6min 步行距离:采用6min 步行试验(six minute walking distance, 6MWT)来测量。要求以最大速度和能力在两个指定的区间内连续往返的行走,时间共6min,记录规定时间内行走的最大步行距离。

1.3.3 肺功能:采用便携式肺功能检测仪(FGY-200,合肥健桥)先行最大吸气后含住咬嘴,再以最大的力气快速将气体呼尽,重复3次,记录第一秒用力呼气容积(forced expiratory volume in 1st second, FEV₁)、用力肺活量(forced vital capacity, FVC)、最大呼气压(maximum expiratory pressure, MEP)。休息3min后再嘱患者行最大呼气后含住咬嘴,快速用力深吸气至最大,重复3次,记录最大吸气压(maximum inspiratory pressure, MIP)。

1.3.4 呼吸困难症状:采用改良英国医学研究学会呼吸困难指数(modified version of British Medical Research Council dyspnoea scale, mMRC)来测量患者的呼吸困难症状。

1.3.5 生活质量:采用圣·乔治呼吸问卷(St. George's respiratory questionnaire, SGRQ)评价,包括3个部分,共76个项目,每一部分的分值等于该部分阳性选项的得分之和,占该部分预计总分的比值乘以100。总分等于各部分分值相加,共0—100分,分数越高,生活质量越差。

1.4 统计学分析

采用SPSS 26.0软件统计分析数据,计数资料都采用构成比来描述,以 χ^2 检验比较;符合正态且方差齐的资料,采用独立样本 t 检验来进行比较,非正态分布资料采用四分位间距来描述,以秩和检验比较;各时间点比较采用重复测量方差分析,两两比较采用LSD法。

2 结果

2.1 两组患者身体活动能力情况

在步行速度、5次椅子坐立、平衡测试及总分方面,试验组干预6、12个月与干预前比较均有显著性意义($P < 0.05$),对照组干预12个月与干预前比较有显著性意义($P < 0.05$)。

两组患者在干预6、12个月的组间比较有显著性意义($P < 0.05$)。见表3。

表3 两组患者步行速度、5次椅子坐立、平衡测试及总分比较 ($\bar{x} \pm s$, 分)

项目	例数	干预前	干预1个月	干预6个月	干预12月
步行速度					
对照组	27	1.37±1.04	1.51±1.05	1.48±1.06	2.08±1.06 ^①
试验组	32	1.23±1.03	1.77±1.34	2.39±1.06 ^①	3.02±1.11 ^①
t 值		0.215	0.825	0.516	2.29
P 值		0.83	0.056	0.037	0.014
5次椅子坐立					
对照组	27	1.06±0.23	2.05±0.13	2.12±0.15	2.37±0.32 ^①
试验组	32	1.01±0.41	2.38±0.11	3.18±0.26 ^②	3.58±0.79 ^②
t 值		0.567	2.288	2.526	2.891
P 值		0.342	0.067	0.041	0.038
平衡测试					
对照组	27	1.10±0.73	1.17±0.33	1.42±0.07	1.52±0.53
试验组	32	1.15±0.49	1.42±0.41	2.81±0.76 ^①	3.88±0.43 ^①
t 值		0.786	1.545	2.996	3.267
P 值		0.543	0.138	0.031	0.023
总分					
对照组	27	3.34±1.03	4.74±0.68	5.04±1.04	5.96±1.55
试验组	32	3.22±1.07	5.38±1.22	8.32±1.18 ^①	10.68±1.10 ^②
t 值		0.035	0.741	0.886	2.21
P 值		0.972	0.261	0.048	0.028

注:①组内与干预前相比 $P < 0.05$;②组内与干预前相比 $P < 0.01$ 。

2.2 两组患者6MWT比较

在6MWT方面,试验组干预1、6、12个月与干预前相比有显著差异($P < 0.05$),组间干预后同时间点比较差异有显著性意义($P < 0.05$);对照组在干预12个月与干预前相比有显著性意义($P < 0.05$)。见表4。

2.3 两组患者呼吸功能情况比较

试验组患者干预1月FVC数值较干预前改善不明显($P > 0.05$),但干预6、12个月与干预前比较差异均有显著性意义($P < 0.05$)。在FEV₁、MEP、MIP、mMRC方面,两组患者在干预1、6、12个月的组间比较差异均有显著性意义($P < 0.05$),且试验组较干预前改善更明显($P < 0.05$);对照组患者在干预1个月与干预前相比改善不明显($P > 0.05$),但干预12个月改善明显($P < 0.05$)。见表5。

2.4 两组患者SGRQ情况比较

SGRQ分值经Mauchly球形检验 $P > 0.05$ 。SGRQ分值在干预方法和干预时间的交互效应有显著性意义($P < 0.05$),试验组患者干预1、6、12个月分值较干预前差异有显著性意义($P < 0.05$),对照组干预后各时间点与干预前比较差异无显著性意义($P > 0.05$)。试验组干预1、6、12个月后SGRQ分值与对照组同时间点比较,差异均有显著性意义($P < 0.05$)。见表6。

表4 两组患者6MWT比较

($\bar{x} \pm s, m$)

组别	例数	干预前	干预1个月	干预6个月	干预12月
对照组	27	213.10±61.34	227.70±53.44	279.42±65.73	313.23±65.18 ^①
试验组	32	221.51±65.4	263.42±99.41 ^①	362.81±75.76 ^①	403.21±76.81 ^②
<i>t</i> 值		0.877	2.278	2.826	3.133
<i>P</i> 值		0.153	0.049	0.021	0.012

注:①组内与干预前相比 $P < 0.05$;②组内与干预前相比 $P < 0.01$ 。表5 两组患者FEV₁、FVC、MEP、MIP、mMRC比较($\bar{x} \pm s$)

项目	例数	干预前	干预1个月	干预6个月	干预12月
FEV₁(L)					
对照组	27	1.12±0.14	1.10±0.23	1.21±0.12 ^①	1.41±0.12 ^①
试验组	32	1.09±0.32	1.43±0.22 ^①	1.55±0.31 ^①	1.89±0.13 ^①
<i>t</i> 值		0.566	2.889	2.457	3.323
<i>P</i> 值		0.746	0.037	0.032	0.016
FVC(L)					
对照组	27	1.79±0.73	1.92±0.26	2.19±0.52	2.22±0.50 ^①
试验组	32	1.65±0.39	1.85±0.36	2.12±0.42 ^①	2.31±0.79 ^①
<i>t</i> 值		0.545	1.634	2.899	3.178
<i>P</i> 值		0.744	0.079	0.031	0.027
MEP(cmH₂O)					
对照组	27	54.10±0.73	61.17±0.33	71.42±0.07 ^①	81.52±0.53 ^①
试验组	32	56.15±0.49	72.42±0.41 ^①	92.81±0.76 ^①	113.88±0.43 ^②
<i>t</i> 值		0.786	2.545	2.996	3.267
<i>P</i> 值		0.543	0.038	0.031	0.023
MIP(cmH₂O)					
对照组	27	43.34±18.33	56.34±16.68	69.94±16.4 ^①	74.96±14.55 ^①
试验组	32	44.22±18.57	66.89±19.22 ^①	87.02±19.18 ^①	93.68±16.10 ^②
<i>t</i> 值		0.035	0.741	0.886	2.21
<i>P</i> 值		0.972	0.460	0.348	0.028
mMRC(分)					
对照组	27	1.96±1.05	1.86±0.55	1.79±0.63	1.61±0.67 ^①
试验组	32	1.92±1.01	1.74±0.61 ^①	1.52±0.62 ^①	1.30±0.58 ^①
<i>t</i> 值		0.784	2.165	2.746	3.234
<i>P</i> 值		0.645	0.047	0.022	0.015

注:①组内与干预前相比 $P < 0.05$;②组内与干预前相比 $P < 0.01$ 。

表6 两组患者SGRQ比较

($\bar{x} \pm s$, 分)

组别	例数	干预前	干预1个月	干预6个月	干预12月
对照组	27	44.92±7.01	44.74±0.61	42.52±0.62	40.30±0.58
试验组	32	45.96±6.05	40.86±0.55	36.76±0.63	31.51±0.67
<i>F</i> 值					9.642
<i>P</i> 值					< 0.01
<i>t</i> 值		0.784	2.165	2.746	5.234
<i>P</i> 值		0.645	0.047	0.022	< 0.01

3 讨论

3.1 多组分运动训练可提高老年COPD患者的身体活动能力

老年COPD患者大多合并多种慢性疾病,躯体处于衰弱状态,使得体力进行性下降,活动不耐受。本研究结果显示,试验组干预后1、6、12个月在6MWT、步行速度、5次椅子坐立、平衡测试及总分等方面与基线相比均有提高。西班牙研

究^[5]团队对34名老年人进行了一项长达8个月的多组分运动干预研究显示,试验组患者在进行多组分运动的30d到3个月期间没有改变行走能力和身体成分(脂肪量和瘦体重),但在6个月到8个月期间行走时长和走动表现显著提高($P < 0.01$),与本研究患者的身体活动能力提高趋势一致。简单的热身运动在活动关节的同时,可舒缓因肺过度充气造成的全身肌肉紧张^[6],符合COPD患者在急性加重期时的活动需求。此外,热身和伸展运动能提高衰弱老年患者的握力水平,改善四肢肌肉力量,提高肌肉关节灵活性及机体柔韧性^[7],促进身体活动能力的改善。

本研究发现身体活动能力各指标值干预1个月时改善不明显,干预6、12个月时改善明显,其原因可能是由于老年人学习和记忆能力较差,经过一段时间重复练习后才能逐渐掌握和改善^[8]。有研究报道,平衡练习得至少1月才能维持膝关节和步态的稳定性,提高躯体的协调性,进而提高机体灵活性和平衡能力^[9]。在平衡的基础上进行有氧训练,可锻炼下肢肌群,增加下肢肌肉耐力和耗氧量,从而提高步行速度和运动耐力。此外,抗阻训练经过长时间练习,才能产生时间积累效应,逐渐增强上、下肢肌群的肌肉力量,使5次椅子坐立能力提高^[10]。因此,对老年COPD患者进行多组分运动训练需要长时间的坚持,不断强化运动意识。然而,老年COPD患者运动功能的提高不仅仅只是身体活动能力,未来的研究还应关注功能性运动能力改变。

3.2 多组分运动训练可改善老年COPD患者的呼吸功能

年龄大、并发症多、抵抗力低下、营养不足等是老年COPD急性发作的主要因素,短时间内可使肺功能恶化、呼吸困难感觉加重。有研究指出^[11],COPD患者在急性加重期时往往呼吸频率较快,肺的过度通气导致吸气肌的重塑,进而引起呼吸更费力,呼吸姿势畸形。本研究中发现,两组患者在入院时FEV₁、FVC、MEP、MIP、mMRC的数值都较差,经过康复干预1个月,试验组的FEV₁、MEP、MIP的数值比对照组改善更明显,但FVC却变化不大。其原因可能是试验组在Borg评估的基础上选择多组分运动内容,可灵活进行调整,符合老年患者的个体化需求;此外,伸展训练可抬高、延长或外展肩胛骨,起到牵拉呼吸肌的作用,使呼吸肌进一步紧缩,进而扩张胸廓,增强患者的肺功能,减轻呼吸困难症状^[12]。而热身训练可缓解呼吸肌和上肢肌肉的僵硬症状^[6],

降低疲劳和呼吸困难的感知^[13],加上呼吸功能训练和气道廓清技术的辅助,改善了呼吸道症状,减轻主动和被动的呼吸困难症状^[14],患者随着分泌物的排出,呼吸肌力量的增加,气道阻塞症状进一步缓解,FEV₁得以提高。FVC无明显差异可能与老年COPD患者在急性加重期时呼吸费劲,对运动耐受度差,再加由于长期存在的不可逆的气道壁和肺毛细血管床破坏,气流受限不完全逆转,FVC恢复到一定程度后再难以提高,与Mendes等^[15]的观点一致。

干预6、12个月,FEV₁、FVC、MEP、MIP均较基线改善,且试验组对照组改善明显。可能的机制是:①长期的运动训练可提高膈肌肌力,进而提高用力吸气时膈肌收缩、向下移动的速度和幅度,增大胸腔容积、胸内压,增强机体对心肺的顺应性,改善MIP和FVC,从而改善通气和换气功能^[16-17]。②多组分运动训练综合了多种训练形式,平衡训练可增加老年患者身体的平衡及功能灵活性,有利于运动训练的安全性和持续性;热身和伸展训练可增强上肢肌群、腹部和胸部肌群,提高了胸廓稳定性和改善肺功能;抗阻和有氧运动可增强呼吸肌力量和耐力,增加潮气量。③有氧运动可提高心肌收缩力,进一步增加心输出量,有利于身体对氧气的利用率,改善肺过度充气状态^[18]。尽管在试验前已经排除认知功能障碍的患者,但老年人的学习和理解能力下降,因此在做肺功能检查时存在个别不规范情况,可能会对研究结果造成一定的偏差。

3.3 多组分运动训练有助于提高老年COPD患者生活质量

COPD最常见的症状是呼吸困难,影响患者的日常活动和睡眠质量,从而导致生活质量下降^[19]。本研究结果如表4所示,经过干预1、6、12个月,试验组SGRQ分值均优于基线,尤其是干预12个月的组间比较有显著性差异($P < 0.01$)。提示多组分运动训练能够改善老年COPD患者的生活质量,这可能与多组分运动训练通过运动前评估有关,其实现了呼吸、运动与个体的协调,患者在运动训练中较为放松,对运动产生的呼吸困难调控效果较为明显。其次,多组分运动训练通过锻炼下肢肌肉,使其紧张和放松不停交替,增强肌肉关节活动度、灵敏度及协调性,从而有利于提高步速^[4]。本研究还发现患者随着呼吸困难水平降低,6min步行测试所覆盖的距离增加,日常生活活动能力逐渐恢复,生理功能和心情得到有效改善,运动兴趣也逐渐提高。在提高运动认识的同时,激发了运动主观能动性,对力所能及的日常生活活动也愿意尝试^[20],进而有效改善老年COPD患者的生活质量,降低疾病的影响。

4 结论

本研究采用多组分运动训练对老年COPD患者进行干预和动态评估,能减轻呼吸困难程度,改善呼吸功能,提升运

动步速,有效提高患者的运动功能,从而改善生活质量。但本研究的样本量较少,脱落例数较多,未来的研究考虑加大样本量,开展大规模、多中心的研究,进一步验证本方案的有效性。

参考文献

- [1] Giuseppina C, Maria F, Fabio C, et al. Relationship among body composition, adipocytokines, and irisin on exercise capacity and quality of life in COPD: a pilot study[J]. Biomolecules, 2022, 13(1):48.
- [2] 周友根,宋平,邓晓剑,等.认知行为疗法对冠心病患者心理及运动处方依从性的影响[J].心血管康复医学杂志,2018,27(4):369—372.
- [3] 张爽.社区老年糖尿病合并衰弱患者多组分运动训练方案的构建及应用研究[D].郑州:郑州大学,2020.
- [4] Shu-Hung C, Ching-Cheng C, Nai-Hui C. Efficacy of a multi-component exercise training program intervention in community-dwelling older adults during the COVID-19 pandemic: A cluster randomized controlled trial[J]. Geriatric Nursing, 2023, 49(1):148—156.
- [5] Jorge PG, Pedro CR, David NV, et al. New evidence on regucalcin, body composition, and walking ability adaptations to multicomponent exercise training in functionally limited and frail older adults[J]. International Journal of Environmental Research and Public Health, 2021, 19(1):363.
- [6] Putt TM, Watson M, Seale H, et al. Muscle stretching technique increases vital capacity and range of motion in patients with chronic obstructive pulmonary disease[J]. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 2007, 89(6):1103—1107.
- [7] Maria JC, Ayán CP, Paulo LR, et al. The long-term benefits of a multicomponent physical activity program to body composition, muscle strength, cardiorespiratory capacity, and bone mineral density in a group of nonagenarians[J]. Rejuvenation Research, 2020, 23(3): 7.
- [8] Shweta G, Jennifer B, Tyler Z. Associations between cognitive function, balance, and gait speed in community-dwelling older adults with COPD[J]. Journal of Geriatric Physical Therapy, 2021, 46(1): 46—52.
- [9] Garyfallia P, Mpea C, Krinta K, et al. Effects of multicomponent exercise training intervention on hemodynamic and physical function in older residents of long-term care facilities: A multicenter randomized clinical controlled trial[J]. Journal of Bodywork & Movement Therapies, 2021, 28(1): 231—237.
- [10] LI Peijun, LI Jian, WANG Yingqi, et al. Effects of exer-

(下转第1575页)