

呼吸神经肌肉电刺激联合抗阻呼吸训练在肺纤维化疾病康复中的应用

沈天舒¹, 杨娇¹, 王卫亮², 唐启群¹, 王骞¹

摘要:目的 探讨呼吸神经肌肉电刺激联合抗阻呼吸训练对肺纤维化患者肺功能、呼吸肌力、呼吸困难程度、焦虑抑郁状态的影响。方法 将76例特发性肺纤维化患者随机分为对照组和观察组,每组各38例。对照组给予常规的疾病药物治疗、呼吸功能锻炼及健康教育,观察组在对照组干预措施的基础上每天上午进行30 min的呼吸神经肌肉电刺激,下午进行30次的抗阻呼吸训练。干预时间为4周,观察干预前后两组患者的肺功能、呼吸肌力、呼吸困难程度、心理状态。**结果** 干预后,两组用力肺活量(FVC)、第1秒用力呼气容积(FEV1)、第1秒用力肺活量占用力肺活量的比值[FEV1/FVC(%)]、吸气肌力(MIP)、呼气肌力(MEP)水平、呼吸困难评分及医院焦虑量表比较,差异有统计学意义(均 $P < 0.05$)。**结论** 呼吸神经肌肉电刺激联合抗阻呼吸训练可改善肺纤维化患者的呼吸困难程度,提高呼吸肌的力量,延缓其肺功能下降速度,从而使患者的焦虑抑郁得到缓解。

关键词:肺纤维化; 呼吸神经肌肉电刺激; 抗阻呼吸训练; 肺功能; 呼吸肌力; 呼吸困难; 焦虑; 抑郁

中图分类号:R473.5;R493 **DOI:**10.3870/j.issn.1001-4152.2024.06.090

Application effects of respiratory neuromuscular electrical stimulation combined with anti-resistance breathing training in the rehabilitation of pulmonary fibrosis

Shen Tianshu, Yang Jiao, Wang Weiliang, Tang Qiqun, Wang Qian. College of Nursing and Rehabilitation, North China University of Science and Technology, Tangshan 063210, China

Abstract: **Objective** To investigate the effects of respiratory neuromuscular electrical stimulation combined with anti-resistance breathing training on pulmonary function, respiratory muscle strength, dyspnea, anxiety and depression in patients with pulmonary fibrosis. **Methods** A total of 76 patients with idiopathic pulmonary fibrosis treated in the Respiratory Department of the Affiliated Hospital of North China University of Science and Technology from June 2022 to February 2023 were randomly divided into a control group and an observation group, with 38 patients in each group. The control group received routine medication, respiratory function exercises, and health education. The observation group, in addition to the interventions provided to the control group, received 30 minutes of respiratory neuromuscular electrical stimulation in the morning and 30 sessions of resistance breathing training in the afternoon. The intervention lasted for 4 weeks, and the pulmonary function, respiratory muscle strength, severity of dyspnea, and psychological status were observed before and after the intervention. **Results** After the intervention, there were significant differences between the two groups in forced vital capacity (FVC), forced expiratory volume in 1 second (FEV1), FEV1/FVC ratio, maximum inspiratory pressure (MIP), maximum expiratory pressure (MEP) levels, mMRC score, and the score of Hospital Anxiety Scale (all $P < 0.05$). **Conclusion** Respiratory neuromuscular electrical stimulation combined with anti-resistance breathing training can improve the severity of dyspnea, enhance respiratory muscle strength, delay the decline of pulmonary function, and alleviate anxiety and depression in patients with pulmonary fibrosis.

Key words: pulmonary fibrosis; respiratory neuromuscular electrical stimulation; anti-resistance breathing training; pulmonary function; respiratory muscle strength; dyspnea; anxiety; depression

特发性肺纤维化(Idiopathic Pulmonary Fibrosis, IPF)是一种比较常见的呼吸系统疾病,我国的发病率为(2~29)/10万,并且发病率与年龄的增长有着密不可分的关系,一般好发于成年人,且老年男性多于老年女性,大多数患者有多年的吸烟史^[1],临床

表现以进行性呼吸困难及肺功能恶化为主,病情严重者会出现呼吸衰竭的症状^[2]。据研究显示,IPF发病率呈逐年增高的趋势且预后差^[3]。不仅严重影响患者的肺功能水平,还会导致患者产生焦虑抑郁,生活质量也继之下降^[4]。研究表明,肺康复对于特发性肺纤维化的肺功能及生活质量等方面有积极的影响^[5]。肺康复的方式主要以呼吸训练、运动锻炼、综合性肺康复、中医康复治疗为主。尽管目前IPF患者的肺康复治疗效果还没有高质量研究明确证实^[6],但从患者角度考虑,在常规治疗情况下,IPF肺康复应得到大力推荐。因此,相关医疗机构应进一步规范肺康复的

作者单位:1. 华北理工大学护理与康复学院(河北 唐山, 063210);2. 华北理工大学附属医院

沈天舒:女,硕士在读,学生,602730785@qq.com

通信作者:王卫亮,aliangwang@126.com

科研项目:河北省社会科学基金项目(HB22RK004)

收稿:2023-06-10;修回:2023-09-02

训练方式、训练时间、训练强度等,并制定科学的,且专门针对 IPF 患者肺康复的疗效评价方法^[7]。本研究探讨呼吸神经肌肉电刺激联合抗阻呼吸训练在 IPF 患者中的应用效果,以期达到改善患者肺功能水平以及心理状态的目的。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2022 年 6 月至 2023 年 2 月在华北理工大学附属医院呼吸内科就诊患者。纳入标准:①年龄≥18 岁;②符合 IPF 的诊断标准^[8];③自愿配合研究的患者,同时具有固定的电子通信设备,可以进行微信视频语音通话;④在过去 3 个月内没有继发感染或病情恶化,没有参加过康复锻炼。排除标准:①严重肝肾功能不全;②患有认知障碍及精神异常;③并存影响正常运动锻炼(尤其下肢功能障碍)的

局部或全身性疾病。脱落标准:①无法坚持呼吸功能锻炼;②研究期间发生重大疾病,如严重脑、心、肝、肾等脏器疾病;③由于个人原因中途自行退出者。根据样本量计算公式, $n1=n2=2[(\mu_a+\mu_b)^2/(\delta/\sigma)]^2+1/4\mu_a^2$,查阅文献^[9]得出 $\delta/\sigma=70\%$;取 $\alpha=0.05,\beta=0.20$,查表可知 $\mu_a=1.96,\mu_b=0.84$,带入公式计算 $n1=n2=34$,增加 10% 的失访率,确定两组各 38 例。本研究纳入符合标准的患者 76 例,采用随机数字表法将患者分为对照组、观察组各 38 例。研究期间两组患者整体依从性较好,对于干预措施的完成配合度较高,无退出或不愿配合者,两组一般资料比较,差异无统计学意义(均 $P>0.05$),见表 1。本研究已通过华北理工大学的医学伦理委员会审查和批准。

表 1 两组一般资料比较

组别	例数	性别(例)		年龄 (岁, $\bar{x}\pm s$)	文化程度(例)			月经济收入(例)		
		男	女		小学及以下	初中	高中及中专	<3 000 元	3 000~5 000 元	>5 000 元
对照组	38	25	13	58.84±12.07	11	17	10	15	17	6
观察组	38	26	12	56.13±10.84	16	17	5	20	14	4
统计量		$\chi^2=0.060$		$t=1.030$	$Z=1.542$			$Z=1.173$		
P		0.807		0.561	0.123			0.241		

组别	例数	吸烟史(例)			饮酒史(例)			粉尘作业史(例)	
		从来不吸	曾经吸烟	现在吸烟	从来没有	过去曾有	偶尔(≤7 次/月)	否	有
对照组	38	15	19	4	13	18	7	28	10
观察组	38	19	15	4	17	15	6	30	8
统计量		0.679			$Z=0.839$			$\chi^2=0.291$	
P		0.679			0.402			0.589	

1.2 方法

1.2.1 干预方法

两组患者在住院期间均接受相同的药物治疗方法,根据患者的自身情况,遵医嘱给予患者支气管舒张剂、 β_2 受体激动剂等药品进行雾化吸入,同时使用抗胆碱药、止咳化痰药等,并给予患者鼻导管低流量(1~2 L/min)氧气吸入>15 h/d,如有特殊需要,可根据患者的血氧饱和度调节氧流量和吸氧时间。在进行常规药物治疗的同时,给予对照组患者常规呼吸功能锻炼,主要是在患者病情稳定时指导患者进行腹式呼吸训练,首先让患者进行常规的缩唇呼吸操作,让患者取舒适体位,一手放于胸前,一手放于腹部,以鼻深吸气,同时将其腹部向外膨起,再缩拢口唇缓慢呼气,呼气时手压腹部,腹部尽量回缩。控制吸:呼时间比为 1:2,每天 3 次,每次 10 min。同时为其进行疾病知识健康教育的讲解。观察组患者在常规治疗的基础上予以呼吸神经肌肉电刺激联合抗阻呼吸训练。

1.2.1.1 呼吸神经肌肉电刺激 采用呼吸神经肌肉电刺激仪(北京雅果公司生产,型号 EDAP06)给患者腹肌和膈神经协同反馈式的电刺激。双极法(即包含膈肌和腹肌两个刺激通道)放置电极形成电流回路,

膈神经刺激电极放置于左右胸锁乳突肌外缘下 1/3 处;腹肌刺激电极放置于肋骨下缘中间腹肌区域、腹直肌两侧外缘脐水平。根据患者呼吸同步情况,以患者可以跟上机器的语音提示为准调节吸气时间和呼吸频率,吸气默认时间为 2 s,调节范围为 0.7~5.0 s,增量为 0.1 s;呼吸频率的次数默认为 12 次/min,调节范围在 5~40 次/min,增量为 1 次/min;频率以 40 Hz 为主,刺激时间 1 s,每次持续时间 30 min,每天 1 次,每天 9:00-10:00 进行,每周 5 d。刺激强度从最小强度(1 mA)开始,根据受试者耐受程度逐渐增加,刺激电流的调节范围 1~100 mA,增量为 1 mA,每次治疗由相同的物理治疗师对患者进行 30 min 电刺激操作。

1.2.1.2 抗阻呼吸训练 采用厦门赛克公司生产的便携式肺功能检测仪(型号 X1),首先让患者跟随机器的提示,吐干净最后一口气后,然后用力吸气,为了保证肌力的准确性,重复以上操作 3 次,选取最大吸气压,进行抗阻呼吸训练时所设置的初始阻力为测定最大吸气压的 30%,让患者进行抗阻呼吸训练。吸气训练:嘱患者先吐气,吐干净后用力吸一口气,每口气训练之间休息 3~5 s,重复以上动作 30

次,让患者根据自己的实际情况决定中途是否休息,如患者配合度高可以尽快完成,如若患者配合度较低,帮助患者把30次训练动作控制在30 min内做完,如果患者训练过程中出现呼吸困难及时停止,具体的训练次数根据患者的自身情况而定,鼓励患者尽量完成训练。呼气训练:嘱患者先深吸一口气,然后用力呼出气体,每次训练之间休息3~5 s,重复以上动作30次,30次训练最好在30 min做完。训练过程中,嘱患者先进行吸气训练,吸气训练结束后,嘱患者休息,随后根据自己的实际情况进行呼气训练,吸气训练主要锻炼患者呼吸肌的功能,呼气训练的功能主要是帮助患者排痰,当患者感受到自己呼吸肌力增强、同时训练完成度较高时,可以为患者进行呼吸肌力的测定,并根据患者呼吸肌力的大小,决定是否调整阻力。同时注意训练应该循序渐进,不可操之过急。

1.2.1.3 出院后干预 两组患者出院前都学会自主训练。观察组一般选择购买肺功能检测仪,对没有购买者由护士上门为患者进行干预。同时采用沙袋辅助抗阻呼吸训练,即患者取舒适的仰卧体位,腹部放置沙袋(首次质量<1 000 g)进行挺腹训练,即患者吸气时隆起腹部,而呼气时则使腹部收缩。根据患者的耐受程度逐渐增加沙袋的质量,每周增加500 g,直至沙袋质量为4 000 g,每天早晚各训练1次,训练时间每次为5 min,强度以稍感到劳累、但无呼吸困难出现为宜,由家属进行监督锻炼。护士每周三、周五对两组患者进行电话随访,询问患者的锻炼情况并对锻炼过程中遇到的问题进行解答,持续干预4周,并嘱患者在干预4周后来院复诊。

1.2.2 评价指标 两组分别于干预前和干预4周后(下称干预后)对以下指标进行测量比较。①肺功能。采用厦门赛克公司生产的便携式肺功能检测仪(型号

X1)测量记录每例患者1秒钟用力肺活量(Forced Expiratory Volume in 1 Second,FEV1)、用力肺活量(Forced Vital Capacity,FVC)、第1秒钟用力肺活量占用力肺活量的比值(the Ratio of the First Second Forced Vital Capacity of Forced Vital Capacity,FEV1/FVC%)、呼气肌力(Maximal Expiratory Pressure,MEP)、吸气肌力(Maximal Inspiratory Pressure,MIP)。②呼吸困难。采用改良的英国医学研究委员会呼吸困难量表改良版(Modified Medical Research Council Scale,mMRC)^[10]评估患者呼吸困难程度。该量表共有5个条目,根据患者的呼吸困难程度选择相应的得分。0分表示轻微呼吸困难,除了剧烈运动以外没有呼吸困难,4分表示重度呼吸困难,轻微或日常活动都有呼吸困难。mMRC量表的优点是评分简单便捷,一致性相关系数0.98^[11]。③焦虑抑郁。采用Zigmond等^[12]编制的医院焦虑抑郁量表(Hospital Anxiety and Depression Scale,HADS),量表中焦虑和抑郁均为7项分量表,其中焦虑分量表中有5个反向提问条目,抑郁分量表有1个反向提问条目。量表中的每个条目的分数为0~3分,总分0~21分。0~7分表示患者处于正常状态;8~10分表示轻度焦虑/抑郁;11~14分表示中度焦虑/抑郁;15~21分表示严重焦虑/抑郁。本研究中医院焦虑量表(HADS-A)、医院抑郁量表(HADS-D)的Cronbach's α 系数分别为0.924、0.875。

1.2.3 统计学方法 采用SPSS25.0软件进行统计分析。计数资料使用 χ^2 检验、Fisher确切概率法;计量资料使用均数±标准差(正态分布)和中位数(四分位数)(偏态分布)进行描述,采用t检验和非参数检验。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 两组干预前后肺功能比较 见表2。

表2 两组干预前后肺功能比较

$\bar{x} \pm s$

组别	例数	FEV1(L)		FVC(L)		FEV1/FVC(%)	
		干预前	干预后	干预前	干预后	干预前	干预后
对照组	38	1.16±0.27	1.16±0.27	2.05±0.35	2.06±0.35	56.84±11.28	57.09±11.52
观察组	38	1.15±0.30	1.48±0.30	2.02±0.40	2.32±0.45	56.39±8.36	64.00±7.60
t		0.176	-4.855	0.322	-2.862	0.201	-3.087
P		0.861	<0.001	0.748	0.005	0.841	0.003

注:方差不齐采用Welch法。

2.2 两组干预前后呼吸肌力比较 见表3。

表3 两组干预前后呼吸肌力比较

cmH₂O, $\bar{x} \pm s$

组别	例数	MEP		MIP	
		干预前	干预后	干预前	干预后
对照组	38	46.50±7.96	48.39±7.28	45.37±8.66	47.13±8.24
观察组	38	46.58±10.53	60.55±10.30	45.50±9.54	55.03±9.92
t		-0.037	-5.942	-0.063	-3.775
P		0.971	<0.001	0.950	<0.001

注:方差不齐采用Welch法。

2.3 两组干预前后呼吸困难评分比较 见表4。

表4 两组干预前后呼吸困难评分比较

分

组别	例数	干预前	干预后
		($\bar{x} \pm s$)	[M(P ₂₅ ,P ₇₅)]
对照组	38	2.34±1.10	2.00(1.00,3.00)
观察组	38	2.37±1.05	2.00(1.00,3.00)
t/Z		-0.107	-2.309
P		0.915	0.021

2.4 两组干预前后焦虑抑郁评分比较 见表 5。

表 5 两组干预前后焦虑抑郁评分比较

组别	例数	分, $\bar{x} \pm s$			
		HADS-A		HADS-D	
		干预前	干预后	干预前	干预后
对照组	38	19.87±0.96	18.42±1.41	19.08±1.28	18.66±1.36
观察组	38	19.89±1.16	14.29±1.35	19.32±1.07	14.26±1.39
<i>t</i>		-0.108	6.729	-0.875	7.591
<i>P</i>		0.915	<0.001	0.384	<0.001

3 讨论

3.1 呼吸神经肌肉电刺激联合抗阻呼吸训练可改善患者呼吸功能和呼吸困难 肺功能下降的主要原因之一是呼吸肌肌肉力量不足。有研究显示,潮气量随膈肌下降而增加,大约为厚度下降 1 cm 可增加 100 mL 潮气量^[13]。肺纤维化患者由于长时间受疾病的影响,部分患者甚至出现了食欲不振等症状^[14],使其体质量下降,患者肌肉无力,进一步造成了肌肉萎缩,最终使患者的疾病程度越来越重。MEP 和 MIP 是检测患者呼吸肌力的常用评测指标^[15]。本研究结果显示,干预后观察组的肺功能水平、呼吸肌肉力量、mMRC 评分显著高于对照组(均 $P < 0.05$),说明呼吸神经肌肉电刺激联合抗阻呼吸训练能改善患者的呼吸功能,提高患者呼吸肌肉的力量,缓解呼吸困难。本研究将呼吸神经肌肉电刺激同抗阻呼吸训练相结合,二者相辅相成。呼吸神经肌肉刺激仪的主要工作原理是通过刺激膈神经,从而使肌肉的收缩能力得到保留并增强,肺部容积得到扩充进而潮气量增大,该仪器在患者肺部通气功能的改善等方面起着至关重要的作用^[16]。抗阻呼吸训练是在训练过程中给气道增加阻力,从而使病变部位小气道在呼气时闭合时间延长,使患者的通气和换气功能得到改善,使气道得到有效扩张^[17]。呼吸神经肌肉刺激仪重在对学生的呼吸肌力进行刺激,减轻患者膈肌的负担;抗阻呼吸训练的重点主要在于给患者的气道增加阻力,从而使患者病变部位的小气道在呼气时闭合时间延长,通过腹式呼吸的重建来增强肺泡的通气能力,从而帮助患者排出二氧化碳^[18],同时还能锻炼腹部核心肌群,增强患者的机体耐力,从而增强患者活动能力^[19],二者的功能和作用互相补充,最终目的都是改善患者的肺通气和换气,因此二者联合训练的效果更好^[20]。本研究采用呼吸神经肌肉刺激联合抗阻呼吸训练,干预后观察组 FVC、FEV1 及 FEV1/FVC(%)水平较对照组有显著改善(均 $P < 0.05$)。由此可见,呼吸神经肌肉刺激联合抗阻呼吸训练能够提升肺纤维化患者的肺功能水平。

3.2 呼吸神经肌肉电刺激联合抗阻呼吸训练可改善患者心理状态 焦虑、抑郁归属于中医学“郁证”的范畴,而郁证与气机的升降密切相关。通过调节肺气可调节全身之气,使气机条达而郁证得解,从而减轻患

者焦虑抑郁的症状^[21]。大部分 IPF 患者心理压力较大,这不仅对患者的日常心理状况造成影响,同时也使患者的社会交往能力下降,随着病情的进展,使越来越多的患者出现焦虑、抑郁障碍。甚至有少数患者需要药物治疗,不仅增加了患者的经济负担,同时也不利于疾病本身的治疗^[22]。随着时间的推移和疾病的恶化,患者的生理机能进一步下降,迫使患者的生活行为发生改变,使患者日常交往能力下降,甚至产生各种不良情绪;同时由于患者活动能力下降,呼吸肌肉出现萎缩,造成肺功能水平降低,使患者病情反复,住院次数增加,经济负担加重。本研究结果显示,干预后观察组焦虑、抑郁水平较对照组显著改善(均 $P < 0.05$)。本研究的康复训练方案,在用机器帮助患者提升呼吸肌力的同时,让患者本身也进行呼吸肌力的训练,这种联合干预方法,更有利于患者呼吸功能水平的提升,提升患者的生活质量,从而使患者焦虑、抑郁的情绪得到缓解。

4 结论

呼吸神经肌肉刺激联合抗阻呼吸训练联合应用可提高肺纤维化患者呼吸肌力,改善患者呼吸功能,同时也能缓和患者焦虑抑郁的心理状态。本研究局限之处在于样本量较少,研究时间较短,未来还需扩大样本量,延长干预周期,以证实该结论的可靠性。

参考文献:

- [1] Lee S H, Yeo Y, Kim T H, et al. Korean guidelines for diagnosis and management of interstitial lung diseases: Part 2. Idiopathic pulmonary fibrosis[J]. Tuberc Respir Dis (Seoul), 2019, 82(2): 102-117.
- [2] Morisset J, Dubé B P, Garvey C, et al. The unmet educational needs of patients with interstitial lung disease. Setting the stage for tailored pulmonary rehabilitation [J]. Ann Am Thorac Soc, 2016, 13(7): 1026-1033.
- [3] 任晓霞, 杨汀. 间质性肺疾病肺康复治疗研究进展[J]. 中国实用内科杂志, 2018, 38(5): 397-400.
- [4] Spruit M A, Singh S J, Garvey C, et al. An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: key concepts and advances in pulmonary rehabilitation[J]. Am J Respir Crit Care Med, 2013, 188(8): e13-e64.
- [5] 付延鑫, 戴昂, 董延春, 等. 肺康复对特发性肺纤维化疗效的 meta 分析[J]. 中国医药科学, 2021, 11(18): 53-55, 87.
- [6] Vainshelboim B. Exercise training in idiopathic pulmonary fibrosis: is it of benefit? [J]. Breathe (Sheff), 2016, 12(2): 130-138.
- [7] 康萍. 特发性肺纤维化肺康复的研究进展[J]. 湖南中医杂志, 2020, 36(10): 188-190.
- [8] 易祥华, 张容轩. 特发性肺纤维化分类和诊断标准[J]. 医学综述, 2002, 8(3): 148-149.

- [32] 韩莉,邹大进. 减重手术对肥胖 2 型糖尿病患者食物成瘾的影响[J]. 中华糖尿病杂志,2017,9(6):356-360.
- [33] Gearhardt A N, Corbin W R, Brownell K D. Development of the Yale Food Addiction Scale version 2.0[J]. Psychol Addict Behav,2016,30(1):113-121.
- [34] Clark S M, Martens K, Smith-Mason C E, et al. Validation of the Yale Food Addiction Scale 2.0 among a bariatric surgery population[J]. Obes Surg,2019,29(9):2923-2928.
- [35] Cepeda-Benito A, Gleaves D H, Fernández M C, et al. The development and validation of Spanish versions of the State and Trait Food Cravings Questionnaires [J]. Behav Res Ther,2000,38(11):1125-1138.
- [36] 余苗,钱铭怡. 食物渴求特质问卷在中国女大学生中的信效度[J]. 中国临床心理学杂志,2016,24(4):675-679.
- [37] van Strien T, Frijters J E R, Bergers G P A, et al. The Dutch Eating Behavior Questionnaire (DEBQ) for assessment of restrained, emotional, and external eating behavior[J]. Int J Eat Disord,1986,5(2):295-315.
- [38] 张婷婷,郝圆圆,袁红网,等. 中文版三因素饮食问卷 R21 在我国大学生人群中测评的信度和信度检验[J]. 护理研究,2016,30(33):4137-4141.
- [39] Arnow B, Kenardy J, Agras W S. The Emotional Eating Scale: the development of a measure to assess coping with negative affect by eating[J]. Int J Eat Disord,1995,18(1):79-90.
- [40] Sockalingam S, Leung S E, Ma C, et al. Efficacy of telephone-based cognitive behavioral therapy for weight loss, disordered eating, and psychological distress after bariatric surgery: a randomized clinical trial[J]. JAMA Netw Open,2023,6(8):e2327099.
- [41] 赵康,朱涵菲,徐婷,等. 认知因素视角下减重代谢术后

- 饮食与体力活动行为促进策略的整合性综述[J]. 中国全科医学,2023,26(7):790-799,809.
- [42] 张婧,王淑娟,祝卓宏. 接纳与承诺疗法的心理病理模型和治疗模式[J]. 中国心理卫生杂志,2012,26(5):377-381.
- [43] Barley E A, Bovell M, Bennett-Eastley K, et al. Addressing a critical need: a randomised controlled feasibility trial of acceptance and commitment therapy for bariatric surgery patients at 15-18 months post-surgery[J]. PLoS One,2023,18(4):e0282849.
- [44] Felske A N, Williamson T M, Rash J A, et al. Proof of concept for a mindfulness-informed intervention for eating disorder symptoms, self-efficacy, and emotion regulation among bariatric surgery candidates [J]. Behav Med,2022,48(3):216-229.
- [45] Robinson A, Oksuz U, Slight R, et al. Digital and mobile technologies to promote physical health behavior change and provide psychological support for patients undergoing elective surgery: meta-ethnography and systematic review[J]. JMIR Mhealth Uhealth,2020,8(12):e19237.
- [46] 杨宁刚,花红霞,林睿,等. 基于生态瞬时评估的减重代谢术后患者信息化体重管理模式构建及应用[J]. 中华肥胖与代谢病电子杂志,2023,9(1):17-21.
- [47] 田露,陈英. “互联网+”延续护理的研究进展[J]. 护理学杂志,2019,34(17):17-20.
- [48] 刘旭,张文静,岳雯雯,等. 袖状胃切除术肥胖症患者体质量内在化歧视对情绪性进食的影响[J]. 护理学杂志,2023,38(11):84-87.

(本文编辑 钱媛)

(上接第 93 页)

- [9] 贾玉玲. 基于时机理论的延续性护理在 COPD 患者康复效果中的应用研究[D]. 武汉:武汉大学,2020.
- [10] Vainshelboim B, Oliveira J, Fox B D, et al. Long-term effects of a 12-week exercise training program on clinical outcomes in idiopathic pulmonary fibrosis [J]. Lung,2015,193(3):345-354.
- [11] 邱筱婷. 慢性阻塞性肺疾病患者核心症状群特征分析及对生活质量的影 响研究[D]. 青岛:青岛大学,2021.
- [12] Zigmond A S, Snaith R P. The Hospital Anxiety and Depression Scale[J]. Acta Psychiatr Scand,1983,67(6):361-370.
- [13] 贺怀莹,王月霞. 抗阻呼吸训练对 COPD 患者肺康复及生活质量的影响[J]. 临床护理杂志,2019,18(5):52-54.
- [14] 蒋慧,陈明辉,甘景帆,等. 神经肌肉电刺激联合呼吸训练在慢性阻塞性肺疾病康复中的应用效果[J]. 临床医学工程,2022,29(5):591-592.
- [15] 葛晓燕. 低强度运动结合呼吸功能训练在稳定期慢性阻塞性肺疾病患者中的应用[J]. 护理实践与研究,2019,16(22):78-79.
- [16] Ragnarsson K T. Functional electrical stimulation after spinal cord injury: current use, therapeutic effects and future directions[J]. Spinal Cord,2008,46(4):255-274.
- [17] 颜楠. 呼吸训练干预对慢性阻塞性肺疾病患者肺功能的影响及护理[J]. 中国现代药物应用,2019,13(21):230-232.
- [18] 王自娟. 抗阻呼吸训练对 COPD 患者肺部功能和生活质量的改善效果[J]. 中国卫生工程学,2022,21(1):121-122,125.
- [19] 刘毛杰,庄淑梅,刘亚芹,等. 呼吸操联合穴位按摩对老年尘肺病患者肺功能及运动能力的影响[J]. 护理学杂志,2021,36(9):5-8.
- [20] Sillen M J, Wouters E F, Franssen F M, et al. Oxygen uptake, ventilation, and symptoms during low. Frequency versus high-frequency NMES in COPD: a pilot study[J]. Lung,2011,189(1):21-26.
- [21] 刘太容,罗碧如,于正,等. 穴位按摩联合六字诀呼吸操在慢性阻塞性肺疾病稳定期患者中的应用[J]. 护理学杂志,2018,33(5):41-44.
- [22] 孙宝林,江振国,戈艳蕾. 特发性肺间质纤维化患者心理状况临床研究[J]. 河北联合大学学报(医学版),2013,15(4):525-526.

(本文编辑 钱媛)