

呼吸训练联合膈肌起搏器治疗慢性阻塞性肺疾病的优化肺康复模式研究

成国华¹, 粟光辉², 欧阳辉³, 吴佳玲¹, 吴莹¹, 袁雯静¹, 陈艳¹, 徐建¹

1. 长沙市第四医院康复医学科, 湖南 长沙 410006; 2. 湖南择天医疗用品有限责任公司, 湖南 长沙 410000; 3. 长沙市第四医院呼吸内二科, 湖南 长沙 410006

【摘要】目的:探讨呼吸训练联合膈肌起搏器治疗慢性阻塞性肺疾病(COPD)的优化肺康复模式效果。**方法:**前瞻性非随机收集2017年9月~2019年3月长沙市第四医院呼吸内科及康复医学科收治的中度至极重度稳定期COPD患者88例,按照患者意愿分为A、B、C、D组,A组采用常规内科治疗+呼吸训练,B组采用常规内科治疗+膈肌起搏器,C组采用常规内科治疗+呼吸训练+膈肌起搏器,D组采用单纯常规内科治疗。分析2个月后各组肺功能、6 min步行试验(6MWT)结果、呼吸困难量表(MRC)评分、圣乔治呼吸问卷(SGRQ)评分情况。**结果:**C组第1秒末用力呼气容量(FEV1)、FEV1/用力肺活量(FVC)及最大通气量(MVV)水平显著高于A、B、D组,FVC水平显著高于A组和D组($P<0.05$);C组6MWT显著高于其他各组,Borg疲劳评分、Borg喘息评分均显著低于其他各组($P<0.05$);C组MRC评分显著低于D组($P<0.05$);C组症状、日常活动情况、疾病影响评分均显著高于其余3组($P<0.05$)。**结论:**呼吸训练联合膈肌起搏器治疗COPD能够有效改善患者肺功能,缓解其呼吸困难情况,并提高其生活质量及运动耐力,取得最佳肺康复疗效。

【关键词】呼吸训练;膈肌起搏器;慢性阻塞性肺疾病;肺康复

【中图分类号】R563.9;R319

【文献标志码】A

【文章编号】1005-202X(2019)12-1476-05

Optimized pulmonary rehabilitation mode of breathing training combined with diaphragmatic pacemaker in treatment of chronic obstructive pulmonary diseases

CHENG Guohua¹, SU Guanghui², OUYANG Hui³, WU Jialing¹, WU Ying¹, YUAN Wenjing¹, CHEN Yan¹, XU Jian¹

1. Department of Rehabilitation Medicine, the Fourth Hospital of Changsha, Changsha 410006, China; 2. Hu'nan Zetian Medical Devices Co., Ltd., Changsha 410000, China; 3. the Second Department of Respiratory Medicine, the Fourth Hospital of Changsha, Changsha 410006, China

Abstract: Objective To investigate the therapeutic effects of an optimized pulmonary rehabilitation mode of breathing training combined with diaphragmatic pacemaker in the treatment of chronic obstructive pulmonary diseases (COPD). **Methods** A prospective analysis was performed on 88 patients with moderate to extremely severe stable-stage COPD who were admitted to Department of Respiratory Medicine and Department of Rehabilitation Medicine, the Fourth Hospital of Changsha from September 2017 to March 2019. The enrolled patients were divided into group A, B, C and D according to their wishes. Routine medical treatment combined with breathing training was adopted in group A, routine medical treatment combined with diaphragm pacemaker in group B, routine medical treatment combined with breathing training and diaphragm pacemaker in group C, and only routine medical treatment in group D. Two months later, the lung functions, 6-minute walk test (6MWT) results, medical research council (MRC) scores and St. George's respiratory questionnaire (SGRQ) scores were analyzed. **Results** The levels of forced expiratory volume in 1 s (FEV1), FEV1/forced vital capacity (FVC) and maximal voluntary ventilation (MVV) in group C were significantly higher than those in groups A, B and D, and the FVC level in group C was significantly higher than that in groups A and D ($P<0.05$). Compared with the other groups, group C had significantly higher 6MWT but obviously lower fatigue score and wheezing score which were evaluated with Borg scale ($P<0.05$). MRC score in group C was significantly lower than that in group D ($P<0.05$). Moreover, group C was superior to the other groups in the scores of symptoms, daily activities and disease effects ($P<0.05$). **Conclusion** Breathing training combined with diaphragmatic pacemaker in the treatment of COPD can effectively

【收稿日期】2019-08-12

【基金项目】长沙市卫生计生委科研项目(CSWJ201704)

【作者简介】成国华, 硕士, 副主任医师, 主要研究方向: 康复医学, E-mail: 849780155@qq.com

improve pulmonary functions, relieve dyspnea, improve the quality of life and exercise endurance, thereby achieving the optimal curative effect pulmonary rehabilitation.

Keywords: breathing training; diaphragmatic pacemaker; chronic obstructive pulmonary disease; pulmonary rehabilitation

前言

慢性阻塞性肺疾病(Chronic Obstructive Pulmonary Disease, COPD)是一种常见的呼吸系统慢性非特异性炎症疾病,以呼吸困难及不可逆的气流受限为特征,气流受限呈进行性加重,严重者可引起呼吸衰竭,且随着病程进展可造成全身性病变,若不能得到及时有效的治疗将严重影响患者生活质量乃至生命安全^[1-2]。针对COPD主要分为药物和非药物两类治疗方法,呼吸训练是非药物治疗方式中的重要一环,该法通过指导患者呼吸时放松辅助呼吸肌,减少呼吸做功,改善通气和呼吸困难的感觉,从而缓解气促^[3]。体外膈肌起搏是利用膈肌起搏器对膈神经进行慢性电刺激,促使其恢复有节律的收缩能力^[4]。鉴于目前同时采用呼吸训练与膈肌起搏器治疗COPD的研究报道尚不多见,本研究拟对中重度COPD伴有呼吸衰竭的患者采用呼吸训练联合膈肌起搏器进行治疗,旨在优化胸腹运动形式及膈肌起搏方式,建立肺康复优化方案,期望达到改善患者肺通气功能和氧合功能的能力。

1 资料与方法

1.1 一般资料

前瞻性非随机收集2017年9月~2019年3月长沙市第四医院呼吸内科及康复医学科收治的中度至极重度稳定期COPD患者88例作为对象,纳入标准:(1)符合《慢性阻塞性肺疾病诊治指南》(中华医学会呼吸病分会2013年修订版)诊断标准^[5]:吸入短效的受体激动剂支气管扩张药物后肺功能检查[第1秒末用力呼气容量(FEV1)/用力肺活量(FVC)<70%],且为中重度分级;(2)患者意识清楚,能按照医生要求进行必须的呼吸康复治疗;(3)能进行有效的排痰,循环稳定,治疗过程饮食正常,大便通畅。排除标准:(1)心脏彩超证实有收缩功能不全(射血分数低于50%)或BNP升高等左心功能不全表现,并排除心脏右向左分流;(2)体温高于37℃或有其他急性加重期表现者;(3)血清前白蛋白或血清白蛋白低于正常标准或有进行性下降者。88例患者按照患者意愿分为A、B、C、D组,A组20例,男13例,女7例,年龄41~69岁,平均年龄(50.27±3.41)岁;病程3~15年,平均(7.27±2.15)年。B组21例,男15例,女6例,年龄40~

67岁,平均年龄(50.44±3.63)岁;病程4~15年,平均(7.86±1.72)年。C组24例,男15例,女9例,年龄38~68岁,平均年龄(50.13±2.47)岁;病程4~17年,平均(8.05±2.34)年。D组23例,男14例,女9例,年龄42~70岁,平均年龄(50.57±3.27)岁;病程3~16年,平均(7.70±1.88)年。4组患者性别、年龄、病程、临床分型等基线资料均无显著差异($P>0.05$)。

1.2 研究方法

A组采用常规内科治疗+呼吸训练:常规内科治疗包括止咳祛痰、扩张支气管(吸入 β_2 受体激动剂、抗胆碱能药物及口服茶碱类药)等常规治疗以及控制原发疾病。呼吸训练具体为在康复治疗师带领下进行呼吸体操锻炼、缩唇呼吸、腹式呼吸,从每次锻炼5 min起,随着患者耐受度的提高可逐渐延长,最长至1 h,1~2次/d。缩唇呼吸指吸气时气体从鼻孔进入,呼气时缩拢口唇呈吹口哨状,让气体均匀地自双唇间逸出,吸气与呼气的时间比例为1:2,慢慢地吸呼比达到1:4。腹式呼吸指患者站立或取坐位,放松全身肌肉,左手放在胸前,右手放在上腹部,吸气时腹部膨隆,右手随之抬起,呼气时腹部塌陷,右手随之向胸、背方向给一定压力,帮助膈肌回复,整个呼吸过程左手几乎不动,吸气和呼气时间比例为1:2。随着患者耐受度的提高可在腹部放置一个沙袋以进一步提高腹压。

B组采用常规内科治疗+膈肌起搏器:常规内科治疗同A组,膈肌起搏器应用变频体外膈肌起搏治疗,EDP-D型体外膈肌起搏器(广州电子产品技术开发公司制造)。患者取坐位或卧位,治疗时负极置于颈部两侧胸锁乳突肌外缘下1/3处,正极置于两侧胸大肌上部皮肤处。刺激频率采用低频刺激35 Hz(0.3 ms脉宽调制),脉冲幅度70~100 V,刺激次数为14次/min,30 min/次,1次/d。

C组采用常规内科治疗+呼吸训练+膈肌起搏器:各方法同A组和B组。

D组采用单纯常规内科治疗。

所有入组患者均持续治疗2个月。

1.3 观察指标

(1)肺功能通气检测:采用Pony FX肺功能仪(意大利COSMED公司)检测4组患者肺功能,检测治疗前、后的FEV1、FVC、FEV1/FVC以及最大通气量(MVV);(2)运动耐力检测:采用6 min步行试验(6MWT)进行评估,选择长度为30 m的封闭走廊,每

间隔 3 m 作标记,受试者以最快速度做往返行走运动,行进途中不讲话、不跑跳、折返处不犹豫,步行持续 6 min,记录运动距离,运动前后患者的心率、氧饱和度以及喘息和疲劳 Borg 评分;(3)功能性呼吸困难评分:采用英国医学研究委员会的呼吸困难量表(MRC)^[6]对治疗前、后呼吸困难情况进行评价,该量表共分为 0~4 级,呼吸困难程度逐渐加重;(4)健康相关生活质量评分:采用圣乔治呼吸问卷(SGRQ)^[7]进行评估,该量表共分为 3 个分问卷共 54 个条目,分别评价症状、日常活动情况、疾病对社会活动及心理的影响,阳性条目权重和/总权重×100 即为最终得分,分数越高提示生活质量越差。

1.4 统计学分析

将患者各项资料用 SPSS 19.0 建立数据库并进行统计学分析,计量资料以均数±标准差表示,多组间比较进行单因素方差分析,组间两两比较用 SNK-*q* 检验,用 % 表示计数资料,采用 χ^2 检验法, $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 各组肺功能差异

经过治疗,4 组的 FEV₁、FVC、FEV₁/FVC 及 MVV 水平差异具有统计学意义($P<0.05$),C 组的 FEV₁、FEV₁/FVC 及 MVV 水平显著高于 A、B、D 组,FVC 水平显著高于 A 组和 D 组,差异具有统计学意义($P<0.05$),见表 1。

表 1 各组肺功能差异($\bar{x} \pm s$)
Tab.1 Lung functions in each group (Mean±SD)

组别	<i>n</i>	第 1 秒末用力呼气容量/L	用力肺活量/L	第 1 秒末用力呼气容量/用力肺活量(%)	最大通气量/L·min ⁻¹
A 组	20	2.35±0.31	2.48±0.33 ^d	61.77±6.93	68.34±6.62 ^d
B 组	21	2.44±0.46 ^d	2.64±0.28 ^d	62.36±7.29	70.51±7.10 ^d
C 组	24	2.84±0.41 ^{abd}	2.82±0.43 ^{ad}	69.48±7.65 ^{abd}	75.64±7.31 ^{abd}
D 组	23	2.12±0.37	2.08±0.32	59.21±6.84	63.45±6.88
<i>F</i> 值	-	13.755	22.701	8.795	12.222
<i>P</i> 值	-	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

a 表示与 A 组比较, $P<0.05$;b 表示与 B 组比较, $P<0.05$;d 表示与 D 组比较, $P<0.05$

2.2 各组运动耐力情况

治疗 2 个月后,C 组 6MWT 显著高于其他各组,Borg 疲劳评分、Borg 喘息评分均显著低于其他各组,

上述各项差异有统计学意义($P<0.05$);各组心率、氧饱和度差异无统计学意义($P>0.05$),见表 2。

表 2 各组 6MWT 评分情况($\bar{x} \pm s$)
Tab.2 Six-minute walk test results in each group (Mean±SD)

组别	<i>n</i>	6MWT/m	Borg 疲劳评分/分	Borg 喘息评分/分	心率/次·min ⁻¹	氧饱和度/%
A 组	20	461.37±69.71 ^d	5.70±0.86	4.91±0.62 ^d	34.75±8.81	2.71±0.79
B 组	21	465.74±70.22 ^d	5.62±0.81	4.78±0.75 ^d	34.83±7.97	2.75±0.74
C 组	24	512.63±77.52 ^{abd}	5.11±0.73 ^{abd}	4.37±0.51 ^{abd}	34.66±7.49	2.72±0.75
D 组	23	397.25±64.37	5.91±0.84	5.46±0.77	35.15±8.64	2.82±0.80
<i>F</i> 值	-	10.509	4.140	10.584	0.016	0.093
<i>P</i> 值	-	<0.001	<0.05	<0.001	>0.05	>0.05

a 表示与 A 组比较, $P<0.05$;b 表示与 B 组比较, $P<0.05$;d 表示与 D 组比较, $P<0.05$

2.3 各组功能性呼吸困难情况

治疗前,各组 MRC 评分差异无统计学意义($P>0.05$);经过 2 个月治疗,各组 MRC 评分均较治疗前下降,

各组差异有统计学意义($P<0.05$),C 组显著低于 D 组($P<0.05$),见表 3。

表3 各组MRC评分情况($\bar{x} \pm s$)

Tab.3 Medical research council scores in each group (*Mean*±*SD*)

组别	<i>n</i>	治疗前	治疗后
A组	20	2.76±0.58	2.58±0.49
B组	21	2.72±0.61	2.56±0.55
C组	24	2.71±0.63	2.21±0.53 ^d
D组	23	2.79±0.60	2.69±0.59
<i>F</i> 值	-	0.085	3.455
<i>P</i> 值	-	>0.05	<0.05

d表示与D组比较, $P<0.05$

2.4 各组健康相关生活质量评分情况

经过2个月治疗,C组症状、日常活动情况、疾病影响评分均显著高于其余3组,差异有统计学意义($P<0.05$),见表4。

3 讨论

COPD是现今社会常见的慢性呼吸系统疾病,尤其在中老年群体中较为多发,临床表现为频繁发作且呈现不断加重趋势^[8-9]。美国胸科医师学会(ACCP)和美国心血管和肺康复学会(AACVPR)指出,肺康复是基于循证医学之上,对症状明显、日常

表4 各组SGRQ评分情况($\bar{x} \pm s$)

Tab.4 St. George's respiratory questionnaire scores in each group (*Mean*±*SD*)

组别	<i>n</i>	症状	日常活动	疾病影响	总分
A组	20	48.46±8.69 ^d	48.35±7.94 ^d	55.41±10.97 ^d	49.67±7.52 ^d
B组	21	47.68±8.71 ^d	46.24±8.26 ^d	52.18±10.64 ^d	48.34±7.49 ^d
C组	24	39.27±8.67 ^{abd}	34.17±8.38 ^{abd}	45.85±9.71 ^{abd}	41.07±7.87 ^{abd}
D组	23	55.45±9.39	53.76±9.22	62.37±11.03	59.69±10.61
<i>F</i> 值	-	13.100	22.330	9.872	18.925
<i>P</i> 值	-	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

a表示与A组比较, $P<0.05$;b表示与B组比较, $P<0.05$;d表示与D组比较, $P<0.05$

活动受限的慢性呼吸系统疾病病人进行的多学科综合干预^[10]。呼吸训练是肺康复治疗中重要组成部分之一。高景蓬等^[11]采用呼吸训练对稳定期COPD患者进行康复治疗有效提高了其活动能力。祝磊等^[12]报道太极养生功配合负荷呼吸肌训练并吸氧明显改善COPD患者的呼吸肌肌力及呼吸困难感觉。膈肌是呼吸肌肉群最主要的组成部分,是完成呼吸的动力源,其运动受膈神经的控制,而COPD患者由于多种因素的作用使得其收缩能力下降^[13]。膈肌起搏器则利用稍低于生理频率的电刺激膈神经,促使其恢复节律性舒张及收缩,提高血流量^[14]。

目前针对COPD采用呼吸训练联合膈肌起搏器治疗的报道尚不多见。对此,本研究采用呼吸训练联合膈肌起搏器的肺康复模式对COPD患者展开治疗,结果发现采用联合疗法的C组的FEV1、FEV1/FVC及MVV水平显著高于A、B、D组,FVC水平显著高于A组和D组,分析其原因可能一是呼吸训练可以增强COPD患者的呼吸肌肌力,缓解其咳嗽、气喘、呼吸困难等症状,并间接提升其运动耐力及四肢力量,从而改善各类临床症状造成的骨骼肌功能障碍^[15];二是膈肌起搏器无创性地提高了膈肌收缩力,

缓解膈肌疲劳,增加血液流量并促进CO₂的排出^[16]。二者协同作用使得肺功能康复效果达到最佳。另外,本研究对各组运动耐力情况进行对比发现,C组的6MWT显著高于其他各组,Borg疲劳评分、Borg喘息评分均显著低于其他各组,这可能与呼吸训练及膈肌起搏器均能够改善其通气换气功能,联合实施后对于增强患者四肢功能及运动耐力的作用更佳显著有关^[17]。

本研究对各组功能性呼吸困难情况同样进行了相关量表评估,结果显示联合疗法的C组MRC评分显著高于D组,但与A、B两组差异不明显,造成这一差异的原因可能是D组单纯接受常规的内科治疗,对COPD患者的呼吸困难状况改善效果较差。最后,本研究进一步比较各组健康相关生活质量,证实C组的症状、日常活动情况、疾病影响评分均显著高于其余3组,这可能是由于经过呼吸训练联合膈肌起搏器治疗后,患者的呼吸气道得到廓清,胸廓活动范围扩大,呼吸运动异常形态得到纠正,氧摄入量有效提高,机体免疫防御系统应急能力获得增强,身体健康状况获得良好改善,从而全面提升了其生活质量^[18-19]。

综上所述,对COPD患者采取呼吸训练联合膈肌起搏器进行治疗,能够有效改善其肺功能及运动功能,缓解呼吸困难并提升其生活质量。

【参考文献】

- [1] 姚文飞,屠春林,赵开顺,等.慢性阻塞性肺疾病的肺康复研究进展[J].临床肺科杂志,2017,22(2):347-350.
YAO W F, TU C L, ZHAO K S, et al. Research progress in pulmonary rehabilitation of chronic obstructive pulmonary disease[J]. Journal of Clinical Pulmonary Medicine, 2017, 22(2): 347-350.
- [2] LIU W, WANG C, LIN H, et al. Efficacy of a cell phone-based exercise program for COPD[J]. Eur Respir J, 2015, 32(3): 651-659.
- [3] 陈瑞英,马小花,孙婷,等.短期强化肺康复训练对OSA-COPD共存患者呼吸、运动功能及生活质量的影响[J].中华物理医学与康复杂志,2019,41(5):353-358.
CHEN R Y, MA X H, SUN T, et al. The effect of short-term, intensive rehabilitation exercises on the respiration, life quality and sleep of persons with obstructive sleep apnea and chronic obstructive pulmonary disease[J]. Chinese Journal of Physical Medicine and Rehabilitation, 2019, 41(5): 353-358.
- [4] 黄晓芸,庄振中,江意春,等.体外膈肌起搏器在慢性心衰患者治疗中的作用[J].中国医学物理学杂志,2017,34(1):84-88.
HUANG X Y, ZHUANG Z Z, JIANG Y C, et al. Effects of external diaphragm pacemaker on the treatment for patients with chronic heart failure[J]. Chinese Journal of Medical Physics, 2017, 34(1): 84-88.
- [5] 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[J].中华内科杂志,2002,41(9):640-646.
Chronic Obstructive Pulmonary Disease Committee, Respiratory Society, Chinese Medical Association. Guidelines for the diagnosis and treatment of chronic obstructive pulmonary disease[J]. Chinese Journal of Internal Medicine, 2002, 41(9): 640-646.
- [6] CELLI B R, MACNEE W. Standards for the diagnosis and treatment of patients with COPD: a summary of the ATS/ERS Position PaPer[J]. Eur Respir J, 2004, 23(6): 932-946.
- [7] JONE P W, QUIRK F H, BAVEYSTOCK C M, et al. The St George's respiratory questionnaire[J]. Respir Med, 1991, 85: 25-31.
- [8] DOMEJ W, OETTL K, RENNEN W. Oxidative stress and free radicals in COPD-implications and relevance for treatment[J]. Int J Chron Obstruct Pulmon Dis, 2014, 9(9): 1207-1224.
- [9] 漆毅,姚檬娜,周畅.无创呼吸机间歇正压呼吸疗法治疗老年慢阻肺并发急性呼吸衰竭的疗效观察[J].中国医学装备,2017,14(7):110-114.
QI Y, YAO M N, ZHOU C. The observation of curative effect on intermittent positive pressure breathing therapy of non-invasive ventilator in the treatment for COPD of elderly patients with complication of acute respiratory failure [J]. China Medical Equipment, 2017, 14(7): 110-114.
- [10] 卜丽娜,宋爱玲,贾卫红,等.肺康复对稳定期慢性阻塞性肺疾病的疗效分析[J].临床肺科杂志,2016,21(5):799-801.
BU L N, SONG A L, JIA W H, et al. Clinical research of pulmonary rehabilitation exercise on patients with stable chronic obstructive pulmonary disease[J]. Journal of Clinical Pulmonary Medicine, 2016, 21(5): 799-801.
- [11] 高景蓬,曾明,莫伟强,等.呼吸训练对稳定期慢性阻塞性肺疾病患者呼吸功能的影响[J].中华物理医学与康复杂志,2017,39(7):518-523.
GAO J P, ZENG M, MO W Q, et al. The effect of instrumented respiratory training on the respiration of patients with stable chronic obstructive pulmonary disease [J]. Chinese Journal of Physical Medicine and Rehabilitation, 2017, 39(7): 518-523.
- [12] 祝磊,乔亚璐.太极养生功配合负荷呼吸肌训练并吸氧对慢性阻塞性肺疾病患者的疗效[J].中国老年学杂志,2019,39(9):104-106.
ZHU L, QIAO Y J. Curative effect of Taiji for health combined with loaded respiratory muscle training and oxygen inhalation on patients with chronic obstructive pulmonary disease[J]. Chinese Journal of Gerontology, 2019, 39(9): 104-106.
- [13] 曾娟利,胡瑞成.体外膈肌起搏的临床应用及研究进展[J].临床与病理杂志,2017,37(9):1978-1984.
ZENG J L, HU R C. Clinical application and research progress in the external diaphragm pacemaker[J]. International Journal of Pathology and Clinical Medicine, 2017, 37(9): 1978-1984.
- [14] 勾海超,代妍,赵焕燕,等.体外膈肌起搏对慢阻肺患者康复护理100例临床观察[J].陕西医学杂志,2018,47(1):132-134.
GOU H C, DAI Y, ZHAO H Y, et al. Nursing effect of external diaphragmatic pacemaker in the treatment of chronic obstructive pulmonary disease[J]. Shaanxi Medical Journal, 2018, 47(1): 132-134.
- [15] 周蔚,朱黎明,曾丹,等.呼吸肌训练在慢性阻塞性肺疾病肺康复中的应用及研究进展[J].中国医师杂志,2017,19(11):1627.
ZHOU W, ZHU L M, ZENG D, et al. Application and research progress of respiratory muscle training in COPD lung rehabilitation [J]. Journal of Chinese Physician, 2017, 19(11): 1627.
- [16] 范子英,周春兰.体外膈肌起搏器在重度及极重度慢性阻塞性肺疾病患者肺康复中的运用[J].解放军护理杂志,2018,35(6):41-44.
FAN Z Y, ZHOU C L. Application of external diaphragm pacemaker on pulmonary rehabilitation in patients with severe or very severe COPD [J]. Nursing Journal of Chinese People's Liberation Army, 2018, 35(6): 41-44.
- [17] 谢斌,鲍晓,李伟玲,等.康复训练对稳定期慢阻肺患者生活质量和运动功能的影响[J].中国康复,2016,31(4):277-279.
XIE B, BAO X, LI W L, et al. Effect of rehabilitation training and kinesiotherapy on quality of life and exercise function of patients with chronic obstructive pulmonary disease in stable phases[J]. Chinese Journal of Rehabilitation, 2016, 31(4): 277-279.
- [18] 田家伟,蔡丽婷,侯昕珩.呼吸训练器在稳定期慢性阻塞性肺疾病患者肺康复中的临床应用疗效分析[J].中国康复理论与实践,2019,34(6):295-298.
TIAN J W, CAI L T, HOU X H. Application of breathing trainer in pulmonary rehabilitation of stable patients with chronic obstructive pulmonary disease (review)[J]. Chinese Journal of Rehabilitation Theory and Practice, 2019, 34(6): 295-298.
- [19] BASSO-VANELLI R P, DI L V, LABADESSA I G, et al. Effects of inspiratory muscle training and calisthenics-and-breathing exercises in COPD with and without respiratory muscle weakness[J]. Respir Care, 2016, 61(1): 50-54.

(编辑:黄开颜)