

抗阻联合有氧训练对老年慢性阻塞性肺疾病患者运动能力的疗效

仇丽雯¹, 许轶明¹, 张 音¹, 沈宏华¹, 陈 慎²

(1. 上海市第四康复医院呼吸康复科, 上海 200042;

2. 上海市杨浦区定海社区卫生服务中心全科, 上海 200090)

[摘要] 目的: 评价抗阻联合有氧训练对老年慢性阻塞性肺疾病(chronic obstructive pulmonary disease, COPD)患者运动能力的疗效。方法: 共 80 例老年稳定期 COPD 患者入选本研究, 随机分入联合训练组和有氧训练组, 分别给予有氧训练和(或)抗阻训练, 共 12 周。最终完成有氧训练 35 例, 联合训练 37 例。2 组患者在治疗前后及随访 3 个月后, 均进行肺功能、动脉血气分析、运动能力、生活质量、焦虑抑郁心理状态的评定, 并对相关结果进行对比分析。结果: 在治疗后, 联合训练组 3 min 步行距离(3 minutes walking distance, 3MWD)、氧分压(partial pressure of oxygen, PaO₂)、体质量指数(body mass index, BMI)、圣乔治呼吸问卷(St George's respiratory questionnaire, SGRQ)评分均较治疗前明显改善(均 $P < 0.05$); 3 MWD 及 SGRQ 评分在随访 3 个月后较其自身基线比较差异也有统计学意义(均 $P < 0.05$); 有氧训练组在 3 MWD、PaO₂ 较治疗前明显改善(均 $P < 0.05$)。治疗后及随访 3 个月后, 联合训练组在 BMI、3 MWD 及 SGRQ 评分均较有氧训练组有明显改善(均 $P < 0.05$); 治疗后联合训练组抑郁状态较有氧训练组改善, 但 3 个月后焦虑状态较有氧训练组严重($P < 0.05$); 2 组患者在肺功能、动脉血气分析、心率、COPD 评估测试方面比较, 差异无统计学意义(均 $P > 0.05$)。结论: 对稳定期 COPD 的老年患者也能进行抗阻联合有氧训练, 12 周康复训练能明显改善其运动能力、生活质量及 BMI, 并且运动能力的疗效持续 3 个月以上, 但对于肺功能影响不大。

关键词: 慢性阻塞性肺疾病; 抗阻训练; 有氧训练

中图分类号: R563.5 文献标识码: A 文章编号: 1673-6087(2022)01-0078-06

DOI: 10.16138/j.1673-6087.2022.01.015

Evaluate therapeutic efficacy of resistance training and aerobic training for gerontal patients with chronic obstructive pulmonary disease QIU Liwen¹, XU Yiming¹, ZHANG Yin¹, SHEN Honghua¹, CHEN Shen². 1. Department of Respiratory Rehabilitation Medicine, the Fourth Rehabilitation Hospital of Shanghai, Shanghai 200042, China; 2. General Practice Department of Dinghai Community Health Service Center of Yangpu District, Shanghai 200090, China

[Abstract] Objective To evaluate the effects of resistance and aerobic training on the patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD). **Methods** A total of 80 gerontal patients with stable COPD were enrolled in this study. They were randomly assigned to a combination training group (resistance and aerobic training) or an aerobic training group, respectively, and received training for 12 weeks. Thirty-seven patients completed combined training and 35 patients completed aerobic training. The clinical information including lung function, arterial blood gas, exercise ability, St. George's respiratory questionnaire (SGRQ) score, anxiety and depression status were evaluated, and compared among three time points (pre, post 12-week training, and 3-month follow-up). **Results** After 12-week training, the body mass index (BMI), partial pressure of oxygen (PaO₂), 3-minute walking distance (3MWD) and SGRQ scores in the combined training group were significantly improved compared with those before treatment ($P < 0.05$). There were also significant differences in 3MWD and SGRQ scores after 3-month follow-up compared with their own baseline ($P < 0.05$). The PaO₂ and 3MWD (after treatment and 3-month follow up) was significantly improved compared with those before treatment in aerobic training group ($P < 0.05$). After 12-week training and 3-month follow-up, BMI, 3MWD and SGRQ scores in the combined training group were significantly improved compared with the aerobic training group ($P < 0.05$), the depression state in the combined training group was also improved; while the anxiety state in the combined training group was worse than that in the aerobic

training group after 3 months($P<0.05$). There was no significant difference in pulmonary function, arterial blood gas analysis, heart rate and COPD assessment test between two groups ($P>0.05$). **Conclusions** The therapeutic efficacy of 12-week training of resistance and aerobic for the gerontal patients with stable COPD significantly improved their exercise ability, quality of life and BMI; and the effect on exercise ability could last more than three months. However, it couldn't make a significant change in pulmonary function.

Key words: Chronic obstructive pulmonary disease; Aerobic training; Resistance training

慢性阻塞性肺疾病 (chronic obstructive pulmonary disease, COPD) 是危害人群健康的常见病,严重影响患者的生命质量,病死率较高,并给患者、家庭以及社会带来沉重的经济负担,提高患者的生活质量具有重要的临床意义。规范内科治疗的同时,呼吸训练、有氧运动等康复干预对稳定期 COPD 患者的预后也至关重要,且越来越受到重视。有氧运动训练是公认的提高 COPD 患者功能及运动能力的方法^[1],本团队既往研究^[2-4]发现,若给予 COPD 患者高强度有氧训练,患者往往由于呼吸困难而难以达到;若在运动中给予无创机械通气,则降低了患者的康复依从性,也提高了运动可实施性的难度。仅仅采取有氧运动就能最大限度地提高其生活质量?是否能联合抗阻训练?为提高康复安全性及患者依从性,本研究纳入肺功能 II 级的稳定期 COPD 患者,给予抗阻联合有氧训练,进行为期 12 周的肺康复治疗,比较患者治疗前后及 3 个月随访后的肺功能、动脉血气分析、运动能力、圣乔治评分、焦虑抑郁心理状态的变化,进而比较抗阻训练联合有氧训练提高功能状态是否优于单独有氧训练,探讨稳定期 COPD 患者适宜的肺康复策略的合理选择。

对象与方法

一、研究对象

收集 2019 年 1 月至 2020 年 12 月在上海市第四康复医院呼吸康复科住院及门诊随访的 COPD 患者,符合 COPD 诊断标准^[5]。COPD II 级:第 1 秒用力呼气容积 (forced expiratory volume in one second, FEV₁)/最大肺活量(forced vital capacity, FVC)<70%, 50%≤FEV₁<80%预计值。

入选标准:符合 COPD II 级诊断标准;年龄 60~85 岁;近 2 周内无肺部感染症状;具有正常沟通表达能力;告知研究事项后,患者和家属均签署知情同意书。

排除标准:合并精神疾病或认知功能障碍者;

合并肺炎、肺癌、支气管扩张症、肺结核、间质性肺病、肺囊性纤维化等疾病的患者;合并感染、运动中药物控制不良的高血压者及心律失常者;合并严重肝肾功能受损、血液系统疾病及神经-肌肉系统疾病的患者。

剔除标准:患者依从性差,中断或改变治疗方案者;治疗过程中出现严重不良反应或并发症需及时终止试验者;资料缺失,无法进行疗效评估者。

共纳入 80 例患者,根据随机数字表随机分入联合训练组和有氧训练组,联合训练组给予抗阻训练和有氧训练;有氧训练组仅给予有氧训练,共 12 周。入组前,所有入选患者均签署知情同意书。在康复训练中,由于康复训练不耐受(联合训练组 1 例、有氧训练组 2 例)、COPD 急性发作(联合训练组 1 例、有氧训练组 1 例)及患者经济原因(联合训练组 1 例、有氧训练组 1 例)、家庭原因(有氧训练组 1 例)等共脱落 8 例,最终共 72 例纳入研究,完成 12 周的康复治疗。

二、分组

有氧训练组($n=35$)男性 20 例,女性 15 例;平均年龄(75.6 ± 7.9)岁。联合训练组($n=37$)男性 22 例,女性 15 例;平均年龄(76.6 ± 5.7)岁。

三、康复评定

询问病史、主要症状、基础疾病,测定身高及体重。所有 COPD 患者在康复干预前后均进行肺功能测定(肺功能仪型号:MasterScreen, 购自德国康尔福盛公司);运动能力、COPD 评估测试(COPD assessment test, CAT)及圣乔治呼吸问卷(St George's respiratory questionnaire, SGRQ)、动脉血气分析及体质指数(body mass index, BMI)。根据汉密尔顿抑郁量表(Hamilton depression rating scale for depression, HRSD)评分明确患者的精神抑郁情况;根据汉密尔顿焦虑量表(Hamilton anxiety scale, HAMA)评分明确患者的精神焦虑情况。

主要评定项目包括 FVC、FEV₁、FEV₁/FVC、3 min 步行距离(3 minutes walking distance, 3MWD)、PaO₂、PaCO₂、CAT、SGRQ、HRSD、HAMA、BMI 及心

率^[8-9]。肺功能及 3MWD 等康复评定均由从事康复治疗工作 3 年以上的康复医师和康复治疗师共同评定,2 次测量取平均值,以减少误差。

四、调查方法

问卷调查获得所有患者肺康复干预前后的 CAT 及 SGRQ 评分,并在肺康复干预后 3 个月随访时再次评估。

五、康复干预方法^[8-9]

所有患者均给予:①COPD 内科常规治疗,包括支气管舒张剂、FEV₁ 占预计值% $<50\%$ 且有临床症状的患者联合应用吸入激素和肾上腺素 β_2 受体(β_2 受体)激动剂及其他祛痰止咳类药物;②肺康复宣教每月 1 次,包括 COPD 相关知识、肺康复理念、戒烟、氧疗、药物应用及营养等;③有氧呼吸操训练,包括缩唇呼吸及腹式呼吸训练,5 次/周,每次 20 min。运动频率为每周 5 次,每次 20 min。④加强营养宣教并饮食指导 1 次/周,要求患者进食蛋白质 1.5~2 g/(kg·d),若患者蛋白质食物摄入不足,即给予口服营养补充。

有氧训练组患者均设定个体化的运动处方,给予中等强度的有氧训练,运动频率 5 次/周。所有患者运动训练均给予运动监测。①运动方式:上下肢四肢联动(MOTomed viva2,江苏天瑞医疗器械有限公司);②运动强度:所有入组患者采用心肺运动试验,测定患者运动中最大摄氧量,将 50%~70%定义为中等强度运动;③运动时间:运动前、后均有 10 min 的准备运动和整理运动。每次运动时间达到运动强度的累计时间为 20 min。

联合训练组患者在有氧训练的基础上联合抗阻训练,有氧训练方法同有氧训练组,与抗阻训练交替进行,每日进行一种训练。运动频率 5 次/周(有氧训练 3 次/周、抗阻训练 2 次/周)。

联合训练组患者在抗阻训练前均测试单次重复最大负荷(1 repetition maximum,1RM),由专业康复治疗师指导如何正确使用负重阻力仪(负重 1~20 kg 不等)后进行测试,评定 2 次,取平均值,得到患者的 1RM。抗阻训练均设定个体化的运动处方。

六、统计学处理

采用 IBM SPSS 22.0 统计软件包处理数据。正态分布的连续变量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,分类变量以百分比表示,2 组间数据比较使用 t 检验或 χ^2 检验,自身治疗前后比较采用配对 t 检验。双侧显著性检验,以 $P < 0.05$ 提示结果有统计学意义。

结 果

一、2 组 COPD 患者康复前的基线水平比较

康复干预前 2 组 COPD 患者年龄、性别、行为习惯(吸烟)、基础疾病、BMI、肺功能、运动能力、动脉血气分析、CAT、SGRQ 量表评定及参数、HRSD、HAMA 比较,差异均无统计学意义,有可比性(均 $P > 0.05$)(见表 1)。

表 1 有氧训练组和联合训练组的基线水平比较($\bar{x} \pm s/n(\%)$)

参数	有氧训练组 ($n=35$)	联合训练组 ($n=37$)	P
年龄(岁)	75.6 $\pm$ 7.9	76.6 $\pm$ 5.7	0.344
男性	20(57.1)	22(59.5)	0.842
BMI(kg/m ²)	21.78 $\pm$ 2.37	22.10 $\pm$ 2.26	0.549
吸烟[n(%)]	10(28.6)	15(40.5)	0.286
吸烟量(年支)	407 $\pm$ 65	401 $\pm$ 57	0.821
高血压[n(%)]	23(65.7)	22(59.5)	0.584
2 型糖尿病[n(%)]	6(17.1)	8(21.6)	0.631
冠心病[n(%)]	8(22.9)	10(27.0)	0.683
FVC(L)	3.70 $\pm$ 0.44	3.77 $\pm$ 0.45	0.573
FEV ₁ (L)	2.40 $\pm$ 0.38	2.50 $\pm$ 0.42	0.284
FEV ₁ /FVC(%)	0.64 $\pm$ 0.05	0.66 $\pm$ 0.05	0.214
PaO ₂ (mmHg)	62.69 $\pm$ 8.48	61.22 $\pm$ 8.93	0.459
PaCO ₂ (mmHg)	46.94 $\pm$ 4.96	47.81 $\pm$ 7.59	0.570
心率(次/min)	78.97 $\pm$ 10.37	79.51 $\pm$ 12.87	0.845
CAT(分)	9.86 $\pm$ 2.50	9.70 $\pm$ 3.78	0.840
SGRQ(分)	15.46 $\pm$ 7.75	16.65 $\pm$ 7.77	0.520
3MWD(m)	116.66 $\pm$ 44.78	117.62 $\pm$ 41.97	0.925
HAMA(分)	4.00 $\pm$ 3.27	5.05 $\pm$ 3.24	0.174
HRSD(分)	9.11 $\pm$ 3.72	8.03 $\pm$ 3.48	0.205

1 mmHg=0.133 kPa。

二、2 组 COPD 患者康复后的各参数比较

有氧训练组在康复治疗 12 周末 3 MWD、PaO₂ 较治疗前明显改善($P < 0.05$),BMI、肺功能、PaCO₂、心率、CAT、SGRQ 评分及心理状态在治疗前后自身比较差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$)(见表 2)。

联合训练组在康复治疗 12 周末 3 MWD、PaO₂、BMI、SGRQ 评分均较治疗前明显改善(均 $P < 0.05$);3 MWD 及 SGRQ 评分在随访 3 个月末较其自身基线差异也有统计学意义($P < 0.05$);但肺功能、PaCO₂、心率、CAT 及心理状态在治疗前后自身比较差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$)(见表 2)。

康复治疗 12 周末及随访 3 个月末,联合训练组在 BMI、3 MWD 及 SGRQ 评分均较有氧训练组有明显改善($P < 0.05$);12 周末联合训练组抑郁状态较有氧训练组改善,但 3 个月末随访焦虑状态较有氧训练组严重($P < 0.05$);2 组患者在肺功能、动脉血气分析、心率、CAT 方面比较,差异无统计学意义(均 $P > 0.05$)(见表 2)。

表 2 有氧训练组和联合训练组康复干预后的
各参数比较 ($\bar{x} \pm s$)

参数	有氧训练组 (n=35)	联合训练组 (n=37)	P
BMI(kg/m ²)			
基线	21.78±2.37	22.10±2.26	0.549
治疗 12 周末	22.05±2.24	23.15±1.83 ¹⁾	0.025
随访 3 月末	21.51±2.30	22.80±2.17	0.017
FVC(L)			
基线	3.70±0.44	3.77±0.45	0.573
治疗 12 周末	3.71±0.44	3.77±0.44	0.561
随访 3 月末	3.76±0.34	3.84±0.41	0.395
FEV ₁ (L)			
基线	2.40±0.38	2.50±0.42	0.284
治疗 12 周末	2.41±0.37	2.53±0.43	0.202
随访 3 月末	2.51±0.37	2.60±0.40	0.331
FEV ₁ /FVC(%)			
基线	0.64±0.05	0.66±0.05	0.214
治疗 12 周末	0.65±0.05	0.67±0.05	0.106
随访 3 月末	0.66±0.06	0.67±0.05	0.525
PaO ₂ (mmHg)			
基线	62.69±8.48	61.22±8.93	0.459
治疗 12 周末	68.67±7.84 ¹⁾	70.89±7.88 ¹⁾	0.238
PaCO ₂ (mmHg)			
基线	46.94±4.96	47.81±7.59	0.570
治疗 12 周末	45.31±4.46	47.62±5.65	0.059
心率(次/min)			
基线	78.9±10.4	79.5±12.9	0.845
治疗 12 周末	79.3±10.8	80.0±13.3	0.803
随访 3 月末	78.6±9.3	83.7±13.8	0.068
CAT(分)			
基线	9.86±2.50	9.70±3.78	0.840
治疗 12 周末	9.51±2.69	9.70±2.56	0.762
随访 3 月末	9.74±2.00	10.35±2.06	0.208
SGRQ(分)			
基线	15.46±7.75	16.65±7.77	0.520
治疗 12 周末	14.94±6.45	11.75±4.23 ¹⁾	0.015
随访 3 月末	15.35±5.88	13.02±3.41 ¹⁾	0.042
3MWD(m)			
基线	116.66±44.78	117.62±41.97	0.925
治疗 12 周末	139.48±44.31 ¹⁾	161.97±40.72 ¹⁾	0.028
随访 3 月末	133.00±51.04	155.43±42.32 ¹⁾	0.046
HAMA(分)			
基线	4.00±3.27	5.05±3.24	0.174
治疗 12 周末	3.94±3.01	5.16±3.06	0.093
随访 3 月末	4.06±2.10	5.43±3.07	0.038
HRSD(分)			
基线	9.11±3.72	8.03±3.48	0.205
治疗 12 周末	8.86±3.09	7.30±3.25	0.041
随访 3 月末	8.29±2.47	7.70±3.47	0.417

与自身基线比较,1);P<0.05。

讨 论

肺康复虽然能减轻慢性呼吸道疾病患者症状,增加社会心理和健康经济效益,但尚未充分应用^[6-8]。故适宜的康复策略对 COPD 患者尤为重要^[9]。本研究通过对老年 COPD II 级患者进行为期 12 周的抗

阻训练和(或)有氧训练,探讨如何选择适宜的康复方案。

一、对老年 COPD 患者运动能力的疗效

运动是改善 COPD 患者肢体肌肉功能障碍的重要策略,主要运动方式包括有氧训练和抗阻训练 2 种。有氧训练诱导更多氧化性四头肌表型,对抗 COPD 患者的肌肉功能障碍^[10]。Güell 等^[11]研究发现通过 8 周的康复训练,患者获益达 2 年。康复运动可减少 COPD 急性发作次数^[12]及再入院率^[13],并呈现一定时间累积效应,长期训练效果更好^[14]。本研究发现康复运动,无论是有氧或联合训练均能提高 COPD 患者的运动能力;而联合训练组在 3 个月末亦较基线水平有显著改善。提示有氧联合抗阻训练对患者的运动能力保持时间更长。Covey 等^[15]研究发现肌少症患者与康复运动的参与率低、有氧和抗阻训练量少相关,也反证了该论点。

对于中度稳定期 COPD 患者,疲劳可能是功能性障碍的主要驱动力,与呼吸困难的程度相同,可限制患者的运动能力^[16]。COPD 患者肢体肌肉功能障碍可能与局部肌肉和(或)全身炎症相关。本研究联合训练组采用伸膝及屈臂运动锻炼不同肌群进行抗阻训练,使老年 COPD 患者的运动能力和生活质量均较单独有氧训练组提高,与上述研究结果类似。但也有不同研究结果。Berry 等^[17]研究显示无论是参加有氧还是抗阻训练,COPD 患者的步行距离都有所提高,然而有氧训练获益更大,特别是身体功能和健康相关生活质量,造成这些差异的原因之一可能是患者个体对不同训练方式的不同反应。我们既往的研究也发现高强度有氧训练虽然收益大,但患者脱落率高^[3]。限制运动强度主要原因是患者运动时的呼吸困难,因此抗阻训练可能是一种可减少呼吸困难的康复替代方法^[18]。特别是老年患者,骨骼肌经常萎缩,抗阻训练也是防止其进一步萎缩的方法之一^[19]。

二、对 COPD 患者生活质量的疗效

Guilleminault 等^[20]发现非药物干预在所有 COPD 患者的管理中发挥重要作用,尤其对于中老年人。增加体能训练与营养管理相结合,从而提高生活质量。本研究评价了 CAT 和 SGRQ 2 种量表。SGRQ 评价 COPD 患者更全面,敏感性更好,但 CAT 量表更简单。Liao 等^[21]荟萃分析显示应用 SGRQ 进行评价,包括抗阻和有氧训练的联合训练组在各领域评分和骨骼肌力量方面显著提高。Puhan 等^[22]荟萃分析共纳入 20 项研究(1 477 例参与者)。康复计划在

运动训练方面表现出极大的多样性(完成运动的次数、类型、强度和监督情况)、患者宣教(从零到广泛的自我管理方案)以及如何组织这些教育[从一个环境(如肺部康复)到多个环境(如医院、门诊中心和家庭)]。其中 8 项采用 SGRQ 的研究报告显示,比较 COPD 加重后任何时间段的肺康复与常规治疗的随机对照试验,SGRQ 总分的影响具有统计学意义。本研究是对所有 COPD 患者在常规药物治疗的基础上,均给予肺康复宣教,包括 COPD 相关知识、肺康复理念、戒烟、氧疗、药物应用及营养等,缩唇呼吸和腹式呼吸训练,以及有氧训练和(或)抗阻训练。结果显示增加了抗阻训练的 COPD 患者,SGRQ 改善更明显,特别是 3 个月后也较基线有改善,但有氧训练组疗效不明显。与以上研究结果一致,说明联合训练对 COPD 患者的收益持续时间更长。

三、对老年 COPD 患者 BMI 的影响

COPD 是一种肺部和全身的慢性炎症性疾病,许多晚期患者处于营养不良状态,造成运动能力和生活质量恶化。已证明以高热量摄入为主的营养补充疗法对营养不良的 COPD 患者能有效地维持和提高肌肉力量及运动耐受性^[25]。Bone 等^[26]分析了 COPD 中肌少症、衰弱和骨骼肌功能障碍之间的相互关联,但患者存在不同的临床表型。在肥胖 COPD 患者中,饮食能量限制结合阻力运动训练可显著改善临床 BMI、运动耐量和健康状况,同时保留骨骼肌质量^[27]。

本研究证实联合训练组患者在 12 周的抗阻联合有氧训练后 BMI 明显提高,而有氧训练组却没有明显变化。本研究加强了营养宣教并定期饮食指导及评估,要求所有患者进食蛋白质 1.5~2 g/(kg·d),若评估发现患者膳食蛋白质摄入不足,即给予口服营养补充。联合训练组由于保证蛋白质的摄入量同时给予肌肉的抗阻训练,其 BMI 明显增加,随访期虽有下降,但仍高于基线水平,可能与患者的肌肉量增加有关。提示增加抗阻训练对于老年 COPD 患者的 BMI 受益可能更大,持续时间更长。故营养干预对于 COPD 患者的康复也至关重要^[23-24]。本研究仅关注了 BMI,未进行体成分测定,对患者的实际能量摄入未进行精确测定,故结果有一定的局限性。

四、对 COPD 患者肺功能及心理状态的影响

本研究显示抗阻训练和(或)有氧训练虽然提高 COPD 患者的运动能力和生活质量,但肺功能却均无明显改善,这与其他的研究结果^[1,3-4]一致。

焦虑和抑郁在 COPD 患者中非常多见,据估计 21%~96% 的患者有焦虑症;27%~79% 有抑郁症,而且心理状态的影响都与患者的功能受损更严重、住院率和死亡率更高有关^[28]。运动训练对患者呼吸困难、运动能力和健康状况的改善可提高日常活动和社会交往的能力,从而进一步改善心理功能^[28]。抑郁和焦虑的原因是多因素的,包括行为、社会和生物因素^[29]。本研究 COPD 患者的心理状态以主观评价为主,且无其他心理干预及药物干预,故对心理状态的疗效不明显,结果与其他研究^[30]不一致。

本研究还有一定的局限性。良好的营养支持对 COPD 的预后非常重要,需强调进行营养筛查^[31]。样本量不足,观察时间较短,虽然对 BMI 进行测定,也发现部分患者 BMI 增加,但没有测定体成分,未明确是否肌肉量增加。心理量表为主观测定,存在较大的偏倚。在今后的研究中将继续完善,为 COPD 患者康复提供最佳策略。对于 COPD II 级稳定期的老年患者采用抗阻联合有氧训练,可提高运动能力,增加 BMI,明显改善生活质量,且疗效在结束康复训练后还能持续 3 个月以上。故抗阻训练联合有氧训练是更适宜老年稳定期 COPD 患者选择的肺康复策略。

[参考文献]

- [1] Nolan CM, Rochester CL. Exercise training modalities for people with chronic obstructive pulmonary disease [J]. COPD, 2019, 16(5-6): 378-389.
- [2] He GX, Li N, Ren L, et al. Benefits of different intensities of pulmonary rehabilitation for patients with moderate-to-severe COPD according to the GOLD stage[J]. Int J Chron Obstruct Pulmon Dis, 2019, 14: 2291-2304.
- [3] 任蕾, 李宁, 廖宁, 等. 不同强度康复训练对慢性阻塞性肺疾病患者的疗效评价[J]. 内科理论与实践, 2018, 6(13): 368-374.
- [4] 任蕾, 何国霞, 杜井波, 等. 双水平持续气道正压通气在慢性阻塞性肺疾病患者康复运动中的疗效评价[J]. 内科理论与实践, 2015, 3(10): 172-176.
- [5] Global Initiative for Chronic Obstructive Lung [EB/OL]. 2019 https://goldcopd.org/wp-content/uploads/2018/11/GOLD-2019-v1.5-FINAL-04Nov2018_WMS.pdf.
- [6] Spruit MA, Singh SJ, 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.
- [7] Halding AG, Grov EK. Self-rated health aspects among

- persons living with chronic obstructive pulmonary disease [J]. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*, 2017, 12: 1163-1172.
- [8] Spruit MA. Pulmonary rehabilitation [J]. *Eur Respir Rev*, 2014, 23(131): 55-63.
- [9] 任蕾, 杜井波, 沈宏华. 老年慢性阻塞性肺疾病康复[M]//老年病康复指南. 北京: 人民卫生出版社, 2020: 161-173.
- [10] Iepsen UW, Munch GD, Rugbjerg M, et al. Effect of endurance versus resistance training on quadriceps muscle dysfunction in COPD: a pilot study[J]. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*, 2016, 11: 2659-2669.
- [11] Güell MR, Cejudo P, Ortega F, et al. Benefits of long-term pulmonary rehabilitation maintenance program in patients with severe chronic obstructive pulmonary disease[J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2017, 195 (5): 622-629.
- [12] Torres-Sánchez I, Valenza MC, Cebriá I Iranzo MD, et al. Effects of different physical therapy programs on perceived health status in acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease patients[J]. *Disabil Rehabil*, 2018, 40(17): 2025-2031.
- [13] Matsui H, Jo T, Fushimi K, et al. Outcomes after early and delayed rehabilitation for exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease: a nationwide retrospective cohort study in Japan[J]. *Respir Res*, 2017, 18(1): 68.
- [14] 刘萍, 王永斌, 高天霖, 等. 综合性肺康复治疗对稳定期慢性阻塞性肺疾病患者运动能力与生存质量影响[J]. *中国康复医学杂志*, 2016, 31(8): 884-888.
- [15] Covey MK, Collins EG, Reynertson SI, et al. Resistance training as a preconditioning strategy for enhancing aerobic exercise training outcomes in COPD[J]. *Respir Med*, 2014, 108(8):1141-1152.
- [16] Blindenbach S, Vrancken JWFA, van der Zeijden H, et al. Effects of geriatric COPD rehabilitation on hospital admissions and exercise tolerance: a retrospective observational study[J]. *Tijdschr Gerontol Geriatr*, 2017, 48(3): 112-120.
- [17] Berry MJ, Sheilds KL, Adair NE. Comparison of effects of endurance and strength training programs in patients with COPD[J]. *COPD*, 2018, 15(2): 192-199.
- [18] Uepsen UW, J rgensen KJ, Ringbaek T, et al. A systematic review of resistance training versus endurance training in COPD[J]. *J Cardiopulm Rehabil Prev*, 2015, 35(3): 163-172.
- [19] Rohrer V, Schmidt-Trucksäss A. Impact of exercise, sport and rehabilitation therapy in asthma and COPD[J]. 2014, 71(5): 295-300.
- [20] Guilleminault L, Rolland Y, Didier A. Characteristics of non-pharmacological interventions in the elderly with COPD[J]. *Rev Mal Respir*, 2018, 35(6): 626-641.
- [21] Liao WH, Chen JW, Chen X, et al. Impact of resistance training in subjects with COPD: a systematic review and meta-analysis[J]. *Respir Care*, 2015, 60(8): 1130-1145.
- [22] Puhan MA, Gimeno-Santos E, Cates CJ, et al. Pulmonary rehabilitation following exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2016, 12(12): CD005305.
- [23] Scoditti E, Massaro M, Garbarino S, et al. Role of diet in chronic obstructive pulmonary disease prevention and treatment[J]. *Nutrients*, 2019, 11(6): 1357.
- [24] Miki K, Maekura R. Nutrition management for COPD[J]. *Nihon Rinsho*, 2016, 74(5): 801-806.
- [25] Itoh M, Tsuji T, Nemoto K, et al. Undernutrition in patients with COPD and its treatment[J]. *Nutrients*, 2013, 5(4): 1316-1335.
- [26] Bone AE, Hepgul N, Kon S, et al. Sarcopenia and frailty in chronic respiratory disease[J]. *Chron Respir Dis*, 2017, 14(1): 85-99.
- [27] McDonald VM, Gibson PG, Scott HA, et al. Should we treat obesity in COPD? The effects of diet and resistance exercise training[J]. *Respirology*, 2016, 21(5): 875-882.
- [28] Gordon CS, Waller JW, Cook RM, et al. Effect of pulmonary rehabilitation on symptoms of anxiety and depression in COPD[J]. *Chest*, 2019, 156(1): 80-91.
- [29] Yohannes AM, Alexopoulos GS. Depression and anxiety in patients with COPD[J]. *Eur Respir Rev*, 2014, 23(133): 345-349.
- [30] Hanania NA, O'Donnell DE. Activity-related dyspnea in chronic obstructive pulmonary disease: physical and psychological consequences, unmet needs, and future directions[J]. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*, 2019, 14: 1127-1138.
- [31] Long R, Stracy C, Oliver MC. Nutritional care in chronic obstructive pulmonary disease[J]. *Br J Community Nurs*, 2018, 23 Suppl 7 :S18-S26.

(收稿日期:2021-06-29)

(本文编辑:王朝晖)