

·临床研究·

有氧运动联合低水平抗阻训练对老年慢性阻塞性肺病患者肺功能与运动能力影响的观察

毛立伟¹ 陆 甘² 王 磊^{1,3}

摘要

目的:探索个体化有氧联合低水平抗阻运动较单纯有氧运动对老年慢性阻塞性肺病(COPD)患者相关运动能力以及肺功能的影响,并分析其可能机制。

方法:招募老年COPD患者40例(男性26例,女性14例),按照随机数表法分为有氧运动组20例,联合运动组20例。两组患者均保持常规药物治疗,给予健康宣教。有氧运动组根据心肺运动试验(CPET)测试评估结果,进行强度为60%—85%目标心率的个体化有氧训练;联合运动组在此基础上增加强度为60%—80% 10RM的渐进式抗阻训练,包括腹肌力量训练,下肢弹力带训练,以及根据Breath-link呼吸功能评估与训练系统确定的吸气抗阻训练。训练共12周,每周3—5次,每次30—60min。运动训练前后评测所有患者的肺功能,包括1秒用力呼气量(FEV1),FEV1占预计值百分比(%),用力呼气量占用力肺活量比值(FEV1/FVC%);相关运动能力,包括最大摄氧量(VO_{2max}),无氧阈(AT),6分钟步行能力(6MWT)。

结果:两组患者治疗前一般资料及各项指标无明显差异($P>0.05$),治疗后有氧运动组患者FEV1、FEV1%、FEV1/FVC%、 VO_{2max} 、AT、6MWT均有所改善($P<0.05$),联合运动组在 VO_{2max} 、AT、6MWT均有增强($P<0.05$),肺功能FEV1、FEV1%、FEV1/FVC%显著改善($P<0.01$)。同时,联合运动组各项结果优于有氧训练组($P<0.05$)。

结论:个体化有氧联合抗阻运动相较于单一有氧训练能够更好地改善老年COPD患者的肺功能和运动能力。

关键词 慢性阻塞性肺病;抗阻训练;有氧训练;肺功能;运动能力

中图分类号:R563.9, R493 文献标识码:A 文章编号:1001-1242(2018)-08-0928-06

Effects of combined aerobic and low-intensity resistance training on pulmonary function and motor ability in the old patients with COPD/MAO Liwei, LU Gan, WANG Lei//Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2018, 33(8): 928—933

Abstract

Objective: To observe effects of combined aerobic and low-intensity resistance training versus aerobic training alone on pulmonary function and motor ability in the old patients with COPD and explore the possible mechanism.

Method: Forty old patients of COPD were randomly assigned to aerobic training group (AG, n=20) and combined group (CG, n=20). Both two groups adopted the routine medication management and health education. AG had the aerobic exercises at 60%—85% of target HR which was set according to the cardiopulmonary exercise test (CPET). CG had the gradually increased resistance training which set intensity at 60%—80% 10RM (Repetition Maximum) based on the AG. The training included abdominal muscle training, lower limb Thera-Band training and inspiratory muscle training with Breath-link Respiratory function assessment and training system. The patients exercised three to five times (30—60mins per time) a week for 12 weeks. All the patients were evaluated with pulmonary function including forced expiratory volume in 1 second (FEV1), percentage pre-

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2018.08.009

1 南京中医药大学第二临床医学院,南京,210023; 2 江苏省省级机关医院呼吸科; 3 通讯作者

作者简介:毛立伟,男,硕士研究生; 收稿日期:2017-02-05

dicted (FEV1%), forced vital capacity rate of one second (FEV1/FVC%). The motor ability including maximal oxygen uptake (VO_{2max}), anaerobic threshold (AT), 6-minute walk test (6MWT) before and after training.

Result: There was no significant difference among the physiology indexes between the two groups before training ($P>0.05$). All the indexes improved in AG after training ($P<0.05$), the indexes of motor ability and pulmonary function improved in varying degree ($P<0.05$, $P<0.01$ respectively) in CG. Meanwhile, all indexes were better in CG than AG ($P<0.05$).

Conclusion: Individualized aerobic training combined with resistance training can give better improvement than aerobic training alone on pulmonary function and motor ability in the old patients with COPD.

Author's address The Second Medical School, Nanjing University of Chinese Medicine, Nanjing, 210023

Key word chronic obstructive pulmonary disease; resistance training; aerobic training; pulmonary function; motor ability

慢性阻塞性肺病(chronic obstructive pulmonary disease, COPD)是一种可预防和治疗的可持续性气流受限为特征的疾病^[1],临床表现为反复发作的急性加重期与慢性稳定期交替出现,常伴有不完全可逆的气流受限,使肺功能发生退行性损伤,进而引起运动受限,日常活动减少,肌肉萎缩等一系列生理变化,严重影响患者生存质量^[2]。据“全球疾病负担研究(The Global Burden of Disease Study)”估计2020年慢阻肺将位居全球死亡原因第三位,疾病经济负担第五位^[3]。

在我国该类患者缓解期一般治疗仍以药物治疗为主,这对患者肺功能以及日常生存质量的改善收效甚微,而该类患者存在的多因素运动不耐受性,随着病程的推移,在肺功能受损的同时,运动功能、心血管系统等诸多方面都将受到影响。在国外有氧训

练已被逐渐运用到COPD患者缓解期的治疗中^[4-6],而我国老年COPD患者对运动疗法接触认识较晚,临床上将抗阻训练运用于COPD患者缓解期的治疗报道还不是很多,故本研究将普通抗阻训练以及呼吸抗阻训练引入COPD的运动疗法中,旨在为该类患者提供新的治疗思路与方法。

1 临床资料

1.1 一般资料

招募江苏省省级机关医院呼吸科2015年7月—2016年10月门诊患者共40例,年龄65—75岁,按照随机数表分为有氧运动组20例(男14例,女6例),联合运动组20例(男12例,女8例)。所有患者均自愿加入研究并签署知情同意书。各组一般资料无明显差异($P>0.05$),具有可比性。见表1。

表1 两组患者一般资料比较

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

组别	性别(例)		年龄 (岁)	体重指数 (kg/m^2)	并发症(例)*			COPD平均病程 (年)
	男	女			无	1项	2项及以上	
有氧运动组	14	6	69.5 $\pm$ 3.5	23.5 $\pm$ 3.5	5	12	3	10.5 $\pm$ 6.5
联合运动组	12	8	70.2 $\pm$ 4.8	24.3 $\pm$ 3.8	4	13	3	11.2 $\pm$ 5.1

* 并发症包括:高血压、高血脂、糖尿病、冠心病。

纳入标准:①疾病诊断均符合2013年中华医学会呼吸病学分会制定的《慢性阻塞性肺疾病诊治指南》^[3]中的诊断标准,并且病情均处于稳定期,GOLD分级为轻度:患者吸入支气管扩张剂后FEV1/FVC <0.7 ,FEV1%pred $>80\%$;②年龄65—75岁;③病程5—20年,并接受常规药物治疗时间大于1年。

排除标准:①激素依赖型患者,或入选前2周使用过全身性糖皮质激素者;②有严重心功能不全(3级以上)、心律失常者;③认知功能、语言沟通功能障

碍或伴有神经精神疾病患者;④肢体功能障碍,或有严重关节疼痛者;⑤活动性肺结核,或者其他严重器官功能障碍者;⑥最近半年有规律的体育训练者(每周主动运动时间大于10h)。

1.2 评估方法

1.2.1 肺功能评估:采用意大利COSME公司生产的心肺运动测试训练系统(型号:K4b2),测定1s用力呼气量(FEV1),用力呼气量占用力肺活量比值(FEV1/FVC%),FEV1占预计值百分比(%)。

1.2.2 运动能力评估:心肺运动试验(cardiopulmonary exercise test, CPET),采用意大利COSME公司生产的心肺运动测试训练系统进行症状限制性运动试验评估。患者坐于功率车上,佩戴心电、血压监护,及通气面罩等信息采集装置后开始评估,先空载踏车热身2min,然后自5W开始以20W/min负荷幅度递增,患者保持55—65r/min的转速,若出现明显不适症状(如胸痛、乏力、呼吸困难、头晕、面色苍白、冷汗等);心电图表现出ST段明显压低(压低>2mm为终止运动相对指征,压低>4mm为终止运动绝对指征)或ST段抬高>1mm;频发室速、室早、房颤、房速及其他恶性心律失常;运动过程中收缩压不升或降低10mmHg以及收缩压>220mmHg;患者要求终止运动时终止评估,继续观察患者心电图恢复情况^[7]。记录患者最大摄氧量(VO_{2max})、无氧阈(AT)。采用6分钟步行试验(6-minute walk test, 6MWT)评估患者下肢运动耐力^[8]。

1.2.3 呼吸功能评定:患者使用Breath-link呼吸功能评估与训练系统,该设备为英国POWER breathe公司生产(型号为POWER breathe K5)。检查方法:由1名接受过培训、不参与该研究的康复治疗师对受试者讲解测试过程,取得理解配合。受试者在坐位下,握住评估仪,将咬嘴置于嘴中,上下齿咬紧牙垫,嘴唇紧贴外护罩使其密封,遵嘱经口呼吸,每次评估测定10次呼吸动作,取最大值。

1.3 训练方法

1.3.1 有氧训练:运动方式:包括跑步机、功率自行车、上肢液阻摇臂、划船机等,患者可根据自身情况选择相应的运动方式。运动强度:根据CPET评估结果,患者的最大心率为基础制定,所要达到的目标心率=(最大心率-安静心率)×设定运动强度+安静心率。设定运动强度在60%—85%^[9],初始强度可从60%开始,每隔2周根据患者的心率水平和主观感受进行每次5%的调整。运动时间和频率:每次运动30—60min,从30min开始循序渐进,各项训练之间可有3—5min的休息,每周3—5次,共12周。

1.3.2 联合训练:在有氧运动基础上增加坐位腹肌以及下肢膝关节、髋关节屈伸抗阻训练。训练前评估患者初始能力:腹肌训练采用坐位腹肌训练器(BH/必艾奇L610),要求患者按照发力时呼气,放松

时吸气的动作要领完成腹部的屈伸动作,胸椎前屈范围超60°为一次有效屈曲;下肢训练采用弹力带训练(Thera-Band),患者分别采取站立位和坐位,弹力带一段固定,另一端系于踝关节,做髋关节和膝关节的前屈、后伸训练,要求关节活动范围超过60°为一次有效屈伸,呼吸要领同腹部训练。评估均从较低负荷开始,通过逐渐增加训练器的负重和弹力带的负荷级别,评估出患者能够完成且仅只能够完成10次标准动作的负重(10 repetition maximum, 10RM)。每次增加负荷重新评估前均给予患者足够的休息时间。后期训练根据患者个人情况,自主选择60%—80% 10RM作为平时训练强度,每2周重新评估患者各动作10RM,以确定新的训练强度。每个训练各2组,每组15次,组间休息3—5min。

利用Breath-link呼吸功能评估与训练系统进行深度呼吸训练,根据呼吸评定的结果及阻力设置的标准设定阻力大小0—1级。训练时,患者保持正确的坐姿,握住训练仪,将咬嘴置于嘴中,上下齿咬紧牙垫,嘴唇紧贴外护罩使其密封,尽力呼气后,用嘴快速有力的吸气,然后用嘴自然地慢慢地呼气直到肺部变空,让胸部和肩部的肌肉放松,稍作停顿后再次吸气,每次呼吸30次,每天2组。阻力设置方法见表2。

表2 Breath-link呼吸功能评估与训练系统中吸气阻力设置方法表

型号	阻力设置									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9 10
LR(cmH ₂ O)	17	25	33	41	49	58	66	74	82	90 98

1.3.3 训练注意事项:所有患者运动过程中均采用远程心电遥测系统(日本光电,型号:ZS-910PC)进行心率监控,单项训练前后测量血压并记录,训练前后需进行5min热身和放松活动,若运动过程中出现进行性胸痛、面色苍白、共济失调、头晕、乏力、气短等不适症状,则立即停止运动或者降低运动强度,并视情节予含服硝酸甘油等相应处理。抗阻训练着重指导患者呼吸调节,嘱其尽量采用腹式呼吸并保持一定节律,发力时呼气,避免憋气造成瓦氏呼吸。

1.4 统计学分析

采用SPSS 19.0统计软件进行数据统计分析,

计数资料采用 χ^2 检验;计量资料采用均数 $\pm$ 标准差描述,组内对比配对采用配对 t 检验,组间采用独立样本 t 检验。

2 结果

训练过程中未见患者出现严重不适,出现2例合并冠心病患者轻度心率不齐,于休息后缓解。其余不适大多为轻度气喘、疲劳。

两组患者治疗前一般资料及各项指标无明显差异($P > 0.05$),治疗后有氧运动组患者各项指标均有所改善($P < 0.05$),联合运动组在运动能力各项指标均有增强($P < 0.05$),肺功能各项指标显著改善($P < 0.01$)。同时,联合运动组各项结果优于有氧训练组($P < 0.05$)。见表3—4。

表3 两组患者肺功能变化比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	FEV1 (L)	FEV1/FVC (%)	FEV1 (%)
有氧运动组			
治疗前	0.85 $\pm$ 0.13	48.6 $\pm$ 8.13	49.8 $\pm$ 7.12
治疗后	1.12 $\pm$ 0.15 ^①	52.2 $\pm$ 9.22 ^①	52.1 $\pm$ 8.72 ^①
联合运动组			
治疗前	0.87 $\pm$ 0.21	47.2 $\pm$ 9.86	50.3 $\pm$ 6.63
治疗后	1.45 $\pm$ 0.26 ^{②③}	57.1 $\pm$ 5.32 ^{②③}	56.2 $\pm$ 4.35 ^{②③}

组内比较:① $P < 0.05$;② $P < 0.01$;组间比较:③ $P < 0.05$

表4 两组患者运动能力变化比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	6MWT (m)	VO ₂ max (ml/kg/min)	AT (ml/kg/min)
有氧运动组			
治疗前	373.8 $\pm$ 88.4	10.5 $\pm$ 3.4	9.3 $\pm$ 3.2
治疗后	408.3 $\pm$ 90.6 ^①	13.3 $\pm$ 2.5 ^①	10.4 $\pm$ 3.8 ^①
联合运动组			
治疗前	388.3 $\pm$ 98.4	11.6 $\pm$ 4.6	10.7 $\pm$ 4.5
治疗后	428.3 $\pm$ 91.5 ^{①②}	16.3 $\pm$ 2.7 ^{①②}	13.7 $\pm$ 3.9 ^{①②}

组内比较:① $P < 0.05$;组间比较:② $P < 0.05$

3 讨论

COPD在世界致死病因中排名第四,预计到2020年会成为发病率第五的疾病^[10],美国胸科医师学会(ACCP),美国心血管肺康复学会(ACCVP)在1997年的肺康复指南中将有氧运动推荐为肺康复的常规项目,循证医学等级为A级,被一致支持并广泛使用,并在2007年、2011年对肺康复治疗进行了重新检视和更新^[11-13]。然而COPD患者,尤其是老年患者由于气道受阻导致呼吸困难,同时常伴有心脏功能疾病,使其无法、也不敢轻易尝试运动训练,

使全身关节肌肉处于一种废用状态,长此以往不仅损坏了运动能力,甚至导致过早的残疾^[17],故运动疗法在COPD患者肺康复治疗中的作用愈加重要。

本研究表明,有氧运动能明显改善老年COPD患者的肺功能以及下肢的运动耐力。有氧运动作为COPD肺康复的重要内容,在临床运用中效果显著,得到广泛的认可。吴时新^[18]一项针对老年COPD患者的有氧康复治疗研究显示,有氧运动能显著改善COPD患者呼吸困难、提高生存质量。Arnardóttir^[19]的研究表明间歇性或者连续有氧运动均能够改善COPD患者的运动能力、身体功能状况及生存质量。这些益处可能来源于有氧运动下调了核糖体蛋白基因表达,促进内毒素抑制蛋白基因表达,从而抑制COPD患者的炎症细胞^[20]。

本研究的另一个结果显示,有氧运动联合抗阻训练的联合运动在运动能力的改善中显著优于单纯的有氧训练,这与多项临床研究结果类似。Phillips、Vonbank^[21-22]的研究均显示了有氧运动联合抗阻训练能够更好地增强患者的肌力,改善患者的健康状况。Wadell^[23]则通过将COPD患者运动训练转移至水中,从而增加抗阻训练效果,结果显示在运动能力的提高,健康状况的改善均优于地面训练。关于运动训练对COPD患者肺功能的改善,国外也有一些相关研究:Kongsgaard^[24]和Casaburi^[25]的研究均表明一定强度的抗阻训练能够提高COPD患者的FEV1和FEV1%;而Hsieh^[26]的研究表明高强度的运动训练相比于传统的肺康复训练,能够更好地改善患者的运动能力和FVC。

对肺功能的显著改善来源于本研究创新地将呼吸训练与抗阻训练相结合,传统呼吸训练多侧重训练呼吸方法,如唇式呼气、腹式呼吸、吸气末停顿等,而方法学的建立对COPD患者后期呼吸能力的改善临床研究结果不一。吴学敏^[27]的一项研究表明,普通呼吸训练能够改善COPD患者的呼吸频率和生存质量,但是对日常生活能力和肺功能均没有显著的改善。本研究的腹肌抗阻训练以及吸气抗阻训练是直接针对腹肌和膈肌这两个核心呼吸肌群,抗阻训练在加强腹式呼气的同时,增强了呼吸肌群的肌力和耐力,尤其是膈肌的增强能够使吸气肌力量和耐力增加,强化携氧能力,最终从根本上改善呼吸功

能。因此抗阻训练不仅能够改善COPD患者的运动能力,而且针对与呼吸有关肌群的训练能够更加直接地改善COPD患者的呼吸功能。所以,COPD患者的呼吸训练应该与抗阻训练相结合,同时应重点考虑与呼吸有关肌群的训练,例如腹肌、膈肌、肋间肌等。

联合运动显示的优越性,其可能的机制有:①抗阻训练增强了COPD患者的肌肉力量,使他们能够更好地去完成有氧运动或者增强有氧运动的强度。临床上经常会遇到一些老年患者在做CPET测试时无法坚持到无氧阈,并不是因为心肺功能已达极限,而是由于相关运动肌肉的酸痛而无法坚持,所以良好的肌肉力量是老年患者更好地运动训练的关键因素。②不同于有氧训练中浅快的胸式呼吸,抗阻训练中的呼吸通常是深而慢的腹式呼吸,这对COPD患者呼吸功能的改善尤为重要。COPD患者呼吸肌存在机械学缺陷和容易疲劳,通过呼吸肌肌力和耐力的治疗能够提高患者整体功能,而腹式呼吸的重建可提高肺的伸缩性和肺泡通气,降低呼吸功耗,缓解呼吸困难^[28-29]。

有氧运动联合抗阻训练能够有效地改善老年COPD患者的肺功能,增强运动能力。在COPD患者的缓解期,针对年龄较轻,身体一般状况较好的患者,推荐联合使用,并给予一定的强度。鼓励医院开设肺康复门诊,并配合心脏康复门诊、肾脏康复门诊形成综合性的运动康复门诊。本研究的不足之处在于患者的数量较少,疗程较短,在训练强度以及训练频率等其他因素对研究结果的影响以及其他可能存在的机制还有待发现。

参考文献

- [1] Vestbo J, Hurd SS, Agustí AG, et al. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease: GOLD executive summary[J]. Am J Respir Crit Care Med, 2013, 187(4):347—365.
- [2] Katsura H, Yamada K, Wakabayashi R, et al. The impact of dyspnoea and leg fatigue during exercise on health-related quality of life in patients with COPD[J]. Respirology, 2005, 10(4):485—490.
- [3] 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(2013年修订版)[J]. 中国医学前沿杂志(电子版), 2014, 6(2):67—80.
- [4] ERS Task Force, Palange P, Ward SA, et al. Recommendations on the use of exercise testing in clinical practice[J]. Eur Respir J, 2007, 29(1):185—209.
- [5] Hill NS. Pulmonary rehabilitation[J]. Proc Am Thorac Soc, 2006, 3(1):66—74.
- [6] Rodrigues F. Limiting factors of exercise capacity in patients with COPD[J]. Rev Port Pneumol, 2004, 10(1):9—61.
- [7] 王磊,高真真,潘化平. 个体化有氧运动对冠心病患者心率恢复及运动能力的影响[J]. 中国康复医学杂志, 2015, 30(3):242—246.
- [8] ATS. ATS Committee on proficiency standards for clinical pulmonary function laboratories. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test[J]. Am J Respir Crit Care Med, 2002, 166(1):111—117.
- [9] 丁荣晶.《冠心病心脏康复/二级预防中国专家共识》解读[J]. 岭南心血管杂志, 2013, 19(2):123—126.
- [10] Santos C, Rodrigues F, Santos J, et al. Pulmonary Rehabilitation in COPD: Effect of 2 Aerobic Exercise Intensities on Subject-Centered Outcomes-- A Randomized Controlled Trial[J]. Respir Care, 2015, 60(11):1603—1609.
- [11] ACCP/AACVPR Pulmonary Rehabilitation Guidelines Panel. Pulmonary rehabilitation: joint ACCP/AACVPR evidence-based guidelines[J]. Chest, 1997, 112(5):1363—1396.
- [12] Ries AL, Bauldoff GS, Carlin BW, et al. Pulmonary Rehabilitation: Joint ACCP/AACVPR Evidence-Based Clinical Practice Guidelines[J]. Chest, 2007, 131(5 Suppl):4S—42S.
- [13] Qaseem A, Wilt TJ, Weinberger SE, et al. Diagnosis and management of stable chronic obstructive pulmonary disease: a clinical practice guideline update from the American College of Physicians, American College of Chest Physicians, American Thoracic Society, and European Respiratory Society[J]. Ann Intern Med, 2011, 155(3):179—191.
- [14] Zhou M, Huang SG, Wan HY, et al. Correlation between genetic polymorphism in MMP-9 and susceptibility to COPD in Southern Chinese population of Han nationality of China [J]. Academic Journal of Shanghai Second Medical University, 2004, 24(2):81—83.
- [15] Lisboa BC, Barría PP, Yáñez VJ, et al. Six minutes walk for the assessment of patients with chronic obstructive pulmonary disease[J]. Rev Med Chil, 2008, 136(8):1056—1064.
- [16] 高洁,欧阳八四,孙钢,等. 温针灸对COPD稳定期患者肺功能和生命质量影响的比较研究[J]. 中国针灸, 2011, 31(10):893—897.
- [17] Spruit MA, Franssen FM, Rutten EP, et al. Age-graded reductions in quadriceps muscle strength and peak aerobic capacity in COPD[J]. Rev Bras Fisioter, 2012, 16(2):148—156.
- [18] 吴时新,金水忠,徐红,等. 有氧运动对老年慢性阻塞性肺疾病康复的影响[J]. 全科护理, 2014, 12(20):1850—1852.
- [19] Arnardóttir RH, Boman G, Larsson K, et al. Interval train-

- ing compared with continuous training in patients with COPD[J]. *Respir Med*, 2007, 101(6):1196—1204.
- [20] 柯杰兵,南宁,杨文彬,等.有氧运动对老年慢性阻塞性肺病患者骨骼肌全基因组表达的影响[J]. *中国康复医学杂志*,2009,24(8):690—694.
- [21] Vonbank K, Strasser B, Mondrzyk J, et al. Strength training increases maximum working capacity in patients with COPD-- randomized clinical trial comparing three training modalities[J]. *Respir Med*, 2012, 106(4):557—563.
- [22] Phillips WT, Benton MJ, Wagner CL, et al. The effect of single set resistance training on strength and functional fitness in pulmonary rehabilitation patients[J]. *J Cardiopulm Rehabil*, 2006, 26(5):330—337.
- [23] Wadell K, Sundelin G, Henriksson-Larsén K, et al. High intensity physical group training in water--an effective training modality for patients with COPD[J]. *Respir Med*, 2004, 98(5):428—438.
- [24] Kongsgaard M, Backer V, Jørgensen K, et al. Heavy resistance training increases muscle size, strength and physical function in elderly male COPD- patients-- a pilot study[J]. *Respir Med*, 2004, 98(10):1000—1007.
- [25] Casaburi R, Bhasin S, Cosentino L, et al. Effects of testosterone and resistance training in men with chronic obstructive pulmonary disease[J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2004, 170(8):870—878.
- [26] Hsieh MJ, Lan CC, Chen NH, et al. Effects of high-intensity exercise training in a pulmonary rehabilitation programme for patients with chronic obstructive pulmonary disease[J]. *Respirology*, 2007, 12(3):381—388.
- [27] 吴学敏,侯来永,白伟,等.呼吸训练对缓解老年重度COPD患者生存质量及日常生活活动的影响[J]. *中国康复医学杂志*,2006, 21(4):307—310.
- [28] Markovitz GH, Cooper CB. Mechanisms of exercise limitation and pulmonary rehabilitation for patient with pulmonary fibrosis/restrictive lung disease [J].*Chron Respir Dis*, 2009,4(2):253—263.
- [29] 王丽文,李脉,敖丽娟.胸肺物理治疗的研究进展[J]. *中国康复医学杂志*,2011,26(9):884—887.

2018第二届中国康复医学会综合学术年会通知

2018年11月16—18日,中国康复医学会将在北京国家会议中心举办2018第二届中国康复医学会综合学术年会暨国际康复设备展览会。本届年会以“聚焦新时代,引领新康复”为主题,设立国际综合康复、中美康复主论坛及50余场分论坛,邀请国内外知名康复医学专家作专题学术报告,汇聚全国康复、医疗、疗养、养老等领域机构的领导、专家和学者,预计超过5000名康复专业人士参会。同期举办国际康复设备展览,展示分享新时代康复医学新技术、新产品,为专家搭建学术交流平台,为企业搭建技术推广平台,为用户搭建采购服务平台。会议正式注册代表可获6个国家级 I 类继续教育学分。

会议注册:参会人员注册费1200元/人,学会会员1100元/人,学生500元/人,预先网上注册缴费优惠价1000元/人,学会会员900元/人(即时申请学会会员,审核通过立享会员待遇),注册缴费和住宿登记网址:<http://2818.medcircle.cn>。会议交通和食宿费用自理。

会议征文:学术年会期间将开展优秀论文评选奖励活动,组织安排优秀论文专场报告会及壁报展示。征文范围:1.康复医学基础研究;2.康复医学临床研究;3.康复机构管理;4.康复医学学科建设;5.中西医结合康复;6.运动康复研究;7.社区康复;8.康复与养老结合发展;9.康复医学质量控制;10.康复医学教育;11.康复设备器具研发与康复工程;12.康复医学信息化建设;13.康复医学政策研究。征文投稿使用学术年会网上注册系统(pc端登陆会议官网<http://2818.medcircle.cn>点击“在线投稿”),截止日期:2018年8月31日。

康复设备展览:学术年会康复设备展览面积约10000m²,设400余个标准展位,参展商及产品信息将汇编展商名录提供全体参会代表,并在中国康复医学学会网站上公布1年,诚挚欢迎邀请广大企业同仁、朋友踊跃参展。

详情登录中国康复医学学会官网(<http://www.carm.org.cn/>)查询。

中国康复医学会