

· 综述 ·

COPD 患者肺康复运动处方研究进展

张 净¹ 闫汝蕴^{2,3}

慢性阻塞性肺疾病 (chronic obstructive pulmonary disease, COPD) 因其患者数多、病死率高、社会经济负担重, 已成为一个重要的公共卫生问题。COPD 目前居全球死亡原因的第 4 位, 世界银行/世界卫生组织公布, 至 2020 年 COPD 将位居世界疾病经济负担的第 5 位。近期对我国 7 个地区 20245 名成年人群进行调查, COPD 患病率占 40 岁以上人群的 8.2%, 严重危害着人们的身体健康^[1]。药物治疗是 COPD 治疗的基本措施, 然而越来越多的研究表明, 以运动疗法为核心的肺康复治疗在 COPD 的治疗过程中也发挥着重要作用。目前肺康复在我国尚处于起步阶段, 很多 COPD 患者和医务人员对肺康复缺乏认识, 对肺康复运动的具体形式、强度、频度、周期等的制订也缺乏统一标准。本文对开展运动肺康复的生理基础以及具体运动处方 (包括运动方式、强度、频度、周期、方法等) 的制订做一综述, 旨在为标准化肺康复运动处方的制订提供依据, 促进肺康复在国内推广和应用, 使更多的 COPD 患者从中获益。

1 肺康复

1.1 概念

美国胸科学会和欧洲呼吸学会最新对肺康复 (pulmonary rehabilitation, PR) 的定义: 对于慢性呼吸系统疾病所致的症状以及日常生活活动能力降低的患者进行的一种有循证依据的、多学科的、综合性干预措施。通过为患者设计个性化、整体治疗方案, 旨在减轻症状、改善呼吸功能、提高参与社会活动及日常生活活动能力、稳定或逆转疾病状况并减少医疗费用。肺康复的内容包括患者评估、运动训练、呼吸训练、健康教育、营养干预和心理支持, 其核心为运动训练。

1.2 肺康复在 COPD 治疗中的作用

以运动疗法为核心的肺康复治疗, 对于改善患者运动耐力、提高生活质量、减少再住院率, 以及减轻家庭和社会经济负担起着重要的作用, 已成为 COPD 治疗过程中独立于药物治疗和患者教育的又一重要组成部分。2006 年发表的一篇 Cochrane 评价中, Lacasse Y^[2] 分析了与 COPD 患者康复相关的 31 个随机、临床、多中心的研究表明: 肺康复能显著提高 COPD 患者的生存质量 (如呼吸困难、疲劳感、情绪以及在疾

病中的控制能力), 这种改善在统计学方面和临床症状改善方面均有显著意义, 结论: 肺康复是 COPD 治疗的重要组成部分。Cambach W 等^[3] 分析了 18 篇关于通过对 COPD 患者采取运动干预措施来改善其运动能力和生存质量研究的文献, 结果: 经过运动干预治疗的 COPD 患者, 其最大运动能力、运动持续时间、步行距离等运动指标以及呼吸困难、疲劳感、情绪、控制能力等健康相关生存质量指标均有显著提高和改善, 其中最大运动能力和步行距离的改善可以持续到运动干预后的 9 个月。

2 COPD 患者运动康复的生理基础

2.1 骨骼肌肉

2.1.1 COPD 患者的骨骼肌功能障碍: COPD 患者由于存在通气功能受限, 通气能力降低, 不能满足一定运动负荷水平下机体的通气需求, 从而出现机体运动能力下降, 患者倾向于减少体力活动, 因为用力会产生不适感。体力活动的减少进一步加重去适应和骨骼肌功能损害, 以至轻微的活动便引起更多的症状, 形成恶性循环, 致使肌肉发生废用性萎缩。失用可引起一系列肌肉结构和生物化学改变: ①肌肉肌力和耐力下降, 容易发生疲劳; ②肌肉的构成中 I 型肌纤维比例减少, II 型肌纤维增加; ③肌肉毛细血管密度降低; ④肌纤维细胞中氧化酶活性降低, 细胞能量代谢受损, 细胞内酸中毒等。除此之外, COPD 患者广泛存在的糖皮质激素的应用、慢性缺氧、CO₂ 潴留、营养不良、氧化应激等因素, 均可以不同程度地影响骨骼肌的功能, 最终引起骨骼肌功能障碍^[4]。

2.1.2 运动训练对骨骼肌的作用: 骨骼肌根据代谢和收缩的特点, 及在不同 PH 值中培养后 ATP 酶染色, 可将肌纤维分为两种类型^[5]: 慢肌纤维 (I 型) 和快肌纤维 (II 型)。I 型纤维主要依靠有氧代谢供能, 其收缩较慢, 产生的张力较低, 但不易疲劳, 是做低强度运动及休息时维持姿势的主要动力; II 型纤维又可分为 IIa 型和 IIb 型, IIb 型纤维依靠三磷酸腺苷 (adenosine triphosphate, ATP) 分解及糖无氧酵解供能, 其收缩快, 产生张力高, 易疲劳, 是做高强度运动时的主要动力; 而 IIa 型则介于两者之间, 兼有两者的一些特点。进行肌肉力量耐力训练, 可有效地提高肌肉质量, 提高肌肉生理横断面,

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2010.12.027

1 首都医科大学附属北京友谊医院呼吸科, 北京市, 100050; 2 首都医科大学附属北京友谊医院康复医学科; 3 通讯作者
作者简介: 张净, 女, 在读硕士; 收稿日期: 2009-12-22

并可提高肌肉有氧代谢活动能力,表现为:①有氧代谢能力较高的 I 型肌纤维的比例增加;②肌纤维中线粒体的数目增加,使氧的利用能力增强;③肌肉中毛细血管增生、扩张、血流增加,肌肉氧供能力也增强;④肌红蛋白含量增加、氧储备量提高;⑤肌肉活动的机械效率提高。因此运动后使机体的无氧代谢反应延迟出现,肌肉的抗疲劳性能提高^[6]。

Hsieh MJ^[7]对 34 例 COPD 患者进行了为期 6 周的四肢有氧运动训练后,患者 6min 步行距离明显增加,运动能力也显著提高。吴学敏^[8]等以 30 例缓解期老年重度 COPD 患者为研究对象,指导其进行 3 个月的步行训练+呼吸体操训练,训练前后对患者的呼吸困难、运动耐力进行评定,结果显示运动训练组运动耐力明显高于训练前和对照组,Borg 呼吸困难评分明显减轻,得出结论:运动训练可以提高老年重度 COPD 患者的运动耐力和减轻呼吸困难症状。

2.2 血乳酸和通气

有效的耐力训练能够使肌肉的结构发生变化,它通过肌细胞内线粒体的氧传递功能和氧化代谢能力的提高,使运动时机体无氧代谢延迟出现,血乳酸水平下降,用于缓冲乳酸的 HCO_3^- 水平随之降低, CO_2 和 H^+ 生成减少,因此运动中的通气驱动降低,从而缓解了运动中呼吸困难的症状。Paessi A^[9]等人的试验也证实,19 名 COPD 患者进行 8 周的有氧训练后,患者的最大摄氧量(maximum oxygen uptake, $\text{VO}_{2\text{max}}$)提高,运动中的通气量明显减低,在同等负荷下运动时血乳酸水平下降,并且通气量的减低与血乳酸水平的下降有很好的相关性($r=0.73, P<0.005$)。

2.3 心排血量和心率

正常人经过有氧训练后,虽然静息时和特定运动负荷时的心输出量改变不明显,但峰值运动的心排血量增加;同样在静息时、预先设定的负荷时或在峰值运动时的心脏每搏输出量都是增高的。因此运动训练后,虽然峰值心率没有改变,但是静息时和特定负荷下的心率却明显降低^[6]。

2.4 氧的摄取

运动训练后肌肉的重构使到线粒体的氧传输和线粒体的有氧代谢能力均增加,动静脉血氧含量差值增大,加上最大心排血量的增加,有氧训练最终使组织摄氧能力提高^[6]。

Jeffery V^[10]等进行了相关临床试验研究,选择 18 名健康受试者进行功率自行车有氧训练,每周训练 4 次持续 6 周。训练前后检测每位受试者的乳酸阈值(lactic threshold, LT)、出现乳酸阈值时的功率[the power output (W) at the LT, WLT]和运动峰值功率[the power output (W) at peak VO_2 , WPK]。实验随机分成 3 组:1 组为高强度组,训练强度为 $\text{WLT}+0.75(\text{WPK}-\text{WLT})$,每次持续运动 25min;2 组为低强度组,训练强度为 90%WLT,每次持续运动 60min;3 组为对照组,只进行每周少于 2 次,每次运动时间不超过 40min 的日常锻炼。结果:实验组与对照组相比,受试者在到达乳酸阈值时的

摄氧量和运动峰值摄氧量均有显著提高;与训练前相比较,在同等运动负荷下机体的摄氧量降低、乳酸水平下降、通气量减少、心率减慢。

有效的运动训练通过使机体发生一系列病理生理改变,最终使患者的运动能力和生活质量明显改善。大量的研究已表明,运动训练可以增加肌肉和线粒体的数量;改善血流分布,使更多的 O_2 流向收缩的肌肉,由此减小心脏负荷;降低乳酸生成,使 CO_2 和 H^+ 生成减少,因此在设定的功率负荷下可以减少通气驱动,减轻呼吸困难^[6]。目前将运动训练方案作为肺康复训练的核心,已经得到广泛认可。

3 COPD 患者的肺康复运动处方

肺康复的运动处方主要包括运动的方式、强度、频度、周期、方法等方面。

3.1 运动方式

对于慢性呼吸障碍的患者,常伴有行动困难,氧耗量增加,氧摄取不足时引起呼吸困难,呼吸肌的肌力、耐力也随之下降,继而引起全身废用性综合征,更加引发呼吸困难,形成恶性循环。要想提高患者的运动能力,减轻呼吸困难,就要从提高患者的肌力和耐力入手。肌力训练如弹力带、哑铃操等可以增强上肢的肌力,呼吸阻抗训练可以增强呼吸肌的肌力;耐力是指人体长时间进行肌肉工作(或对抗疲劳)的能力,它主要涉及大肌群运动,如步行、慢跑、游泳等。四肢肌肉无力和失用存在于大多数 COPD 患者中,患者多表现为运动能力降低、易疲劳感、生活质量下降等。有效地耐力训练可以使患者在同等运动负荷下肌肉的疲劳感减轻^[11]。Mador MJ^[12]等人选择 24 例 COPD 患者进行了肌力和耐力训练对于改善患者生活质量和运动能力方面的研究。该研究共分 2 组:肌力训练+耐力训练组(11 人)和单纯肌肉耐力训练组(13 人)。肌力训练方法:反复进行伸膝、屈膝、伸肘、屈肘的动作,每重复完成 10 次上述动作为一节,当患者能连续完成三节时,在腕、踝部各增加 5 磅的负荷,当患者在负重情况下能连续完成上述三节动作时,以 5 磅的梯度递增腕、踝部负荷进行训练。肌肉耐力训练方法为:首先测试患者的最大运动负荷(L_{max}),然后以 50% L_{max} 作为起始负荷量进行功率踏车训练,每次训练持续 20min,在能完成规定训练持续时间的前提下,根据患者的耐受能力,以 10% L_{max} 的梯度逐渐增加运动负荷。训练共持续 8 周,每周训练 3 次,训练前后分别对患者的肌力、生活质量、运动能力以及股四头肌的易疲劳性进行测试,结果:肌力+耐力联合训练组同单纯的耐力训练组相比,患者的肌力有明显提高,但两组患者在生活质量、活动能力以及股四头肌易疲劳性的改善上并无明显差异。目前在肺康复训练中也多采用能够增强肌肉耐力的训练方式,对肌力的训练尚未作特殊要求。

3.1.1 周围肌肉训练:大量医学文献表明:肌肉耐力训练,尤

其是下肢运动训练可以使患者的运动量和运动耐力增加,包括健康相关生活质量在内的健康状况指标亦有显著改善。最新的肺康复循证指南对“将下肢肌肉运动训练计划作为 COPD 患者肺康复的必须内容”的推荐等级为最高的 1A^[13],对于存在下肢活动功能障碍的 COPD 患者来讲,上肢的训练也能够增加上肢活动的耐力和持久力,获得一定的康复效果。Bauldoff GS^[14]等将 20 位重度 COPD 患者随机分为 2 组,10 个人进行为期 8 周,每周 5 次的上肢训练,训练内容为肘关节屈伸、肩关节屈伸、内收及外展三组动作,每重复完成 6 次上述三组动作作为一节。训练开始时腕部无负荷,当能够连续完成三节并持续一周时,即以 0.4 磅的梯度增加腕部负荷;当患者在负重状态下训练能够耐受并持续一周时,可使负重增加至下一个梯度,直至 8 周末;对照组 10 人不进行训练。8 周后两组患者的上肢最大运动能力虽无明显差别,但上肢训练组患者在日常生活活动时上肢的疲劳感较对照组明显减轻。Epstein SK^[14]等将 26 名重度 COPD 患者随机分为两组进行 8 周的肺康复训练,一组进行上肢训练,另一组进行呼吸阻抗训练,测试康复训练前后气体代谢和呼吸肌功能,结果:上肢训练组在抬举上肢时氧耗量降低,运动持续时间延长,平均吸气流量降低,通气需求降低;而呼吸阻抗训练组未见上述变化。提示:对于重度 COPD 患者不能耐受下肢有氧运动者,通过上肢有氧训练同样能够提高运动能力,改善生活质量。

3.1.2 呼吸肌训练:各种原因引起的呼吸肌运动能力和功能的暂时性下降,经休息后可恢复,此种现象称为呼吸肌疲劳。呼吸肌疲劳在 COPD 患者中很常见,致使活动时易出现呼吸困难和运动耐量下降。目前呼吸肌训练的主要方式是缩唇呼吸、腹式呼吸等强化呼吸肌训练,即通过阈负荷、呼吸阻力和目标流速来锻炼呼吸肌的肌力和耐力,从而改善活动引起的呼吸困难症状,提高运动耐量。

在 Weiner P^[15]的试验中,38 名中重度 COPD 患者进行了每天 1 次,每次 30min,每周 6d,为期 3 个月的呼吸肌训练,具体训练方案为:测出最大吸气口腔压(P_{imax}),以 15% P_{imax} 作为起始呼吸训练负荷维持 1 周,然后以 5%—10% P_{imax} 逐次递增直至 1 个月末呼吸训练负荷达到 60% P_{imax} ,然后以 60% P_{imax} 的负荷维持训练至第 3 个月末,每周根据 P_{imax} 的重新测定结果调整呼吸训练负荷。训练前后对受试者的肺功能、6min 步行距离、呼吸肌的肌力和耐力以及呼吸困难程度进行测定,结果表明:训练后患者的呼吸肌耐力、6min 步行距离较训练前有明显提高,运动中呼吸困难的程度也有显著改善。随后将此 38 名受试者随机分为两组进行为期 1 年的训练,一组为维持原来呼吸训练负荷的实验组,另一组为进行极低呼吸训练负荷的对照组,1 年的随访结果显示:在随访的第 6—12 月间,对照组较实验组患者呼吸肌的肌力和耐力、日常活动能力以及肺功能状况有明显下降,呼吸困难程度加重。

吴学敏^[16]等将缓解期老年重度 COPD 患者 30 例,随机分为对照组 10 例和呼吸训练组 20 例进行临床试验,对照组常规内科治疗,呼吸训练组除常规内科治疗外采用缩唇呼吸和腹式呼吸训练,每种呼吸方式各练习 5min,每天 3 次,共 3 个月,呼吸训练前后对患者的生存质量、日常生活活动能力、呼吸频率和呼吸功能进行评价,结果提示,尽管两组在训练前后的肺功能和日常生活活动能力均无明显差异,但呼吸训练组呼吸频率与训练前比较明显降低,与对照组比较呼吸频率明显降低,呼吸短促症状明显减轻,生存质量部分提高。以上研究说明,有针对性地对呼吸肌进行耐力训练,可以使呼吸肌的抗疲劳能力增强,在一定程度上改善了通气能力。尽管呼吸肌训练对 COPD 患者运动能力的改善尚无定论,但对于那些已经适合药物治疗,仍有呼吸肌功能下降并伴有气短的 COPD 患者,呼吸肌训练可以显著改善活动引起的呼吸困难症状,提高患者的生存质量。

3.2 运动强度

尽管肺康复方案是 COPD 治疗过程中的重要组成部分,但是最终的效果不尽相同,运动强度是其中一个重要影响因素。运动强度的客观指标包括:最大摄氧量($VO_{2\text{max}}$)、代谢当量、心率(HR)、疲劳与运动强度的关系、患者的症状等。目前临床多以 $VO_{2\text{max}}$ 或 HR 作为训练强度的监测指标^[17-18]。通常将 >70% $VO_{2\text{max}}$ 的运动量作为高强度运动;50%—70% $VO_{2\text{max}}$ 为中等强度运动;<50% $VO_{2\text{max}}$ 为低强度运动。大量资料显示心率与运动强度呈线性关系,也与 $VO_{2\text{max}}$ 相关,因此采用心率代表运动强度是一个简便的方法。最大心率(maximum heart Rate, HR_{max})(次/min)=220-年龄(岁)。最大摄氧量百分比和最大心率百分比之间存在一个相对稳定的关系,即 70%—85%HR_{max} 相当于 60%—80% $VO_{2\text{max}}$,此种对应关系对大多数患者在多种条件下都是稳定的^[19]。有学者认为可以选用无氧阈(anaerobic threshold, AT)时的心率作为训练强度。因为无氧阈不受患者主观努力程度的影响,它的大小不仅同心肺适应性相关,还同健康状况、年龄等相关,是个综合性的指标,能够提供具有个体特异性生理代谢特点的精确处方;同时无氧阈代表通气上升的拐点,可避免过度呼吸困难和呼吸异常,使 COPD 患者有更好的依从性。因此认为用生理指标无氧阈为标准来确定个体化运动强度更合理^[20]。但是对于有心房纤颤、病窦综合征安装起搏器的患者不适用于心率作为运动强度的监测指标。

研究表明,COPD 患者从高强度和低强度的运动训练中均能获得临床益处。Bodil B^[21]等选择了 20 位中、重度 COPD 患者进行研究,其中 9 人进行中等强度的运动训练,即每周 5 次,每次以 30 个台阶/min 的速度爬楼 15min+户外快速行走 15min,每周训练总时间为 2.5h;11 人进行低强度的运动训练,即每周 2 次,每次以 15 个台阶/min 的速度爬楼 15min+户外散步 15min,每周训练总时间为 1h,训练前后对两组患者

进行标准平板测试、肺功能测试及生活质量调查。结果显示训练前后两组患者的生活质量以及肺功能无明显改善,但中等强度训练组的患者在平板测试时的步行时间延长,提示要改善运动能力至少要进行每周2—3h的中等强度运动训练;Hsieh MJ^[7]等将34例COPD患者分为2组进行为期6周,每周2次的肺康复训练,内容包括上肢徒手操和下肢功率踏车训练,一组的训练强度>75%最大摄氧量,另一组的训练强度≤60%最大摄氧量,每次训练均持续20min,结果显示,经过6周的肺康复训练,两组患者的6min步行距离均有明显增加,但是高强度训练组在最大运动耐量、用力肺活量和运动效率方面较低强度组显著提高,并且在接近峰值训练强度时的呼吸困难亦有改善。

目前肺康复运动处方中多建议采用中-高强度训练。Punzal PA^[23]等也已证实,只有采用峰值运动量高百分比(≥80%最大运动量)负荷的运动锻炼,才可能产生较明显的生理改变,得到较好的康复效果。但是高强度训练患者不容易完成,依从性较差,因此为保证训练效果和训练的安全,建议高强度康复训练应选择在康复中心由专业治疗师指导完成。

3.3 运动时间和频度

有研究表明,如果每次运动保证足够的运动强度和持续时间,则运动效应可以维持2—3天,因此理论上运动频度一般是每周2—3次即可。ATS和ERS建议COPD患者的运动训练计划应持续8—12周,每周2—5次,每次至少20—30min^[23-24]。大部分的医学研究均采用每周2—3次的运动频度,但是对于老年重度患者,考虑到其自身耐受条件和依从性,一般采用较低强度运动,运动频度可以设定在每周3—5次以上。目前关于比较运动频度方面的研究较少,最佳运动时间和频度的设定有待更多的临床试验予以证实。

3.4 运动周期

目前的研究表明,肺康复的治疗效果经过一段时间会逐渐减退。但肺康复运动周期与其效果持续时间两者的相关性尚不完全明了。

一些研究显示,肺康复时间越长,活动耐力改善越明显。Berry MJ^[25]等证实了较长时间(18个月与3个月进行比较)的干预能使COPD患者6min步行距离增加6%,致残减少12%,能够更快完成爬楼和一定强度的日常活动。Verrill D^[26]等人也证实经过12周的肺康复后,患者的活动耐力(6min步行距离)、呼吸困难评分(加利福尼亚大学, San Diego呼吸困难调查问卷表)、健康状况(SF-36量表和生活质量指数的结果)均得到显著改善,而继续12周康复训练后,只有活动耐力有进一步的改善,其他方面的改善并不明显。说明训练计划的时间可能不是平行地影响所有指标。Troosters T^[27]等进行的研究也支持COPD患者应该进行长期运动训练的观点,其研究结果表明:6个月的肺康复能使患者运动能力和生活质量明显改善,这种益处可持续18个月;而短于6个月的肺康

复使患者在运动能力和生活质量方面的改善仅维持1年便逐渐消失。Stav D^[28]选择80例中、重度COPD患者,进行了为期长达3年的临床试验研究。将80例患者分为康复组(34人)和对照组(46人),康复组进行每周2次训练,训练内容包括上下肢极量运动和全身运动;对照组进行随意日常锻炼;每隔3个月定期随访并对每位患者的肺功能、运动能力、体质指数等进行测试。结果显示:与对照组相比康复组患者的一秒用力呼气容积(forced expiratory volume in one second, FEV1)下降的程度明显减小、运动能力在短期康复后即有明显的提高、并且在3年的肺康复训练过程中这种效应能够一直维持。

因此对于已经存在呼吸障碍患者来说肺康复是一项长期任务,甚至终身需要肺康复治疗,较长时间的肺康复能够使COPD患者日常生活质量得到较大的改善并且维持较长的时间。

3.5 运动方法

运动方法包括持续运动和间歇运动。持续运动指在达到预定的靶目标后持续运动至规定的时间;间歇运动是指运动-休息-再运动的运动形式。

Milo A^[29]等将重度COPD患者分为两组分别进行为期3周的肺康复训练,一组每天以70%最大运动负荷持续运动20min,另一组每天以50%和10%最大运动负荷相交替进行间歇运动20min。结果显示,经过运动训练后两组在运动耐力的提高和健康相关生活质量的改善方面无显著差异;但是间歇运动组的患者比持续运动组的患者出现的运动症状少,更容易被患者接受。因此,持续运动时间体现了运动耐力,运用起来比较简单和直观,有其自身优点;而间歇运动对于功能储备量很低、体质较弱以至于不能一次完成规定训练强度和时间的患者比较适用,有利于完成高强度的运动训练,也有利于提高患者的依从性。

4 运动训练与肺康复其他组成部分间的联系

肺康复是一项综合的干预措施,虽然运动训练为其核心内容,但健康教育、营养干预、心理支持等在肺康复计划中也是必不可少的。

对COPD患者进行健康宣教的内容包括:①COPD的相关知识介绍,使患者对本病形成科学客观的认识;②正确的康复训练方法,以保证训练的有效性;③长期氧疗的益处及必要性;④建议戒烟、控烟;⑤预防感染等^[30]。健康教育要贯穿运动训练始终,是保证肺康复效果的重要措施。

营养低下是病情及健康状况恶化的一个独立预测因素^[31]。许多稳定期COPD患者存在不同程度营养不良,故根据个体状况制定营养干预计划,指导患者家属给予高热量、高蛋白、高维生素的饮食,少量多餐,保证能量消耗的正平衡,是保证COPD患者运动训练顺利进行的前提。

COPD 患者不仅有严重的躯体疾病,同时也常并发明显的心理问题。长期存在的呼吸道症状,反复感染伴急性发作以及长时间的使用药物,伴随肺功能和运动能力的进行性下降,使患者对 COPD 的治疗以及对生活质量的改善均失去信心,部分患者出现不同程度的心理紊乱,其中以焦虑和抑郁为主。运动训练通过其潜在的作业治疗作用,使患者的依从性增加,通过日常生活自理能力和社会交往状况的改善,心理情绪得到调理,又促进训练量度与效度的提高^[32]。

因此,健康教育、营养干预和心理支持作为肺康复的重要组成部分,是运动训练得以顺利实施的前提和保证,并最终对肺康复的效果产生影响。这几方面的相关内容将在以后分别进行论述。

综上所述,肺康复作为一项能使大多数罹患慢性肺疾患患者获益的重要措施虽然已得到普遍认可,但是在运动处方的具体制订过程中仍存在很多争议,对于运动的强度、频度、周期的制订尚无统一的标准。目前国内肺康复研究的范围和受益人群均较小,仍需要大规模的临床试验来对运动处方进行校正和规范,制订出一个量化的标准,从而使肺康复成为更具科学性的体系,最终在全社会得以切实的推广和应用。

参考文献

- [1] 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(2007年修订版)[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2007, 30(1):8—17.
- [2] Lacasse Y, Goldstein R, Lasserson TJ, et al. Pulmonary rehabilitation for chronic obstructive pulmonary disease[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2006, (18)4: CD003793.
- [3] Cambach W, Wagenaar RC, Koelman TW, et al. The long-term effects of pulmonary rehabilitation in patients with asthma and chronic obstructive disease: a research synthesis [J]. Arch Phys Med Rehabil, 1999, 80(1):103—111.
- [4] 高福生, 李淑兰. 慢性阻塞性肺疾病患者的骨骼肌功能障碍[J]. 国外医学·呼吸系统分册, 2005, 25(3):192—193.
- [5] Saltin B, Gollnick PD. Exercise and circulation in health and disease Skeletal Muscle [M]. Washington DC: American Physiological Society, 1983, 555—631.
- [6] 沃瑟曼, 汉森, 休, 等. 心肺运动试验的原理及其解读: 病理生理及临床应用[M]. 第4版. 中文翻译版. 北京: 科学出版社, 2008. 272—278.
- [7] 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.
- [8] 吴学敏, 孙启良, 谢欲晓, 等. 运动训练对缓解期老年重度 COPD 患者肺功能和运动耐力的影响及其相关性研究[J]. 中国康复医学杂志, 2009, 24(6):533—536.
- [9] Patessio A, Carone M, Ioli F, et al. Ventilatory and metabolic changes as a result of exercise training in COPD patients[J]. Chest, 1992, 101(5 suppl):274S—278S.
- [10] Ocel JV, Miller LE, Pierson LM, et al. Adaptation of pulmonary oxygen consumption slow component following 6 weeks of exercise training above and below the lactate threshold in untrained men[J]. Chest, 2003, 124(6):2377—2383.
- [11] Bauldoff GS, Hoffman LA, Sciurba F, et al. Home-based, upper-arm exercise training for patients with chronic obstructive pulmonary disease[J]. Heart Lung, 1996, 25(4):288—294.
- [12] Mador MJ, Bozkanat E, Aggarwal A, et al. Endurance and strength training in patients with COPD [J]. Chest, 2004, 125(6): 2036—2045.
- [13] Ries AL, Bauldoff GS, Carlin BW, et al. Pulmonary Rehabilitation: Joint ACCP/AACVPR Evidence-Based Clinical Practice Guidelines[J]. Chest, 2007, 131(5Suppl):4S—42S.
- [14] Epstein SK, Celli BR, Martinez FJ, et al. Arm training reduces the VO_2 and VE cost of unsupported arm exercise and elevation in chronic obstructive pulmonary disease [J]. J Cardiopulm Rehabil, 1997, 17(3):171—177.
- [15] Weiner P, Magadle R, Beckerman M, et al. Maintenance of inspiratory muscle training in COPD patients: one year follow-up[J]. Eur Respir J, 2004, 23(1):61—65.
- [16] 吴学敏, 侯来永, 白伟, 等. 呼吸训练对缓解期老年重度 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.
- [17] Zacarias EC, Neder JA, Cendon SP, et al. Heart rate at the estimated lactate threshold in patients with chronic obstructive pulmonary disease: effects on the target intensity for dynamic exercise training [J]. J Cardiopulm Rehabil, 2000, 20 (6): 369—376.
- [18] Maltais F, LeBlanc P, Jobin J, et al. Intensity of training and physiologic adaptation in patients with chronic obstructive pulmonary disease [J]. Am J Respir Crit Care Med, 1997, 155 (2): 555—561.
- [19] 孟申主编. 肺康复 [M]. 第1版. 北京: 人民卫生出版社, 2007. 168—172.
- [20] 文红, 郑劲平. 慢性阻塞性肺疾病患者肺康复下肢运动处方的制订[J]. 中国康复医学杂志, 2006, 21(9):860—863.
- [21] Bjørnskov B, Korsgaard J. Comparison of two different levels of physical training in patients with moderate to severe COPD [J]. Lung, 2005, 183(2):101—108.
- [22] Punzall PA, Ries AL, Kaplan RM, et al. Maximum intensity exercise training in patients with chronic obstructive pulmonary disease[J]. Chest, 1991, 100(3): 618—623.
- [23] American Thoracic Society. Pulmonary rehabilitation—1999[J]. Am J Respir Crit Care Med, 1999, 159(5 pt1):1666—1682.
- [24] British Thoracic Society Standards of Care Subcommittee on Pulmonary Rehabilitation. Pulmonary rehabilitation [J]. Thorax, 2001, 56(11):827—834.
- [25] Berry MJ, Rejeski WJ, Adair NE, et al. A randomized, controlled trial comparing long-term and short-term exercise in patients with chronic obstructive pulmonary disease [J]. J Cardiopulm Rehabil, 2003, 23(1):60—68.
- [26] Verrill D, Barton C, Beasley W, et al. The effects of short-term and long-term pulmonary rehabilitation on functional capacity, perceived dyspnea and quality of life [J]. Chest, 2005, 128(2):673—683.
- [27] Troosters T, Gosselink R, Decramer M. Short- and long-term effects of outpatient rehabilitation in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a randomized trial[J]. Am J Med, 2000, 109(3):207—212.
- [28] Stav D, Raz M, Shpirer I. Three years of pulmonary rehabilitation: inhibit the decline in airflow obstruction, improves exercise endurance time, and body-mass index, in chronic obstructive pulmonary disease[J]. BMC Pulm Med, 2009, 9:26.
- [29] Puhan MA, Büsching G, Schünemann HJ, et al. Interval versus continuous high-intensity exercise in chronic obstructive pulmonary disease: a randomized trial [J]. Ann Intern Med, 2006, 145(11):816—825.
- [30] 胡英, 李玉华, 谢继斌. 慢性阻塞性肺病健康教育实施要素[J]. 现代护理, 2006, 12(24):2271—2272.
- [31] Petty TL. Chronic obstructive pulmonary disease: can we do better [J]. Chest, 1990, 97(2Suppl): 2S—5S.
- [32] 李钰燕, 李斌, 李云. 运动训练对慢性阻塞性肺病患者健康相关生活质量的影响[J]. 现代医院, 2006, 6(4): 17—19.