

肺康复在慢性阻塞性肺疾病治疗中的应用及进展

夏欢欢

西安医学院, 陕西 西安

收稿日期: 2022年8月7日; 录用日期: 2022年8月29日; 发布日期: 2022年9月8日

摘要

慢性阻塞性肺疾病是一种复杂的异质性疾病, 与一系列呼吸道和非呼吸道症状有关, 这些症状对疾病的日常负担影响很大。尽管有最佳的支气管扩张剂治疗, 症状负担仍然很重, 但肺康复是改善患者症状的有效干预措施, 但其使用率较低。本文综述了肺康复训练的方式及方法, 以便于为制定个性化肺康复训练的运动处方提供依据。

关键词

慢性阻塞性肺疾病, 肺康复

The Application and Progress of Pulmonary Rehabilitation in the Treatment of Chronic Obstructive Pulmonary Disease

Huanhuan Xia

Xi'an Medical University, Xi'an Shaanxi

Received: Aug. 7th, 2022; accepted: Aug. 29th, 2022; published: Sep. 8th, 2022

Abstract

Chronic obstructive pulmonary disease (COPD) is a complex and heterogeneous disease associated with a range of respiratory and non-respiratory symptoms that have a significant impact on the daily burden of the disease. Despite optimal bronchodilator therapy, the symptom burden remains high, but pulmonary rehabilitation is an effective intervention to improve patients' symp-

toms, but its usage rate is low. This article reviews the modalities and methods of pulmonary rehabilitation training in order to provide a basis for the development of exercise prescriptions for individualized pulmonary rehabilitation training.

Keywords

Chronic Obstructive Pulmonary Disease, Pulmonary Rehabilitation

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

慢性阻塞性肺疾病(Chronic obstructive pulmonary disease, COPD)以不完全可逆的持续性呼吸道症状和气流受限为特征,其高发病率、高死亡率和高残疾率给家庭和社会带来沉重的经济负担[1]。目前 COPD 较为有效的治疗为使用长效支气管扩张剂药物结合肺康复治疗[2]。肺康复是基于全面的患者评估的综合干预,包括但不限于运动训练,以行为改变为目标的教育、自我管理干预,旨在改善慢性呼吸道疾病患者的身心状况,促进长期坚持健康促进行为[3]。研究已证实肺康复可减少呼吸困难,提高生活质量、肺功能及运动能力,改善心理状态,降低发病率等[4]。然而临床中 COPD 患者肺康复的使用率普遍很低。本文综述了肺康复在 COPD 中的应用及进展,为制定个性化肺康复训练的运动处方提供依据。

2. 运动训练

肺康复运动训练效果受运动方式、强度、频率、场所等影响[5]。运动方式包括有氧训练(持续和间歇)、抗阻训练、平衡柔韧训练、呼吸训练等[6]。运动强度是运动处方制定的重点,确定运动强度最准确的方法是通过心肺运动试验监测最大耗氧量的百分比,其次为心率、代谢当量、瓦特等[7][8]。训练计划包括针对每位患者的个体化训练处方,以适应他们的需要、兴趣和能力的,从而提高依从性。因此制定训练处方前需进行全面的基线筛查,如病史、生活方式和训练经验,并通过心肺运动试验评估运动风险及身体素质,以确定患者的运动禁忌症、偏好和耐力[7][9]。稳定期 COPD 患者可根据肺功能 I~IV 级来制定不同的训练强度,可使肺康复训练充分发挥作用,促进肺功能改善,提升生活质量[10]。

评估是综合肺康复方案中最重要的组成部分之一,有助于确定患者的肺康复计划以及评估整体疗效。一般情况评估包括现病史、既往史及体格检查,并了解患者关心的问题和肺康复的目标,同时建立患者的信心[3]。检查评估主要为肺功能检查,定期进行肺功能检查是必要的,可用于评估患者是否存在通气功能障碍、障碍类型及严重程度。患者呼吸困难、疲劳症状的评估通常使用慢阻肺评估测试(COPD assessment test, CAT)、改良英国医学研究委员会呼吸困难量表(MMRC)、呼吸困难指数(borg scale)。运动能力评估可通过心肺运动试验、6 分钟步行试验,1 分钟坐-站试验等。研究表明 1 分钟坐-站试验可准确反应 COPD 患者运动能力,以 19.5 次作为临界值[11],其操作可行性强,对场地及设备要求较低,敏感度和可重复性高。对于因为条件限制无法行心肺运动试验、6 分钟步行试验的患者可行 1 分钟坐-站试验。

2.1. 有氧训练

有氧训练又称为耐力训练,是指在持续时间内机体有节奏地运动全身大肌群的体育活动[12]。以耐力训练为核心的肺康复能够显著提高老年 COPD 患者的运动耐力和生活质量[13]。持续耐力训练指在特定

强度下持续运动一段时间, 下肢肌肉的持续耐力训练是最常用的有氧训练方式, 包括跑步、快走、骑自行车等[7]。然而对重度和极重度的 COPD 患者而言很难在目标强度下完成制定的时长。与持续耐力训练相比, 间歇耐力训练的优势在于能使机体在保证运动强度下获得更大的总运动时间, 且在训练中穿插着不同长度的主动或被动休息时间, 可增加最大摄氧量和增强无氧代谢[7]。Louvaris Z 等[14]发现, 间歇耐力训练(以 100%的峰值工作率进行 30 秒, 以 50%的峰值工作率交替进行 30 秒)和中等强度恒定负荷运动(以 75%的峰值工作率), 两者可产生相同的工作率, 但间歇训练的运动耐力时间和总输出功率几乎比中等强度恒定负荷运动高两倍, 因此针对不能耐受持续训练的 COPD 患者, 可选用间歇训练达到与持续训练相同甚至更好的运动效果。美国胸科学会(ATS)/欧洲呼吸学会(ERS)建议训练强度为最大耗氧量的 60%, 训练频率为 8~12 w, 每周 2~5 次, 每次持续约 20~30 min [15]。

2.2. 阻抗训练

阻抗训练是指通过克服一定量的负荷来训练局部肌肉群的一种运动方式。COPD 患者的慢性活动量减少和肌肉失调通常会引起骨骼肌功能障碍, 其特征为肌肉质量的损失, 肌肉力量和耐力下降[16]。阻抗训练方式通常包括器械训练和徒手训练, 器械训练主要包括哑铃、弹力带、各种阻抗训练器械, 徒手训练采用抗自身重力方式如深蹲、俯卧撑等。Pancera S [17]等总结, 阻抗训练每周进行 2~3 天, 持续 8~12 周, 可改善 COPD 患者的上肢和下肢的最大力量和耐力。研究表明阻抗运动可显著增加 COPD 受试者 6 分钟步行试验[18]。一项对照研究将 31 名 COPD 患者随机分为低负荷/高重复(A 组)与高负荷/低重复(B 组)后进行不同强度的阻抗训练和有氧训练, 结果显示两组患者的症状、运动能力均有显著改善(<0.05), 但仅高强度阻抗训练可改善生活质量和肌肉力量[19]。耐力训练和阻抗训练联合上肢运动试验可改善 COPD 患者生活质量和肌肉力量, 而阻抗训练仅增加了力量[20]。

2.3. 平衡柔韧训练

平衡柔韧性是指一个关节或一系列关节在没有受伤的情况下进行全范围运动的能力。平衡柔韧训练可以提高患者柔韧性, 对于预防运动损伤、扩大关节活动范围有重要作用, 常见的柔韧训练包括太极拳、八段锦、瑜伽等。太极拳是安全、愉快的体育活动, 在各种社区环境中实施成本低廉。一项荟萃分析证明了太极拳可改善 COPD 患者的日常生活活动、平衡、运动能力、心理健康、活动能力等[21]。八段锦属于中低强度有氧运动。陈燕华等[22] meta 分析显示, 八段锦可提高 COPD 患者的肺功能和运动耐力, 改善生存质量。另有研究表明水中运动训练可使 COPD 患者的功能平衡得到改善[23]。需要注意的是, 僵硬和过度柔韧性都会导致更高的受伤风险[24]。

2.4. 呼吸训练

呼吸肌是产生呼吸所需压力的动力源, 其以膈肌为核心承担着人体 60%~80%的通气需要[25]。呼吸肌功能下降是导致 COPD 患者肺通气功能不足、气促的常见原因之一。呼吸训练主要包括缩唇呼吸、腹式呼吸及呼吸肌耐力训练。Tong Y 等[26]使用吹气球、腹式呼吸等呼吸训练 2 周后, 可提高活动耐受性, 显著改善呼吸频率、肺功能。一项对照研究表明与单独使用有氧训练相比, 呼吸肌训练联合有氧训练可增强 COPD 患者吸气肌功能和功能平衡[27]。Saka S 等[28]研究表明, 呼吸肌训练改善了呼吸功能和运动能力, 减少呼吸困难和症状感知, 减少焦虑和抑郁以及改善生活质量。训练频率为每天 2 次 15 min, 每周 5 天, COPD 患者熟练掌握后可提高每日训练频率, 训练至少持续 8 周[3]。

3. 远程肺康复

肺康复场所一般分为医院、居家及社区, 最常见场所为医院。然而由于冠状病毒病 19 (COVID-19)

大流行, COPD 患者基于医院的肺康复受到了极大的影响。ATS/ERS 政策声明可采用替代疗法(如远程康复)为居家或偏远地区的 COPD 患者提供肺康复指导, 将有利于肺康复覆盖更大比例的 COPD 患者[15]。Ora J 等[29]总结, 在 COPD 患者中, 远程肺康复可有效改善运动耐量和患者报告的结局, 并且是基于医院康复的有效替代方案。多项研究表明, COPD 患者分别于居家和医院门诊行肺康复, 两组具有类似的治疗效果[30] [31]。王炳焯等[32]通过微信远程肺康复与常规对比, 肺功能、6MWD 显著高于对照组, CAT 评分显著低于对照组, 差异均有统计学意义(P 值均 < 0.05)。

4. 心理支持及健康教育

研究发现肺康复的提前终止通常与焦虑抑郁症状等相关[33], 早期对呼吸困难管理、戒烟和戒酒进行心理教育可能增加肺康复的完成率[34]。肺康复也可改善 COPD 患者的焦虑抑郁症状, 增加患者治疗依从性[35]。然而, 患者认知不足、信心不足等心理因素也将直接影响到肺康复的效果, 需在心理教育的同时提高患者肺康复的认知水平[36]。

综上, 肺康复在提高生活质量、改善呼吸困难、减少并发症发生和延缓 COPD 进展方面具有巨大潜力。然而目前国内仍未广泛开展肺康复, 原因如下: 1) 医务人员对 COPD 患者行肺康复的重视度不够。2) 患者对肺康复效果的认识不足, 及康复信心不足。3) 肺康复目前仍缺乏成熟统一的训练处方及疗效评估标准。4) 患者交通、家庭环境等客观因素。因此, 加强医务人员和患者对肺康复的认知, 建立 COPD 患者对肺康复的信心, 同时开展肺康复治疗 COPD 的机制研究, 使其在临床得到认可并广泛研究, 从而形成统一的训练模式、评价标准, 最终建立完善的肺康复指南。针对不同的 COPD 患者, 要根据其疾病程度、个体情况及交通便利等因素, 选取多种训练方式及合适的场所, 为其制定安全性高、可行性强的个体化肺康复处方。

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, 中国医师协会呼吸医师分会慢性阻塞性肺疾病工作委员会. 慢性阻塞性肺疾病诊治指南(2021 年修订版) [J]. 中华结核和呼吸杂志, 2021, 44(3): 170-205.
- [2] Cooper, C. (2009) Airflow Obstruction and Exercise. *Respiratory Medicine*, **103**, 325-334. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2008.10.026>
- [3] Spruit, M., Singh, S., Garvey, C., et al. (2013) An Official American Thoracic Society/European Respiratory Society Statement: Key Concepts and Advances in Pulmonary Rehabilitation. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, **188**, e13-e64. <https://doi.org/10.1164/rccm.201309-1634ST>
- [4] Cornelison, S.D. and Pascual, R.M. (2019) Pulmonary Rehabilitation in the Management of Chronic Lung Disease. *Medical Clinics of North America*, **103**, 577-584. <https://doi.org/10.1016/j.mcna.2018.12.015>
- [5] Gloeckl, R., Marinov, B. and Pitta, F. (2013) Practical Recommendations for Exercise Training in Patients with COPD. *European Respiratory Review*, **22**, 178-186. <https://doi.org/10.1183/09059180.00000513>
- [6] Li, L., Butler, S., Goldstein, R., et al. (2019) Comparing the Impact of Different Exercise Interventions on Fatigue in Individuals with COPD: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Chronic Respiratory Disease*, **16**, 1-12. <https://doi.org/10.1177/1479973119894855>
- [7] Ketelhut, S. and Ketelhut, R.G. (2020) Type of Exercise Training and Training Methods. In: Xiao, J., Ed., *Physical Exercise for Human Health*, Vol. 1228, Springer, Singapore, 25-43. https://doi.org/10.1007/978-981-15-1792-1_2
- [8] 朱利月, 任爱华, 寿晓玲. CPET 评估制定运动处方指导下的有氧运动对 COPD 患者心肺功能的影响[J]. 心脑血管病防治, 2017, 17(6): 470-472.
- [9] 刘锦铭, 刘海舰. 心肺运动试验的基本概念及其临床意义[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2012, 35(12): 954-956.
- [10] 唐健滨, 李红, 刘燕, 刘保萍, 迟红霞. 慢性阻塞性肺疾病患者肺康复训练体系的临床研究[J]. 国际呼吸杂志, 2018, 38(9): 672-678.
- [11] Souto-Miranda, S., Antão, J., Rodrigues, G., et al. (2022) Cut-Off of the One-Minute Sit-to-Stand Test to Detect Functional Impairment in People with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Respiratory Medicine*, **199**, Article ID:

106892. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2022.106892>
- [12] Garber, C.E., Blissmer, B., Deschenes, M.R., *et al.* (2011) Quantity and Quality of Exercise for Developing and Maintaining Cardiorespiratory, Musculoskeletal, and Neuromotor Fitness in Apparently Healthy Adults Guidance for Prescribing Exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, **43**, 1334-1359. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e318213fefb>
- [13] 陈啸, 丁兆生, 李佟, 张嘉玮, 许戴蕾, 候小慧, 等. 有氧运动训练对老年慢性阻塞性肺疾病患者稳定期肺康复疗效的观察研究[J]. 国际医药卫生导报, 2020, 26(20): 3084-3087+3091.
- [14] Louvaris, Z., Chynkiamis, N., Spetsioti, S., *et al.* (2020) Greater Exercise Tolerance in COPD during Acute Interval, Compared to Equivalent Constant-Load, Cycle Exercise: Physiological Mechanisms. *The Journal of Physiology*, **598**, 3613-3629. <https://doi.org/10.1113/JP279531>
- [15] Rochester, C.L., Vogiatzis, I., Holland, A.E., *et al.* (2015) An Official American Thoracic Society/European Respiratory Society Policy Statement: Enhancing Implementation, Use, and Delivery of Pulmonary Rehabilitation. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, **192**, 1373-1386. <https://doi.org/10.1164/rccm.201510-1966ST>
- [16] Li, P., Li, J., Wang, Y., *et al.* (2021) Effects of Exercise Intervention on Peripheral Skeletal Muscle in Stable Patients with COPD: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Frontiers in Medicine*, **8**, Article ID: 766841. <https://doi.org/10.3389/fmed.2021.766841>
- [17] Pancera, S., Lopomo, N., Bianchi, L., *et al.* (2021) Isolated Resistance Training Programs to Improve Peripheral Muscle Function in Outpatients with Chronic Obstructive Pulmonary Diseases: A Systematic Review. *Healthcare*, **9**, Article No. 1397. <https://doi.org/10.3390/healthcare9101397>
- [18] Yu, B., Tong, S., Wu, Y., *et al.* (2021) Effects of Resistance Training on Exercise Ability in Chronic Obstructive Pulmonary Disease Subjects: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal of Clinical Practice*, **75**, e14373. <https://doi.org/10.1111/ijcp.14373>
- [19] Gianjeppe-Santos, J., Barusso-Grüninger, M. and Pires Di Lorenzo, V. (2021) Effects of Low and High Resistance Training on Clinical Outcomes in Patients with COPD—A Randomized Trial. *Physiotherapy Theory and Practice*. <https://doi.org/10.1080/09593985.2021.1929616>
- [20] Karagiannis, C., Savva, C., Korakakis, V., *et al.* (2021) Effect of Strength versus Strength and Endurance Upper Limb Exercise Training in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Randomized Clinical Trial. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention*, **41**, 426-431. <https://doi.org/10.1097/HCR.0000000000000620>
- [21] Easwaran, K., Gopalasingam, Y., Green, D., *et al.* (2021) Effectiveness of Tai Chi for Health Promotion for Adults with Health Conditions: A Scoping Review of Meta-Analyses. *Disability and Rehabilitation*, **43**, 2978-2989. <https://doi.org/10.1080/09638288.2020.1725916>
- [22] 陈燕华, 肖璐, 赵容, 俞惠婷, 文静. 八段锦对稳定期慢性阻塞性肺疾病患者康复效果影响的 meta 分析[J]. 中国康复医学杂志, 2018, 33(4):451-456.
- [23] De Castro, L., Felcar, J., De Carvalho, D., *et al.* (2020) Effects of Land- and Water-Based Exercise Programmes on Postural Balance in Individuals with COPD: Additional Results from a Randomised Clinical Trial. *Physiotherapy*, **107**, 58-65. <https://doi.org/10.1016/j.physio.2019.08.001>
- [24] Jones, B.H. and Knapik, J.J. (1999) Physical Training and Exercise-Related Injuries. Surveillance, Research and Injury Prevention in Military Populations. *Sports Medicine*, **27**, 111-125. <https://doi.org/10.2165/00007256-199927020-00004>
- [25] Zhong, N., Wang, C., Yao, W., *et al.* (2007) Prevalence of Chronic Obstructive Pulmonary Disease in China: A Large, Population-Based Survey. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, **176**, 753-760. <https://doi.org/10.1164/rccm.200612-1749OC>
- [26] Tong, Y., Cui, J. and Chai, D. (2022) Effect of Respiration Training-Assisted Western Medicine Therapy on Activity Tolerance, Pulmonary Function, and Quality of Life of Chronic Obstructive Pulmonary Disease Patients in the Stable Phase. *Journal of Healthcare Engineering*, **2022**, Article ID: 9427602. <https://doi.org/10.1155/2022/9427602>
- [27] Tounsi, B., Acheche, A., Lelard, T., *et al.* (2021) Effects of Specific Inspiratory Muscle Training Combined with Whole-body Endurance Training Program on Balance in COPD Patients: Randomized Controlled Trial. *PLOS ONE*, **16**, e0257595. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0257595>
- [28] Saka, S., Gurses, H. and Bayram, M. (2021) Effect of Inspiratory Muscle Training on Dyspnea-Related Kinesiophobia in Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Randomized Controlled Trial. *Complementary Therapies in Clinical Practice*, **44**, Article ID: 101418. <https://doi.org/10.1016/j.ctcp.2021.101418>
- [29] Ora, J., Prendi, E., Attinà, M., *et al.* (2022) Efficacy of Respiratory Tele-Rehabilitation in COPD Patients: Systematic Review and Meta-Analysis. *Monaldi Archives for Chest Disease = Archivio Monaldi per le Malattie del Torace*. <https://doi.org/10.4081/monaldi.2022.2105>
- [30] Shi, G. and Chen, C. (2021) Home-Based Versus Outpatient Pulmonary Rehabilitation Program for Patients with Chronic

-
- Obstructive Pulmonary Disease: A Protocol for Systematic Review and Meta-Analysis. *Medicine*, **100**, e26099. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000026099>
- [31] Mendes De Oliveira, J., Studart Leitão Filho, F., Malosa Sampaio, L., *et al.* (2010) Outpatient vs. Home-Based Pulmonary Rehabilitation in COPD: A Randomized Controlled Trial. *Multidisciplinary Respiratory Medicine*, **5**, Article No. 401. <https://doi.org/10.1186/2049-6958-5-6-401>
- [32] 王炳焜, 高培惠, 王晓波. 远程交互式肺康复训练对慢性阻塞性肺疾病患者的影响[J]. 国际呼吸杂志, 2021, 41(10): 761-764.
- [33] Yohannes, A., Casaburi, R., Dryden, S., *et al.* (2022) Predictors of Premature Discontinuation and Prevalence of Dropouts from a Pulmonary Rehabilitation Program in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Respiratory Medicine*, **193**, Article ID: 106742. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2022.106742>
- [34] Bamonti, P., Boyle, J., Goodwin, C., *et al.* (2021) Predictors of Outpatient Pulmonary Rehabilitation Uptake, Adherence, Completion, and Treatment Response among Male U.S. Veterans with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, **103**, 1113-1121.E1. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2021.10.021>
- [35] Gordon, C.S., Waller, J.W., Cook, R.M., *et al.* (2019) Effect of Pulmonary Rehabilitation on Symptoms of Anxiety and Depression in COPD: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Chest*, **156**, 80-91. <https://doi.org/10.1016/j.chest.2019.04.009>
- [36] 方慧, 施雁, 刘贤亮, 管嘉贝. 医护人员对慢性阻塞性肺疾病患者开展居家肺康复阻滞因素及应对策略的质性研究[J]. 中国全科医学, 2021, 24(10): 1284-1288.