

· 综述 ·

如何提高 COPD 患者肺康复的训练效果 *

邢西迁¹

慢性阻塞性肺疾病 (chronic obstructive pulmonary disease, COPD) 主要表现为程度不等的呼吸困难、咳嗽、活动耐力差, 这些症状在极大程度上影响了患者的生存质量。COPD 患病人数多, 病死率高, 在全世界当前死因中居第 4 位。肺康复是一针对 COPD 患者及其家庭的、结合多学科知识的锻炼和教育项目。对 COPD 患者进行肺康复治疗能改善其呼吸困难症状, 提高运动耐力和健康相关生活质量, 减少卫生资源的消耗, 因此肺康复已成为治疗 COPD 患者的主要措施之一。国内外的研究表明, 采取相关措施减轻肺康复训练时的呼吸困难、焦虑、恐惧等症状, 能提高肺康复训练的强度, 从而提高训练效果。

1 降低训练时的呼吸做功

持续高强度的运动使许多 COPD 患者通气系统的功能达到极限。因此在一定强度的运动下, 实施干预以允许更高水平的通气或减少通气需要, 可以让患者完成更高强度的运动训练。这样能提高 COPD 患者的训练效果, 尤其是对于 COPD 全球创议 (GOLD) 分期中 III 到 IV 期的患者 [1 秒用力呼气容积 (FEV1) 小于 50% 预计值]。

1.1 供氧

运动中供氧能减少运动时的通气需要, 增加运动耐力。Emtner 等^[1] 以在高强度运动训练中氧饱和度无显著下降的 COPD 患者为研究对象, 将这些患者随机分为辅助供氧组和辅助呼吸空气组, 结果显示辅助供氧组比对照组能耐受更高强度的训练。研究结果也显示对辅助供氧反应敏感的患者效果更明显, 尽管样本量较小, 但这些数据提示辅助供氧可能是提高 COPD 患者训练强度的有效方法。

Wissam Chatila 等^[2] 研究了高流量湿化氧与传统的低流量供氧 (Low-Flow Oxygen, LFO) 对 COPD 患者休息和运动的影响。与 LFO 相比, 重度 COPD 患者在接受高流量供氧 (High-Flow Oxygen, HFO) 运动时较少发生呼吸困难, 并能运动更长时间。虽然在 LFO 时采用相似或更高的氧浓度 (FiO₂), 但 HFO 时患者即使运动更长时间, 其氧合仍比前者好。尽管大多数长期氧疗的患者对氧的需求不会超过传统的鼻导管所能提供的 FiO₂, 但在用力运动如肺康复训练时, 增加氧供可以增加运动时心血管的适应性, 并改善呼吸困难。

尽管人们对这些研究结果的前途比较乐观, 但到目前为止, 尚无研究显示运动中辅助供氧会提高患者的生存质量和日常生活活动能力, 或对肺康复产生持久的效果。Wadell 等^[3] 的研究却表明, COPD 患者运动时供氧组与呼吸空气组相比训练效果并没有得到提高。这些问题使肺康复治疗中辅助供氧的应用受到了限制。但如果较长期的研究证实使用辅助供氧有效, 它可能会成为高强度运动训练计划中基本的治疗措施之一。

1.2 无创机械通气

无创机械通气能改善 COPD 患者的呼吸困难症状, 提高运动耐力。使用双水平气道正压通气能减少重度 COPD 患者训练中的通气限制, 从而提高训练强度和效果^[4]。家庭中的无创正压机械通气与门诊肺康复计划相结合比单纯运动训练更能提高往返步行距离和健康相关生存质量^[5]。

1.3 呼吸氦氧混合气体

COPD 患者由于呼气流速受限导致肺过度膨胀, 迫使吸气功增加并产生呼吸困难。吸入低浓度的混合气体 (79% 的氮, 21% 的氧) 能降低气流阻力, 从而减少运动引起的肺过度膨胀^[6], 同时也提高运动耐力^[7]。然而, 至今为止, 没有试验证实肺康复运动训练中呼吸氦氧混合气体能明显提高运动耐力, 而且在整个运动训练中呼吸氦氧混合气体的费用很高。

1.4 呼吸方式的训练

在肺康复计划中增加呼吸训练的效果尚不明确。由于腹式呼吸降低呼吸效率, 加上需要长时间的技术指导, 因此应用受到了限制^[8]。腹式呼吸的呼吸效率降低可能是因为辅助呼吸肌参与呼吸或吸气肌、肋间内肌和腹肌的收缩不协调, 使胸膜腔压力降低^[9]。使用缩唇呼吸可以促进腹肌参与呼气, 改善肺内气体交换, 提高动脉血氧饱和度。缩唇呼吸还能增加潮气量, 减少吸气时间和呼吸困难, 降低呼吸时的氧消耗^[10]。利用光电子技术描记法观察到缩唇呼吸能显著减少患者的呼气末肺容积, 从而减少肺过度膨胀, 尤其是对于重度气道阻塞的患者^[10]。目前还没有对运动训练中进行缩唇呼吸的作用进行研究。但给予 5cmH₂O 的呼气正压 (与缩唇呼吸呼气时的压力相似) 并不能减轻中度 COPD 患者运动中的呼吸困难^[11]。然而, 这些患者可能并不是缩唇呼吸的最佳研究对象。临幊上, 重度 COPD 患者很乐意使用缩唇呼吸实施肺康复计划, 可根据临床症状和氧饱和度的监测结果来评估其效果。如果缩唇呼吸有效, 休息或运动时患者都会不自主地使用这一呼吸模式。

2 调整训练计划**2.1 间歇训练**

一些患者因产生呼吸困难等问题而难以完成 20—30min 的预定训练计划。而间歇训练可以防止呼吸困难的发生和乳酸在肌肉中聚集, 因此被认为是 COPD 患者提供高强度训练的一个有前途的方法^[12]。在间歇训练中, 将 30min 一次的运动分成几个适度训练强度 (最大负荷的 70%—100%) 的运动时

* 审校: 吴尚洁(中南大学湘雅二医院呼吸内科, 410011)

1 中南大学湘雅二医院呼吸内科, 410011

作者简介: 邢西迁, 男, 硕士研究生

收稿日期: 2005-11-17

间段来完成。每一时间段可以长至2—3min,也可以短至30s。Sabapathy等^[13]发现使用1min的时间段进行运动比相同负荷的持续运动通气量下降约20%,训练时间和总的运动量分别增加了63%和31%。尽管还没有随机实验证实COPD患者进行间歇训练优于持续训练^[14-15],但患者运动训练中的症状得以减轻^[14]。间歇训练的肺动态过度膨胀减轻^[16],因此肺严重动态过度膨胀的患者使用这种训练形式会感到更加舒服。重度气流阻塞的患者使用间歇训练可能会获得更多的益处,因此这一训练形式值得进一步研究。

2.2 抗阻训练

训练小肌群能减轻运动训练中的通气负担。这些肌肉不受心肺功能的影响,因此能完成较高负荷的运动^[17]。抗阻训练(举重)是一种训练小肌群的方法,已经应用于COPD的康复治疗研究中。这种训练方法能提高老年健康受试者的骨骼肌氧化能力和耐力,增加骨骼肌的毛细血管数量和氧供、COPD患者的全身耐力、6min步行距离和呼气流量峰值^[18]。研究发现单独使用抗阻训练进行肺康复治疗,经过至少8周的训练后能提高骨骼肌力量^[19]。肌肉功能障碍的患者使用抗阻训练能否提高运动耐力尚存争议,但包括抵抗试验在内的所有试验均显示肌无力患者的肌肉力量增加。目前抗阻训练通常与耐力训练结合进行,二者结合有互补效应,肌肉力量和耐力均增加^[18]。因此,临幊上建议二者相结合进行肺康复训练。然而,抗阻训练虽可显著增加患者的骨骼肌力量,但并没有提高健康相关生存质量或减轻症状。故此种训练方法尚需进一步研究。

2.3 力量训练

Jeffery Mador等^[20]的实验表明力量和耐力联合训练组的股四头肌和背阔肌肌力的增加显著高于耐力训练组,而小腿肌和胸大肌肌力的改变在两组间无显著性差异。康复训练后两组的6min步行距离、耐力运动时间和生活质量均提高,但两组之间提高的程度无显著性差异,股四头肌疲劳程度也无显著性差异。因此,力量训练可显著改善老年COPD患者肌力,但与单纯耐力训练相比,这种肌力的提高并不能使患者在生存质量、运动能力和股四头肌疲劳程度等方面获得额外的改善。然而,Puhan等^[15]的最新研究表明力量训练比耐力训练易于提高健康相关生存质量。力量训练是否在改善患者其他方面有作用尚需要进一步的研究。

2.4 神经肌肉的电刺激作用

进行神经肌肉电刺激时,低强度电流能激活特定的肌肉群(通常是下肢)。重度肌无力的COPD稳定期患者,给予神经肌肉电刺激下肢肌肉6周后,下肢的骨骼肌力量显著增加,运动能力显著提高,氧摄取率和持续运动的耐力也增加^[21]。Zanotti等^[22]报道对那些因呼吸衰竭而需机械通气和卧床至少30d的患者进行神经肌肉电刺激可获得较快的功能恢复。Zanotti等^[22]的研究表明对非常虚弱的患者进行神经肌肉电刺激可获得明显的效果,但需要进一步的研究以确定它与其他干预措施的联合作用。神经肌肉电刺激比较安全,副作用少,费用相对较低,而且能在家中进行,是值得进一步研究的方法。

3 增强肌力的药物

已有文献报道COPD患者使用合成类固醇的效果。大多数研究对象只包括男性。研究药物包括氧雄龙、诺龙、康力龙和睾酮。已经发现合成类固醇能增强肌力和力量训练的效果^[23],但并没有提高运动耐力或增加耐力训练的效果^[24]。因为合成类固醇促使肌肉肥大,但并不使毛细血管数目增加。到目前为止,由于没有全身骨骼肌力量的增加或运动耐力的提高^[25],合成类固醇在非选择性的COPD患者肺康复中的作用机制尚不清楚。

另一个刺激患者肌肉合成代谢的途径是给予重组人生长激素。尽管有关老年健康受试者的试验存在争议,但在给予生长激素或胰岛素样生长因子辅助治疗的COPD患者中,可观察到它们在纠正合成-分解代谢失衡中的作用^[26]。然而,由于生长激素价格高,需要注射给药,且缺乏治疗有效的证据致使它在肺康复治疗中的应用受到限制。

4 呼吸肌训练

呼吸肌是COPD康复训练中的特异性靶器官。使用固定吸气压力、固定吸气流速或阈值负荷装置等阻力呼吸法,可以在家中进行吸气肌的训练。如果训练负荷适当,吸气肌训练能减轻呼吸困难,改善吸气肌功能。这一训练所需费用不高,但需要定期监测。已证实设计良好的吸气肌训练能增加最大吸气压力,引起肋间肌的II型胶原纤维的肥大和I型胶原纤维的成比例增加^[27]。由此可以推测吸气肌训练能增加吸气肌力量。为了改善运动引起的呼吸困难症状,从而提高训练强度和效果,将严格标准化的吸气肌训练作为吸气肌无力患者运动训练的辅助措施是合理的。但吸气肌训练效果能否在运动耐力和生活质量的提高上有所体现尚不清楚。另外,最近一项关于吸气肌训练长期效果的研究提示当吸气肌训练停止后其效果会迅速消失^[28]。

综上所述,通过采取降低训练时的呼吸做功、调整训练计划、使用增加力量的药物和进行呼吸肌训练的措施,可以提高COPD患者肺康复训练的强度,减轻高强度训练时的呼吸困难、焦虑、恐惧等症状,进而提高肺康复训练的效果。然而,这些方法的有效性还需进一步证实。

参考文献

- Emtner M, Porszasz J, Burns M, et al. Benefits of supplemental oxygen in exercise training in non-hypoxic COPD patients[J]. Am J Respir Crit Care Med, 2003, 168:1034—1042.
- Wissam Chatila, Tom Nugent, Gwendolyn Vance, et al. The effects of high-flow vs low-flow oxygen on exercise in advanced obstructive airways disease[J]. Chest, 2004, 126:1108—1115.
- Wadell K, Henriksson-Larsen K, Lundgren R. Physical training with and without oxygen in patients with chronic obstructive pulmonary disease and exercise-induced hypoxaemia[J]. 2001, 33(5):200—205.
- Reuveny R, Ben-Dov I, Gaides M, et al. Ventilatory support during training improves training benefit in severe chronic airway obstruction[J]. Isr Med Assoc J, 2005, 7(3):196—197.
- Garrod R, Mikelsons C, Paul EA, et al. Randomized controlled trial of domiciliary noninvasive positive pressure ventilation and physical training in severe chronic obstructive pulmonary disease[J]. Am J Respir Crit Care Med, 2000, 162:1335—1341.
- Goto S, Porszasz J, Sakurai S, et al. Effect of helium breathing on dynamic hyperinflation, minute ventilation and exercise in-

- tolerance in severe COPD patients [J]. Am J Respir Crit Care Med, 2004,169:A467.
- [7] Richardson RS, Sheldon J, Poole DC, et al. Evidence of skeletal muscle metabolic reserve during whole body exercise in patients with chronic obstructive pulmonary disease [J]. Am J Respir Crit Care Med, 1999,159:881—885.
- [8] Gosselink RA, Wagenaar RC, Rijswijk H, et al. Diaphragmatic breathing reduces efficiency of breathing in patients with chronic obstructive pulmonary disease[J]. Am J Respir Crit Care Med, 1995,151:1136—1142.
- [9] Jones AY, Dean E, Chow CC. Comparison of the oxygen cost of breathing exercises and spontaneous breathing in patients with stable chronic obstructive pulmonary disease[J]. Phys Ther, 2003,83:424—431.
- [10] Bianchi R, Gigliotti F, Romagnoli I, et al. Chest wall kinematics and breathlessness during pursedlip breathing in patients with COPD[J]. Chest, 2004,125:459—465.
- [11] van der Schans CP, de Jong W, de Vries G, et al. Effects of positive expiratory pressure breathing during exercise in patients with COPD[J]. Chest, 1994,105:782—789.
- [12] Spruit MA, Troosters T, Trappenburg JC, et al. Exercise training during rehabilitation of patients with COPD: a current perspective[J]. Patient Educ Couns, 2004,52:243—248.
- [13] Sabapathy S, Kingsley RA, Schneider DA, et al. Continuous and intermittent exercise responses in individuals with chronic obstructive pulmonary disease[J]. Thorax, 2004,59:1026—1031.
- [14] Vogiatzis I, Nanas S, Roussos C. Interval training as an alternative modality to continuous exercise in patients with COPD[J]. Eur Respir J, 2002,20:12—19.
- [15] Puhan MA, Schünemann HJ, Frey M, et al. How should COPD patients exercise during respiratory rehabilitation? Comparison of exercise modalities and intensities to treat skeletal muscle dysfunction[J]. Thorax, 2005,60:367—375.
- [16] Vogiatzis I, Nanas S, Kastanakis E, et al. Dynamic hyperinflation and tolerance to interval exercise in patients with advanced COPD[J]. Eur Respir J, 2004,24:385—390.
- [17] Richardson RS, Leek BT, Gavin TP, et al. Reduced mechanical efficiency in COPD, but normal peak VO₂ with small muscle exercise[J]. Am J Respir Crit Care Med, 2004,169:89—96.
- [18] Casaburi R, Bhasin S, Cosentino L, et al. Anabolic effects of testosterone replacement and strength training in men with COPD[J]. Am J Respir Crit Care Med, 2004,170:870—878.
- [19] Ortega F, Toral J, Cejudo P, et al. Comparison of effects of strength and endurance training in patients with chronic obstructive pulmonary disease [J]. Am J Respir Crit Care Med, 2002,166:669—674.
- [20] M. Jeffery Mador, Erkan Bozkanat, Ajay Aggarwal, et al. Endurance and strength training in patients with COPD[J]. Chest, 2004,125:2036—2045.
- [21] Neder JA, Sword D, Ward SA, et al. Home based neuromuscular electrical stimulation as a new rehabilitative strategy for severely disabled patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD) [J]. Thorax, 2002,57:333—337.
- [22] Zanotti E, Felicetti G, Maini M, et al. Peripheral muscle strength training in bed-bound patients with COPD receiving mechanical ventilation: effect of electrical stimulation[J]. Chest, 2003,124:292—296.
- [23] Casaburi R. Rationale for anabolic therapy to facilitate rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease[J]. Baillieres Clin Endocrinol Metab, 1998,12:407—418.
- [24] Hartgens F, Kuipers H. Effects of androgenic-anabolic steroids in athletes[J]. Sports Med, 2004,34:513—554.
- [25] Yeh SS, DeGuzman B, Kramer T. Reversal of COPD-associated weight loss using the anabolic agent oxandrolone[J]. Chest, 2002,122:421—428.
- [26] Debigare R, Marquis K, Cote CH, et al. Catabolic/anabolic balance and muscle wasting in patients with COPD [J]. Chest, 2003,124:83—89.
- [27] Ramirez-Sarmiento A, Orozco-Levi M, Guell R, et al. Inspiratory muscle training in patients with chronic obstructive pulmonary disease: structural adaptation and physiologic outcomes[J]. Am J Respir Crit Care Med, 2002,166:1491—1497.
- [28] Weiner P, Magadle R, Beckerman M, et al. Maintenance of inspiratory muscle training in COPD patients: one year follow-up[J]. Eur Respir J, 2004,23:61—65.

·综述·

慢性阻塞性肺疾病患者肺康复下肢运动处方的制订 *

文 红¹ 郑劲平^{1,2}

慢性阻塞性肺疾病 (chronic obstructive pulmonary disease, COPD) 是目前最常见的高患病率、高死亡率、高致残率的主要疾病之一, 占据了相当大的社会医疗资源。其自然病程较难逆转, 大部分中重度患者劳动和生活活动能力受限, 出现心理障碍及社会适应力降低。长期以来, COPD 的治疗以急性发作期药物治疗为主。近年来, 在北美和欧洲部分地区, 肺康复计划广泛应用于 COPD 患者。肺康复治疗在慢性肺疾病治疗中的效果和科学性已经被证实, 它可改善患者的呼吸困难, 提高运动耐力及生存质量、改善患者心理障碍及社会适应能力^[1-2]。有多项研究显示, 肺康复可减少患者年住院次数及住院天数, 降低直接和间接医疗费用^[3]。肺康复对患者的直接益处及其社会经济学效益为 COPD 的治疗展现了新希望。全球 COPD 控制策略 (global initiative for chronic obstructive pulmonary disease, GOLD) 中首次将肺康复治疗, 特

别是下肢运动训练列为中重度 COPD 患者治疗的主要措施之一^[4]。肺康复作为一种新的治疗方法, 在国内处于起步阶段, 相关工作亟待开展。

全面的肺康复计划包括: 运动训练(极量运动和亚极量运动)、呼吸肌训练、健康教育、心理和行为干预及其效果评价, 其中运动训练是肺康复的核心^[5], 主要包括: 下肢运动训练、上肢运动训练。而下肢运动训练又是其中的主要组成项目。1999 年美国胸科医生协会和美国心肺康复协会 (ACCP/AACVPR) 的循证医学肺康复指南^[5]认为: 亚极量运动可提高

1 广州医学院第一附属医院, 广州呼吸疾病研究所, 广州沿江路 151 号, 510120

2 通讯作者: 郑劲平(广州呼吸疾病研究所)

作者简介: 文红, 女, 主治医师, 硕士研究生

收稿日期: 2005-11-07