

肺功能康复的现状与研究进展

钮金圆, 李卫卫, 张文通

【关键词】 肺功能; 评估; 康复治疗

【中图分类号】 R49; R846 【DOI】 10.3870/zgkf.2015.02.023

肺康复通过调节心血管功能、改善肺通气状况、增强呼吸肌力量、促进排痰等机制,达到缓解呼吸困难、纠正低氧血症、预防肺炎、提高生活质量的目的。本文拟对肺康复的评估、治疗手段和目前存在的问题进行综述。

1 肺功能的评估

1.1 静态肺功能检查 常用的评测指标有残气量、最大呼气中期流速、最大通气量、用力肺活量(forced vital capacity, FVC)、时间肺活量、一秒用力呼气容积(forced expiratory volume in one second, FEV1)等,主要用于评价和发现气道阻塞,如慢性阻塞性肺疾病的诊断标准为吸入支气管舒张剂后 $FEV1/FVC < 70\%$ ^[1]。静态肺功能检查对心胸外科手术患者预后具有一定的预测能力。毛友生等^[2]研究表明 FEV1 可将患者的心肺功能状况分层,用于确定手术中患者肺叶的切除范围。Uramoto^[3]则认为对于肺部手术的患者如果预计术后 $FVC > 0.8L$ 或 $FEV1 > 0.6L$,术后的病死率为 0,但患者术后并发症的发生率并没有降低。临床实践中由于患者理解和配合上的原因,其静态肺功能的结果往往低于其实际能力,使手术医生做出错误判断,患者错失手术机会。另外大手术预后主要与系统氧供需平衡有关,心肺是系统氧供的重要组成部分,静态肺功能检测只反映肺的通气功能,忽视了心脏的代偿作用,不能直接反映心肺联合摄取氧的能力^[4]。

1.2 运动试验 心肺运动试验(cardiopulmonary exercise testing, CPET)能够在负荷递增的运动中反映人体的心肺功能,综合应用呼吸气体监测技术、电子计算机和活动平板(或功率自行车)技术,实时检测在不同负荷条件下机体氧耗量和 CO_2 排出量的动态变化,从而了解心脏、肺脏和循环系统之间的相互作用与储备能力,具有静态肺功能检查所不能替代的优点^[5]。

常用的评价指标有最大摄氧量($VO_2 \max$)、无氧阈(anaerobic threshold, AT)、运动最大通气量(maximal volunt ventilation, MVV)等。可用于评估开胸手术的安全性,评价心脏功能的储备能力,呼吸系统疾病和代谢等疾病的诊疗等。CPET 可用于指导心肺功能康复训练。国外有研究表明心梗患者在监护下进行运动康复训练时安全有益的^[6]。CPET 还可用于评估胸部手术的安全性。CPET 可以做到心肺功能的同步测定,1972 年 Reichel^[7]首先报道了 CPET 在全肺切除手术前评估的应用。目前多认为 $VO_2 \max$ 与肺部术后死亡率密切相关^[8]。Benzo 等^[9]研究发现, $VO_2 \max/Kg$ 与 $VO_2 \max\%$ 均可对肺切除患者进行危险度分级。心肺运动试验需要专业的检查设备,大部分康复科并不具备,可以考虑采用登楼试验、6min 步行试验等简易运动试验进行评定。登楼试验作为一种运动试验很早就应用到临床,登楼层数可以在一定程度上反应患者的 $VO_2 \max$ ^[10],但目前对于楼层高度、台阶高度等尚没有统一的标准;步行距离是 COPD 患者死亡率的强预测指标,若 $< 350m$ 则死亡率将大大增加^[11],除此之外还可以用于生存质量评估,心衰患者症状评估,肺部手术预后评估等。但其结果缺乏特异性,参考价值有限,只能作为 CPET 的补充。肺组织具有良好的代偿能力,当肺组织破坏 30% 以上时,静态肺功能测定的才会出现异常。而 CT 等影像技术能够更加敏感和直观的反应肺功能变化,同时评估肺功能受限的原因是肺组织病变还是气管病变所致^[12],其与常规肺功能检查的参数有一定一致性。可用于 COPD、肺气肿的定量评价,预测肺切除后的肺功能及监测进行单侧肺移植后的肺功能等^[13]。

1.3 肺分泌物评估 临床常规评估可采用肺部听诊确定分泌物聚集部位。纤维电子内镜检查可以直接观察患者分泌物的量、质地,还可将分泌物取出进一步检查,通过纤维电子内镜还可进行肺泡灌洗清除长期残留的分泌物^[14]。超声检查可用于患者的床边评估。正常肺组织因肺泡含有气体,超声成像时呈强反射而无法显示内部结构,当肺泡内气体被病理性液体或组

收稿日期:2014-09-28

作者单位:江苏盛泽医院康复医学科,江苏 苏州 215228

作者简介:钮金圆(1989-),女,护士,主要从事神经康复方面的研究。

通讯作者:李卫卫, zwt-sd@163.com

织所代替发生肺实变后,超声就能较好地显示内部结构。

2 肺康复治疗方法

2.1 运动训练 运动训练是综合性治疗方案的基石,大多数康复训练方案都以运动训练作为基础。Zw-erink^[15]研究显示,家庭康复和门诊康复对慢性呼吸道疾病同样有效。运动训练效果主要由运动的频率、强度和训练内容决定。国外研究中大多数肺康复治疗训练每周进行2~3次,这种训练频次可能不足以产生治疗的效果,目前关于获得最佳训练效果的运动频率还没有形成一致意见,但是已经有专家小组提倡在每周2次有监护的运动训练以外应增加家庭中无监护的运动训练^[16]。关于强度的选择目前仍存在争议。训练强度应根据 CPET 测试结果选择。显然高强度运动必然能够改善患者心肺功能,但安全性和患者的耐受程度较低。研究发现个体化训练方案提高了有氧运动时的心率,减少了乳酸堆积^[17]。运动训练的形式可简单分为上肢运动训练、下肢运动训练和联合训练。新近的研究结果表明^[18],上肢无支撑耐力训练能显著改善上肢运动耐力,上下肢联合训练方案优于单纯下肢运动训练。研究表明^[19],COPD 患者有氧运动中增加肌力训练可使肌肉的力量和体积显著增加,但不能使患者的运动能力和生活质量获得额外的改善。但最近的研究又认为力量训练对 COPD 有益^[20]。目前尚没有针对不同疾病患者的运动治疗方案,上肢训练、下肢训练或力量训练对患者的症状改善和生活质量的提高是有益的,仍需要我们根据患者的情况制定个性化的治疗方案。国内有研究者利用自己编排的呼吸操对脑卒中合并 COPD 患者进行肺康复训练取得了良好的效果^[19]。

2.2 呼吸肌训练 呼吸肌训练可以改善患者的呼吸肌功能,增强其运动能力,减轻呼吸困难的症状。Motta^[21]研究证实,进行呼吸肌抗阻训练的急性 COPD 患者 FEV₁ 显著提高,呼吸问卷得分以及 6min 步行试验也有显著改善。目前关于呼吸肌训练的研究都是单中心、小样本研究,这些科学证据不足以支持常规使用呼吸肌训练作为肺康复的基本内容,仅专家建议对进行药物治疗后仍有呼吸肌力量减弱或呼吸困难的患者选择性地对呼吸肌训练,如高位脊髓损伤患者可进行呼吸肌训练^[20]。

2.3 体位排痰 体位排痰的原理是利用重力使痰向口腔移动,同时利用机械刺激帮助痰液排除的方法,包括体位引流、叩打、压迫和振动,以及分泌物的清除等环节。进行体位排痰时要先确定痰液聚集位置,可采

用肺部听诊并结合影像学检查,要求将病变部位向支气管垂直^[22],也可使用电动起立床对患者进行体位引流^[23]。除采用传统手法叩击帮助痰液排出外,还可使用振动排痰仪^[24]。

2.4 氧疗 对于运动期间血氧饱和度下降的 COPD 患者,在运动中吸氧可以增加其运动耐力,但对训练后的运动能力、最大氧耗量和 6min 步行距离、日常生活活动能力评分等无明显作用;对于运动期间血氧饱和度无明显下降的患者,运动中是否需要吸氧仍存在争议,对于这类患者吸氧可以使其接受更高强度的训练,但对训练后的 6min 步行距离仍无明显提高。研究显示家庭环境中应用氧气 8W 以上,即使是 COPD 患者在运动中氧饱和度没有降低,吸氧仍然有显著效果,包括氧饱和度提高、运动耐力提高(延长 30%)和生活质量改善,而且效果优于使用罐装空气^[25]。

2.5 正压通气 正压通气改善重度稳定性肺功能障碍患者的功能和健康状态一直存在争议。用无创正压通气作为辅助治疗,可以使患者的呼吸困难和运动耐力在短期内得到显著改善,但尚不能区分这种改善是由于重复使用无创正压通气还是运动训练的结果。一项随机对照研究证实,对重度 COPD 合并慢性二氧化碳潴留患者每天使用正压通气 2h,连续 2 年,与对照组相比,患者白天的换气能力和健康状态的恶化得到缓解,每个患者每年的住院天数减少^[26]。但新版 COPD 患者肺康复指南仍仅将其作为辅助治疗^[8]。

2.6 营养治疗 肺功能障碍患者长期处于高碳酸血症和缺氧的状态,因此常发生营养不良。另一方面,COPD 患者气道阻力、呼吸功能增加,能量消耗巨大。研究证实进行营养支持可以有效保证机体细胞代谢的需要,维持组织器官结构,提高患者的免疫力^[27]。营养问题是个体化治疗方案的一部分,特别是对于合并糖尿病、代谢综合征和营养不良的肺功能障碍患者,更有实际意义。

2.7 社会心理支持与健康教育 健康教育与心理支持是肺康复重要内容之一,对患者运动功能改善和生活质量提高具有重要意义。Miyamoto^[28]研究提示在 COPD 患者肺康复治疗中辅以健康教育,可减少并发症发生、提高生活质量。

3 小结

肺康复治疗可减轻呼吸困难的感觉,提高运动能力,改善重症 COPD 和其他慢性肺损伤疾病患者的生活质量,降低肺部手术患者的术后并发症。肺功能评估对于预测肺部手术术后并发症已经得到证实并广泛应用,但对于肺功能与患者日常生活活动能力之间的

关系目前尚缺乏研究。肺康复治疗应有多学科协作。治疗方案应包含运动训练、营养支持、健康教育和社会心理治疗等,根据患者不同情况制定个性化的治疗方案。目前对于 COPD 和其他慢性呼吸系统疾病的肺康复治疗已经有了明确的治疗方法,对于某些特殊患者如高位脊髓损伤、脑卒中、呼吸机辅助通气患者的肺康复具体方法仍需要进一步研究,对于肺康复治疗的机制也需要进一步探讨。

【参考文献】

- [1] 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):179-91.
- [2] 毛友生,赫捷,严绍平等. 常规肺功能检查与运动心肺功能检查在预测高危胸部肿瘤患者术后心肺并发症中的作用[J]. *中华肿瘤杂志*, 2012,34(1):51-56.
- [3] Uramoto H, Nakanishi R, Fujino Y. Prediction of pulmonary complications after a lobectomy in patients with non-small cell lung cancer[J]. *Thorax*, 2001,56(1):59-61.
- [4] Ferguson MK, Lehman AG, Bolliger CT, et al. The role of diffusing capacity and exercise tests[J]. *Thorac Surg Clin*, 2008,18(1):9-17.
- [5] Guazzi M, Adams V, Conraads V, et al. EACPR/AHA Scientific Statement. Clinical recommendations for cardiopulmonary exercise testing data assessment in specific patient populations[J]. *Circulation*, 2012,126(18):2261-2274.
- [6] Alexopoulos D. Acute myocardial infarction late following stent implantation: Incidence, mechanisms and clinical presentation[J]. *Int J Cardiol*, 2011,152(3):295-301.
- [7] Reichel J. Assessment of operative risk of pneumonectomy[J]. *Chest*, 1972,62(5):570-576.
- [8] Ries AL, Bauldoff GS, Carlin BW, et al. Pulmonary Rehabilitation: Joint ACCP/AACVPR Evidence-Based Clinical Practice Guidelines[J]. *Chest*, 2007,131(5):4-42.
- [9] Benzo R, Kelley GA, Recchi L, et al. Complications of lung resection and exercise capacity: a meta-analysis[J]. *Respir Med*, 2007,101(8):1790-1797.
- [10] Brunelli A, Kim AW, Berger KI, et al. Physiologic evaluation of the patient with lung cancer being considered for resectional surgery: Diagnosis and management of lung cancer, 3rd ed; American College of Chest Physicians evidence-based clinical practice guidelines[J]. *Chest*, 2013,143(5):166-190.
- [11] Rasekaba T, Lee AL, Naughton MT, et al. The six-minute walk test: a useful metric for the cardiopulmonary patient[J]. *Intern Med J*, 2009,39(8):495-501.
- [12] Madani A, Muylem A, Maertelaer V, et al. Pulmonary emphysema: size distribution of emphysematous spaces on multidetector CT images—comparison with macroscopic and microscopic morphometry[J]. *Radiology*, 2008,248(3):1036-1041.
- [13] Collins J. Imaging of the chest after lung transplantation[J]. *J Thorac Imaging*, 2002,17(2):102-112.
- [14] 李明霞,范春红. 纤支镜肺泡灌洗在 COPD 机械通气患者中的临床应用[J]. *临床肺科杂志*, 2013,18(3):518-519.
- [15] Zwerink M, Brusse-Keizer M, Valk PD, et al. Self management for patients with chronic obstructive pulmonary disease[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2014,26(3):2990-2999.
- [16] Bentsen SB, Wentzel LT, Henriksen AH, et al. Self-efficacy as a predictor of improvement in health status and overall quality of life in pulmonary rehabilitation—an exploratory study[J]. *Patient Educ Couns*, 2010,81(1):5-13.
- [17] Romain AJ, Carayol M, Desplan M, et al. Physical activity targeted at maximal lipid oxidation: a meta-analysis[J]. *J Nutr Metab*, 2012,20(3):285-295.
- [18] Alexander JL, Phillips WT, Wagner CL. The effect of strength training on functional fitness in older patients with chronic lung disease enrolled in pulmonary rehabilitation[J]. *Rehabil Nurs*, 2008,33(3):91-97.
- [19] 殷稚飞,许光旭,沈滢,等. 改良呼吸操对慢性阻塞性肺疾病合并脑卒中患者肺功能的影响[J]. *中国康复医学杂志*, 2011,26(10):982-983.
- [20] Roth EJ, Stenson KW, Powley S, et al. Expiratory muscle training in spinal cord injury: a randomized controlled trial[J]. *Arch Phys Med Rehabil*, 2010,91(6):857-861.
- [21] Mota S, Guell R, Barreiro E, et al. Clinical outcomes of expiratory muscle training in severe COPD patients[J]. *Respir Med*, 2007,101(3):516-524.
- [22] 燕菊萍,滕莉,桂韵,等. 改良式体位引流联合胸部物理治疗在食管癌术后患者中的应用[J]. *中华现代护理杂志*, 2014,29(4):465-467.
- [23] 王小亭,刘大为,张宏民,等. 改良床旁肺部超声评估方案对重症患者肺实变和肺不张的诊断价值[J]. *中华内科杂志*, 2012,51(12):948-951.
- [24] 杜峻,何华英,王玫,等. 老年慢性支气管炎病人使用振动排痰机的护理体会[J]. *中华护理杂志*, 2005,40(1):62-62.
- [25] Snyder ML, Goss CH, Neradilek B, et al. Changes in arterial oxygenation and self-reported oxygen use after lung volume reduction surgery[J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2008,178(4):339-345.
- [26] Clini E, Sturani C, Rossi A, et al. The Italian multicentre study on noninvasive ventilation in chronic obstructive pulmonary disease patients[J]. *Eur Respir J*, 2002,20(3):529-538.
- [27] 闫文翠,张雅芬,马秀芬,等. 营养支持治疗对老年 COPD 合并呼吸衰竭患者的影响[J]. *中国老年学杂志*, 2013,33(18):4436-4437.
- [28] Miyamoto N, Senjyu H, Tanaka T, et al. Pulmonary rehabilitation improves exercise capacity and dyspnea in air pollution-related respiratory disease[J]. *Tohoku J Exp Med*, 2014,232(1):1-8.