

音乐疗法在慢性阻塞性肺疾病患者呼吸康复中的研究进展

时明慧, 杨 汀

基金项目: 中国医学科学院医学与健康科技创新工程项目(编号:2021-I2M-1-049)

作者单位: 100029 北京,中日友好医院呼吸与危重症医学科,国家呼吸医学中心

作者简介: 时明慧,医学硕士,住院医师,研究方向:慢性阻塞性肺疾病的诊治及呼吸康复。E-mail:sunflower_justdoit@163.com

通信作者: 杨 汀,医学博士,主任医师,博士研究生导师,研究方向:慢性阻塞性肺疾病的诊治及呼吸康复。E-mail:dryangting@qq.com



杨 汀,临床医学博士,主任医师,教授,博士研究生导师。现任中日友好医院呼吸中心临床诊察部主任、呼吸与危重症医学科副主任,国家卫生健康委疾病预防控制专家咨询委员会委员,中华医学会呼吸病学分会慢阻肺专业组委员,中国医师协会呼吸医师分会慢阻肺专业委员会副主任委员,中国慢阻肺联盟副主席,中华预防医学会呼吸病预防与控制专业委员会主任委员,中国康复医学会呼吸康复专业委员会副主任委员,中国基层呼吸疾病防治联盟副主席兼秘书长,《BMJ(中文版)》《Allergy(中文版)》《国际呼吸杂志》《内科理论与实践》《中国医刊》《中国临床医生杂志》《中国医药》等杂志编委。长期从事慢阻肺预防、诊治、管理、康复临床研究及慢性呼吸疾病国家卫生政策制定。近年来承担国家级课题5项,在 *Lancet*、*BMJ*、*Eur Respir J* 等杂志发表SCI论文70余篇,获批专利4项,软件著作权7项。

[摘要] 呼吸康复对于慢性阻塞性肺疾病(简称慢阻肺)患者是A级推荐。以音乐疗法辅助慢阻肺患者呼吸康复,是补充现有康复内容并帮助其发挥作用的新方向。该疗法对于慢阻肺患者缓解呼吸困难症状,提高体力水平,改善心肺功能及呼吸肌肌力,改善焦虑、抑郁情绪,提高康复依从性,以及减轻经济负担、节约医疗资源方面有较好的作用。该文主要综述音乐疗法在慢阻肺患者呼吸康复中的应用及研究进展,旨在探索适用于我国慢阻肺患者呼吸康复的新方式,使呼吸康复更好地服务于相关人群。

[关键词] 慢性阻塞性肺疾病; 呼吸康复; 音乐疗法

[中图分类号] R 563 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1674-3806(2022)01-0012-05

doi:10.3969/j.issn.1674-3806.2022.01.03

Research progress of music therapy in pulmonary rehabilitation of chronic obstructive pulmonary disease patients

SHI Ming-hui, YANG Ting. Department of Pulmonary and Critical Care Medicine, China-Japan Friendship Hospital, National Center for Respiratory Medicine, Beijing 100029, China

[Abstract] Pulmonary rehabilitation(PR) is a grade A recommendation for patients with chronic obstructive pulmonary disease(COPD). Music therapy assisted PR for COPD patients is a new direction to supplement the existing rehabilitation contents and help them play a role. Music therapy has better effects on COPD patients in alleviating symptoms of dyspnea, improving exercise capacity, improving cardiopulmonary function and respiratory muscle strength, improving anxiety and depression, improving rehabilitation compliance, reducing economic burden and saving medical resources. This paper mainly reviews the application and research progress of music therapy in PR of COPD patients, aiming to explore a new way of PR for COPD patients in China, so that PR can better serve the relevant population.

[Key words] Chronic obstructive pulmonary disease(COPD); Pulmonary rehabilitation(PR); Music therapy

慢性阻塞性肺疾病(简称慢阻肺)是一种常见的、可预防和治疗的慢性气道疾病,严重危害人类健康,影响患者的生命质量,是导致死亡的重要病因,给患者及其家庭和社会带来沉重的经济负担。我国慢阻肺发病率仍呈现高发态势,“中国成人肺部健康研究”调查结果显示,我国 20 岁及以上成人慢阻肺患病率为 8.6%,40 岁以上人群患病率高达 13.7%,估算我国患者数近 1 亿^[1]。慢阻肺以持续存在的气流受限和相应的呼吸系统症状为特征,同时在进展过程中表现出广泛的共病性,常合并外周肌肉功能障碍、心血管疾病、焦虑或抑郁、慢性呼吸疾病相关疲乏和认知障碍^[2]。因此,慢阻肺的管理目标是通过保持最佳肺功能来改善患者功能状态,并通过减轻症状和并发症来改善患者生活质量^[3]。与之相对应,呼吸康复强调全面评估患者病情后进行个体化综合干预,它包括但不限于运动训练、教育和行为改变,旨在改善慢性呼吸疾病患者的生理和心理状况,同时促进健康行为的长期坚持^[4]。尽管呼吸康复在提高慢阻肺患者生活质量、活动耐力、减少急性加重次数等方面的切实效果已被证实,并且慢性阻塞性肺疾病全球倡议(global initiative for chronic obstructive lung disease, GOLD)中也有明确的建议,但在世界范围内的实施率依然很低。来自美国和加拿大的数据表明,只有不到 5% 的符合条件的慢阻肺患者接受过呼吸康复治疗^[5-6]。医疗体系层面,执行情况不佳的原因包括缺乏相关诊疗程序以及有资格的卫生专业人员数量不足,特别是在农村和偏远地区问题更加突出^[7-9];患者层面,原因包括担忧自身的疾病无法从呼吸康复中获益,交通不便或社会支持不足导致的依从性不佳^[10-11]。为了解决执行不佳的问题,美国胸科协会(American Thoracic Society, ATS)和欧洲呼吸学会(European Respiratory Society, ERS)于 2015 年发布的声明中呼吁创建“基于循证医学证据的、更容易被患者和付款人接受的新呼吸康复模式”^[12]。综上所述,考虑到新冠肺炎疫情管控等现实阻碍,探索一种居家环境下即可完成的、安全有效、患者依从性高且节约医疗资源的干预方式对现有的传统呼吸康复加以补充及改善是必要的。音乐,作为一种补充或替代疗法,在慢性呼吸系统疾病康复相关研究中受到越来越多的关注^[13]。它具有趣味性、低成本性,并且可以在社区或居家条件下实施。既往研究发现,被动音乐疗法(即听音乐)通过改善患者的情绪及心理状态,减弱患者呼吸费力的主观感受,降低呼吸驱动力,进而改善哮喘患者呼吸

困难的症状^[14]。与之类似,音乐能有效缓解慢阻肺患者的呼吸困难和焦虑,提高其运动耐力^[15]。

1 音乐疗法的内容

音乐疗法属于“身心医学”范畴,因其具体内容与呼吸康复有所交叉^[16],故被作为一种补充或替代治疗技术,越来越广泛地应用于呼吸康复的科学研究与临床实践中。音乐疗法总体分为两类,即通过主动或被动的方式改善临床现状^[17]。主动的音乐疗法一般指唱歌或演奏乐器,其中唱歌的应用更为普遍。被动的方式一般指于不同情境下聆听音乐,包括在运动训练过程中聆听音乐或在静息休息时聆听音乐。

2 音乐疗法在呼吸康复中的应用

2.1 缓解呼吸困难症状,提高慢阻肺患者的体力水平

慢阻肺患者体力活动水平的降低与疾病进展、住院率和病死率的增加有关^[18],促进体力活动是慢阻肺患者康复的重要目标之一。而在呼吸康复尤其是运动训练过程中,产生的以痛苦和不愉快为特征的呼吸困难、疲劳症状,是造成康复依从性不佳及训练强度不达标的重要原因之一,故亟需寻求一种缓解症状以使康复效果最大化的辅助治疗方式,音乐疗法便应运而生。目前已有多项研究证实运动过程中播放音乐能够通过转移注意力等方式,减轻患者呼吸困难的主观感受,使其更易坚持运动,从而促进呼吸康复效果,提高患者体力水平^[15,19-21]。在最初的研究中,研究者在患者徒步行走或进行上肢阻抗运动时播放音乐,发现经过一段时间的锻炼,可以显著提高患者的 6 分钟步行距离(6-minute walk distance, 6MWD)或上肢肌力^[15,21]。我国台湾学者 Liu 等^[19]对上述音乐疗法进行了改进,对运动中播放的音乐节奏进行了更加具体的要求。递增往返步行测试(incremental shuttle walk test, ISWT)是除 6 分钟步行测试(6-minute walk test, 6MWT)之外常用的场地步行测试。测试中,患者跟随外界提示音以递增步速行走,最终测定患者所能达到的最大步速以及总步行距离。根据 ISWT 发明者提供的说明,可以通过每例患者的总步行距离大致计算其峰值耗氧量($V'O_{2,peak}$)。故研究者先通过 ISWT 总步行距离来推算患者 $V'O_{2,peak}$,嘱患者以徒步行走作为康复训练方式,步行速度设定为 80% $V'O_{2,peak}$ 对应的速度。同时,用该速度及相应公式推算出和步速一致的音乐节奏,嘱患者训练过程中播放音乐并跟随节奏行走。经过 12 周训练后患者的 ISWT 步行距离及 Borg 气促评分均得到显著改善,且效果持续到 12 个月随访期结束。该研究不

仅进一步证实了音乐作为一种分散注意力的听觉刺激可以缓解患者运动过程中呼吸困难的症状,还巧妙地利用音乐节奏使患者保持运动强度,使患者康复受益最大化。近年来亦有越来越多的研究关注唱歌对于体力水平的影响。McNaughton 等^[22]针对已经完成 3 个月呼吸康复的慢阻肺人群进行合唱训练。研究者组织 28 例慢阻肺患者每周在 1 名音乐治疗师和康复护士的指导下进行 1 h 的合唱训练,包括唱歌前后各 5 min 热身或整理时间,35 min 的唱歌时间和 15 min 喝茶交谈时间。该研究进行了长达 1 年的随访发现,1 年后 6MWD 较前增加了 65 m。

2.2 改善慢阻肺患者呼吸肌肌力和肺过度通气

探索音乐辅助呼吸康复对于慢阻肺患者肺功能影响的研究较少。目前研究表明,主动或被动的音乐疗法可以改善慢阻肺患者呼吸肌肌力和过度通气的状态,而对于其阻塞性通气障碍的影响仍需进一步探索。目前仅有 1 项慢阻肺相关的唱歌研究将呼吸肌肌力纳入结局指标。Bonilha 等^[23]将 30 例中至重度慢阻肺门诊患者随机分配至持续 30 周的唱歌或手工课程。唱歌训练包括唱歌前的呼吸训练,即练习快速吸气和缓慢呼气。结果显示,只有唱歌组的最大呼气压(maximal expiratory pressure, MEP)有所改善,而手工组的 MEP 有所下降。第 1 秒用力呼气容积(forced expiratory volume in one second, FEV₁)是评价慢阻肺患者阻塞性通气障碍严重程度的指标。除此之外,近年来,残气量(residual volume, RV)、肺总量(total lung capacity, TLC)及深吸气量(inspiratory capacity, IC)常用来评价肺过度通气状况。Liu 等^[19]和 Ho 等^[20]研究发现,从基线调查到干预 12 周结束,与对照组相比,干预组 FEV₁ 无显著变化,而运动后 IC 的降低程度显著小于对照组[干预组(0.21 ± 0.03)L,对照组(0.33 ± 0.02)L, $P < 0.001$],代表干预组的肺过度通气有明显改善。与之相似的是,上述提及的 McNaughton 等^[22]的研究亦记录了慢阻肺患者参与合唱活动后肺功能的动态变化情况,研究发现,4 个月及 12 个月后,FEV₁ 均无明显变化;而 4 个月后, RV 及 TLC 显著减少,但是该变化没有维持至 12 个月。Bonilha 等^[23]通过随机对照试验发现,唱歌组和手工组慢阻肺患者治疗后的肺功能无明显差异,包括 FEV₁/用力肺活量(forced vital capacity, FVC)和 IC。

2.3 改善焦虑、抑郁情绪及认知功能

既往对于健康人群的研究表明,音乐具有使人心情更愉悦、精力更充沛的特点^[24]。国内学者发现采用音乐疗法联合

高压氧治疗脑卒中后抑郁,可明显改善患者抑郁情绪^[25]。而基于大部分慢性呼吸系统疾病患者存在焦虑症或抑郁症,目前亦有研究将音乐疗法应用于慢性呼吸系统疾病,并发现了音乐疗法对于患者心理状态的积极影响。Lord 等^[26]的研究发现,为期 6 周,每周 2 次 1 h 的歌唱课程能够改善慢阻肺患者的焦虑情绪,此结果在被动音乐疗法即听音乐的研究^[27]中亦得到验证。梁苗苗^[28]的研究表明,以蒙特利尔认知评估量表(Montreal cognitive assessment, MoCA)为评估指标,为期 12 周的音乐运动疗法能够改善稳定期慢阻肺患者的认知功能,且优于单独的运动疗法。

3 音乐疗法的作用机制

康复训练中播放音乐,可以作为一种“分散注意力的听觉刺激”,从生理和心理两方面对慢阻肺患者产生作用^[29]。首先,研究表明负责感知呼吸困难和听觉刺激的中枢区域有所重叠^[30-32],故音乐可以减轻患者运动过程中呼吸困难的主观感受^[33],缓解康复锻炼过程中的不愉快及畏难情绪,从而增强患者的运动耐受性,使康复训练在长期干预随访中更好地发挥积极作用。Lee 等^[34]设计的研究证明了这一原理,在该研究中,19 例慢阻肺患者进行了 2 次耐力步行测试,一次在聆听自己喜爱的音乐下进行,另一次在没有音乐下进行。结果表明,听音乐条件下的耐力步行时间显著增加,且测试结束时的呼吸困难程度显著降低。在健康受试者进行极量运动测试时,播放某种听觉刺激音以转移注意力,可减小受试者肌肉收缩程度并降低乳酸分泌,该生理过程亦有可能发生于慢阻肺患者中。此外,音乐辅助呼吸康复带给慢阻肺患者的获益可能取决于音乐类型及节奏,是否喜好播放的音乐以及音乐类型与运动模式和强度之间的关系^[29]。对于唱歌,唱歌过程中对呼吸控制的要求与慢阻肺患者呼吸训练的要求十分相似^[35]。唱歌时需快而深的吸气和延长的呼气,吸气过程中要求膈肌收缩,呼气过程中要求呼气肌持续性收缩^[36-37]。其作用机制与腹式呼吸、缩唇呼吸相似,而腹式呼吸、缩唇呼吸对于慢阻肺患者的意义已得到明确^[35]。而且这种呼吸控制不仅限于专业的唱歌训练,在业余人士唱歌过程中,亦发现了此类呼吸控制^[24],这为将唱歌应用于大部分慢阻肺患者的康复提供了依据。值得一提的是,由于大部分慢阻肺研究都在正式唱歌前对患者进行了明确的呼吸指导,因此尚不清楚是否必须要呼吸指导来使唱歌发挥治疗作用^[38]。除了呼吸训练的角度,唱歌使慢阻肺患者获得不同功能改善的机制可能是多方面的^[38],

包括心理学角度,即唱歌尤其是以社区为单位的合唱活动,以其独有的趣味性及群体性,可以增强患者的归属感、幸福感及目标感,比起做乏味、单调的腹式呼吸、缩唇呼吸,患者更易坚持。Bonilha 等^[23]还认为,唱歌会使慢阻肺患者对唱歌时可能出现的呼吸困难感受脱敏,从而减轻其焦虑。音乐疗法亦可能与内分泌及免疫功能的调节相关。Keeler 等^[39]报道,包括唱歌在内的音乐疗法可以显著促进催产素分泌,而催产素是一种与人类参与社会活动和调节情绪相关的关键激素。在另一项研究中,Kreutz 等^[40]报道,音乐疗法能够促进免疫球蛋白 A 分泌,增强免疫功能。

4 总结与展望

以音乐疗法辅助呼吸康复,能够有效缓解患者康复训练过程中的呼吸困难,进而提高患者运动耐受性,使呼吸康复效果最大化。因其特有的趣味性、愉悦性,可以增强慢性疾病患者的幸福感及社会参与感,从而改善患者焦虑、抑郁的情绪,进而提高生活质量,并提高康复依从性。此外,患者可通过唱歌过程中的呼吸控制间接进行呼吸训练,进而有潜力获得呼吸肌功能及相关肺功能的改善。目前音乐相关的康复研究数量仍较少,且大多数研究的持续时间较短(4~8 周),样本量亦较小,许多发现音乐积极影响的研究缺乏随机对照。因此音乐疗法在慢阻肺患者呼吸康复中效益的准确性、可靠性和持久性还有待进一步的研究,以提供高质量证据支持。然而,患者对这种新型医疗模式表现出较大的兴趣和接受度,也为今后的大样本、长期临床干预研究的开展奠定了基石。另外,不同人群对音乐的兴趣不同,今后临床研究需要更加精准细化,探索音乐疗法对于兴趣程度不同的患者的影响。总的来说,音乐不再仅仅是专业人士从事的艺术活动,同时可以在日常生活及医疗过程中发挥作用,以音乐疗法辅助慢阻肺患者进行呼吸康复是可行的,是补充并完善现有呼吸康复模式的新方向。

参考文献

- [1] Wang C, Xu J, Yang L, et al. Prevalence and risk factors of chronic obstructive pulmonary disease in China (the China Pulmonary Health [CPH] study): a national cross-sectional study[J]. *Lancet*, 2018, 391(10131):1706–1717.
- [2] Global initiative for chronic obstructive lung disease. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease(2021 REPORT)[EB/OL]. [2020-11-18]. <https://goldcopd.org/gold-reports/>.
- [3] 常潇丹,黄丹辉,蔡绍曦.慢性阻塞性肺疾病合并症——认知障

- 碍[J]. *中国临床新医学*, 2021, 14(4):333–339.
- [4] Spruit MA, Singh SJ, Garvey C, et al. An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: key concepts and advances in pulmonary rehabilitation[J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2013, 188(8):e13–e64.
- [5] Camp PG, Hernandez P, Bourbeau J, et al. Pulmonary rehabilitation in Canada: a report from the Canadian Thoracic Society COPD Clinical Assembly[J]. *Can Respir J*, 2015, 22(3):147–152.
- [6] Nishi SP, Zhang W, Kuo YF, et al. Pulmonary rehabilitation utilization in older adults with chronic obstructive pulmonary disease, 2003 to 2012[J]. *J Cardiopulm Rehabil Prev*, 2016, 36(5):375–382.
- [7] Milner SC, Boruff JT, Beurepaire C, et al. Rate of, and barriers and enablers to, pulmonary rehabilitation referral in COPD: a systematic scoping review[J]. *Respir Med*, 2018, 137:103–114.
- [8] Watson JS, Adab P, Jordan RE, et al. Referral of patients with chronic obstructive pulmonary disease to pulmonary rehabilitation: a qualitative study of barriers and enablers for primary healthcare practitioners[J]. *Br J Gen Pract*, 2020, 70(693):e274–e284.
- [9] Yawn BP, Wollan PC. Knowledge and attitudes of family physicians coming to COPD continuing medical education[J]. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*, 2008, 3(2):311–317.
- [10] Kosteli MC, Heneghan NR, Roskell C, et al. Barriers and enablers of physical activity engagement for patients with COPD in primary care[J]. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*, 2017, 12:1019–1031.
- [11] Hayton C, Clark A, Olive S, et al. Barriers to pulmonary rehabilitation: characteristics that predict patient attendance and adherence[J]. *Respir Med*, 2013, 107(3):401–407.
- [12] Rochester CL, Vogiatzis I, Holland AE, et al. An official American Thoracic Society/European Respiratory Society policy statement: enhancing implementation, use, and delivery of pulmonary rehabilitation[J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2015, 192(11):1373–1386.
- [13] Panigrahi A, Sohani S, Amadi C, et al. Role of music in the management of chronic obstructive pulmonary disease(COPD): a literature review[J]. *Technol Health Care*, 2014, 22(1):53–61.
- [14] Śliwka A, Kaszuba M, Piliński R, et al. The comparison between pulmonary rehabilitation with music therapy and pulmonary rehabilitation alone on respiratory drive, cortisol level and asthma control in patients hospitalized with asthma exacerbation[J]. *J Asthma*, 2021, 58(10):1367–1376.
- [15] Bauldoff GS, Hoffman LA, Zullo TG, et al. Exercise maintenance following pulmonary rehabilitation: effect of distractive stimuli[J]. *Chest*, 2002, 122(3):948–954.
- [16] Witusik A, Mokros L, Pietras T. The role of music therapy in the clinic of obstructive diseases of the respiratory system[J]. *Pol Merkuriusz Lekarski*, 2021, 49(294):445–447.
- [17] Bausewein C, Booth S, Gysels M, et al. Non-pharmacological interventions for breathlessness in advanced stages of malignant and non-malignant diseases[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2008(2):CD005623.
- [18] Garcia-Aymerich J, Serra I, Gómez FP, et al. Physical activity and clinical and functional status in COPD[J]. *Chest*, 2009, 136(1):62–70.

- [19] Liu WT, Wang CH, Lin HC, et al. Efficacy of a cell phone-based exercise programme for COPD[J]. *Eur Respir J*, 2008,32(3): 651–659.
- [20] Ho CF, Maa SH, Shyu YI, et al. Effectiveness of paced walking to music at home for patients with COPD[J]. *COPD*, 2012,9(5): 447–457.
- [21] Bauldoff GS, Rittinger M, Nelson T, et al. Feasibility of distractive auditory stimuli on upper extremity training in persons with chronic obstructive pulmonary disease[J]. *J Cardiopulm Rehabil*, 2005, 25(1):50–55.
- [22] McNaughton A, Weatherall M, Williams M, et al. Sing Your Lungs Out—a community singing group for chronic obstructive pulmonary disease: a 1-year pilot study[J]. *BMJ Open*, 2017, 7(1): e014151.
- [23] Bonilha AG, Onofre F, Vieira ML, et al. Effects of singing classes on pulmonary function and quality of life of COPD patients[J]. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*, 2009,4:1–8.
- [24] Gick ML. Singing, health and well-being: a health psychologist's review[J]. *Psychomusicology: Music, Mind, and Brain*, 2011,21(1–2):176–207.
- [25] 谢金萍, 韦汶伽. 音乐疗法联合高压氧治疗脑卒中后抑郁效果观察[J]. *中国临床新医学*, 2015, 8(11):1089–1092.
- [26] Lord VM, Cave P, Hume VJ, et al. Singing teaching as a therapy for chronic respiratory disease—a randomised controlled trial and qualitative evaluation[J]. *BMC Pulm Med*, 2010,10:41.
- [27] Horuz D, Kurcer MA, Erdoğan Z. The effect of music therapy on anxiety and various physical findings in patients with COPD in a pulmonology service[J]. *Holist Nurs Pract*, 2017,31(6):378–383.
- [28] 梁苗苗. 稳定期 COPD 继发轻度认知功能障碍患者的非药物干预研究[D]. 郑州: 郑州大学, 2019.
- [29] Lee AL, Desveaux L, Goldstein RS, et al. Distractive auditory stimuli in the form of music in individuals with COPD: a systematic review[J]. *Chest*, 2015,148(2):417–429.
- [30] von Leupoldt A, Sommer T, Kegat S, et al. The unpleasantness of perceived dyspnea is processed in the anterior insula and amygdala[J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2008,177(9):1026–1032.
- [31] von Leupoldt A, Dahme B. Cortical substrates for the perception of dyspnea[J]. *Chest*, 2005,128(1):345–354.
- [32] Davenport PW, Vovk A. Cortical and subcortical central neural pathways in respiratory sensations[J]. *Respir Physiol Neurobiol*, 2009, 167(1):72–86.
- [33] Murrock CJ. The effects of music on the rate of perceived exertion and general mood among coronary artery bypass graft patients enrolled in cardiac rehabilitation phase II[J]. *Rehabil Nurs*, 2002,27(6): 227–231.
- [34] Lee AL, Dolmage TE, Rhim M, et al. The impact of listening to music during a high-intensity exercise endurance test in people with COPD[J]. *Chest*, 2018,153(5):1134–1141.
- [35] Holland AE, Hill CJ, Jones AY, et al. Breathing exercises for chronic obstructive pulmonary disease[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2012, 10:CD008250.
- [36] Pettersen V. Muscular patterns and activation levels of auxiliary breathing muscles and thorax movement in classical singing[J]. *Folia Phoniatr Logop*, 2005,57(5–6):255–277.
- [37] Hoit JD, Jenks CL, Watson PJ, et al. Respiratory function during speaking and singing in professional country singers[J]. *J Voice*, 1996,10(1):39–49.
- [38] Gick ML, Nicol JJ. Singing for respiratory health: theory, evidence and challenges[J]. *Health Promot Int*, 2016,31(3):725–734.
- [39] Keeler JR, Roth EA, Neuser BL, et al. The neurochemistry and social flow of singing: bonding and oxytocin[J]. *Front Hum Neurosci*, 2015,9:518.
- [40] Kreutz G, Bongard S, Rohrmann S, et al. Effects of choir singing or listening on secretory immunoglobulin A, cortisol, and emotional state[J]. *J Behav Med*, 2004,27(6):623–635.

[收稿日期 2021–12–29][本文编辑 吕文娟 余 军]

本文引用格式

时明慧, 杨 汀. 音乐疗法在慢性阻塞性肺疾病患者呼吸康复中的研究进展[J]. *中国临床新医学*, 2022, 15(1):12–16.