

- 279.
- [29] Segal G, Balik C, Hovav B, et al. Online nephrology course replacing a face to face course in nursing schools' bachelor's program: a prospective, controlled trial, in four Israeli nursing schools [J]. Nurse Educ Today, 2013, 33(12):1587-1591.
- [30] 李鹏, 李镇麟, 易淑明, 等. 基于雨课堂的全程混合式教学在外科护理学教学中的应用[J]. 护理学杂志, 2018, 33(16):72-74.
- [31] Ezeonwu M, Berkowitz B, Vlasses F R. Using an academic-community partnership model and blended learning to advance community health nursing pedagogy[J]. Public Health Nurs, 2014, 31(3):272-280.
- [32] 殷海燕, 王爱红, 刘月仙, 等. 混合式学习应用于“护理学基础”教学的效果评价[J]. 中国实用护理杂志, 2014, 30(23):76-78.
- [33] Gagnon M P, Gagnon J, Desmartis M, et al. The impact of blended teaching on knowledge, satisfaction, and self-directed learning in nursing undergraduates: a randomized, controlled trial[J]. Nurs Educ Perspect, 2013, 34(6):377-382.
- [34] Vogt M A, Schaffner B H. Evaluating interactive technology for an evolving case study on learning and satisfaction of graduate nursing students [J]. Nurse Educ Pract, 2016, 19(19):79-83.
- [35] 杨亚宁, 朱萍, 廖碧珍, 等. 基于慕课的混合式教学在妇产科护理学课程中的应用[J]. 中华医学教育探索杂志, 2017, 16(9):886-891.
- (本文编辑 宋春燕)

## 肺康复在肺癌患者治疗中的应用进展

覃梦霞<sup>1</sup>, 潜艳, 陈英<sup>2</sup>

Advances in pulmonary rehabilitation for lung cancer patients Qin Mengxia, Qian Yan, Chen Ying

**摘要:** 对肺癌患者肺康复的发展历程、肺康复训练的方法及评价、现阶段存在的不足及后期的发展方向进行综述, 提出肺康复在肺癌患者中的应用仍处于探索阶段, 如肺康复介入的时机、最合理的运动方式与时间、肺康复的远期研究等均可作为肺癌患者肺康复的研究内容。

**关键词:** 肺癌; 肺康复; 运动训练; 综述文献

**中图分类号:** R47; R424.1 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3870/j.issn.1001-4152.2019.10.101

2018 年最新文献报道, 全球新发癌症发病率最高的依次为肺癌(占癌症总发病人数的 11.6%)、乳腺癌(11.6%)、结肠直肠癌(10.2%), 全球病死率最高的癌症依次为肺癌(占癌症总死亡人数的 18.4%)、结肠直肠癌(9.2%)、胃癌(8.2%)<sup>[1]</sup>。我国男性肺癌发病率和病死率一直占所有恶性肿瘤首位, 女性发病率仅次于乳腺癌占第二位, 但病死率却一直高居榜首<sup>[2]</sup>。手术是肺癌首选和最主要的治疗方法, 也是唯一能使肺癌治愈的治疗方法, 但手术会造成肺功能和运动耐量下降, 进而降低患者生活质量。美国胸科协会(ATS)和欧洲呼吸学会(ERS)共同制定的共识中指出: 肺康复是基于患者全面评估, 为患者量身定做的一个综合性干预治疗方案, 包括但不限于运动训练、教育和行为改变, 旨在改善慢性呼吸系统疾病患者的身体和心理状况, 并促进长期坚持增进健康的行为; 适用于肺癌患者治疗的各个阶段<sup>[3]</sup>。笔者就肺康复在肺癌患者治疗过程中的应用现状及进展进行综述, 以期对肺癌患者肺康复的进一步实践和研究提供参考。

### 1 肺康复的发展历程

从 1974 年美国胸科医师学会提出肺康复<sup>[4]</sup>到现在, 肺康复经历了一系列的发展: 1997 年美国胸科医

生学院(ACCP)和美国心血管肺康复学会(ACCVP)发表了肺康复的循证医学指南<sup>[5]</sup>, 2007 年 ACCP 和 ACCVP 对该指南进行了更新<sup>[6]</sup>; 2013 年英国胸科协会(BTS)制定成人肺康复指南, 同年 ATS 和 ERS 共同制定共识——肺康复的关键概念和进展<sup>[3]</sup>; 2015 年 ATS 和 ERS 发布政策声明——加强肺康复的实施、使用和交付<sup>[7]</sup>; 2017 年澳大利亚肺脏基金会(LFA)联合澳大利亚和新西兰胸科学会(TSANZ)组织相关专家组制订肺康复指南, 主要目的是针对澳大利亚和新西兰肺康复临床实践提供循证建议<sup>[8]</sup>。虽然肺康复的概念几经修改, 但个体化和综合性这两个特征一直保留不变, 因此, 肺康复不是一个孤立的治疗方案, 而应该与其他方法相结合, 同时做到因人而异。肺康复是整个医疗保健体系的一个重要组成部分, 它跨越了患者疾病的轨迹, 以及医疗保健提供者和场所的限制。肺康复应用比较成熟的疾病是 COPD, 应用方法包括卫生教育、心理和药物治疗、氧疗和气溶胶吸入治疗、物理治疗、呼吸和全身运动锻炼以及营养支持等<sup>[3]</sup>, 但因为肺癌治疗方法的不同, 肺康复方式也呈现出一定差异, 虽然大部分借鉴 COPD 的管理策略, 但目前肺癌患者肺康复还没有一套完整的方法。

### 2 肺癌患者肺康复方法及评价

**2.1 肺癌患者肺康复的方法** 主要包括运动训练、健康教育、营养支持和心理照顾, 其核心是运动训练, 根据训练的目的, 可分为耐力训练、间歇训练、力量训练和呼吸肌训练。根据运动锻炼的部位, 可分为上肢

作者单位: 华中科技大学同济医学院附属同济医院 1. 胸外科 2. 护理部 (湖北 武汉, 430030)

覃梦霞, 女, 硕士在读, 护师

通信作者: 陈英, 1525221798@qq.com

收稿: 2018-11-19; 修回: 2019-02-13

运动、下肢运动和呼吸肌运动。常用的上肢运动方法有两上肢绕圈、爬墙运动,上肢负重上举(如举哑铃等)。上肢运动通过改善机体对上肢运动的适应能力,提高运动耐力,同时肩带肌的运动对呼吸肌有辅助强化作用。常见的下肢运动有步行、蹬车、爬楼梯、游泳、慢跑等。下肢运动可增强下肢肌群肌肉功能,改善行走能力、运动耐力和心肺功能。常见的呼吸肌运动有缩唇/腹式呼吸、瑜伽体操、吹气球等。呼吸肌运动可改善患者呼吸肌功能,减轻呼吸困难的症状。

**2.2 有氧运动强度参考指标及常用方法** ①心率法。目标心率为最大预测心率( $HR_{max} = 220 - \text{年龄}$ )的百分数。②最大耗氧量( $VO_2 \max$ )和峰值氧耗量( $peakVO_2$ )。 $VO_2 \max$ 是指人体在极量运动时最大耗氧能力,代表人体供氧能力的极限水平,实际测试中,通常以  $peakVO_2$  代替  $VO_2 \max$ <sup>[9]</sup>。③无氧阈测定法(Vslope法)。无氧代谢阈值(AT)是指当运动负荷增加到一定量后,组织对氧的需求超过循环所能提供的供氧量,组织必须通过无氧代谢提供更多氧,有氧代谢到无氧代谢的临界点称为AT,正常值一般是50%~60% $VO_2 \max$ ,常用Vslope法测定<sup>[10]</sup>。④Borg自感劳累分级评分法。推荐RPE 10~14(20级表)<sup>[11]</sup>,患者根据自己的劳累和呼吸困难程度予以相应的打分,分值越高表示劳累程度越严重。其中心率法、峰值氧耗量和无氧阈法均以20%~的运动量为低强度,40%~的运动量为中强度,60%~80%的运动量为高强度;对于Borg自感劳累分级评分法如何评价运动强度则以患者主观感受进行调整。目前对于“什么强度的心肺运动康复既有较好的康复效果同时安全性较高”尚未有明确标准,但有不少研究表明高强度运动比中低强度运动有更好的康复效果,且安全性较好<sup>[12-13]</sup>。目前推荐的肺癌患者肺康复运动方法是从每周2 d、每天10 min、中低强度的运动训练开始,逐步达到每周3~5 d、每天30 min、中高强度的运动训练<sup>[14]</sup>。

### 2.3 肺康复训练效果评价方法

**2.3.1 肺康复训练效果客观评价方法** ①心肺运动试验。是结合患者运动时出现的症状,全面客观把握患者的运动反应、心肺功能储备和功能受损程度的检测方法<sup>[15]</sup>,包括功率自行车和平板运动试验。评价指标分别有 $peakVO_2$ 、 $VO_2 \max$ 、最大千克耗氧量( $VO_2 \max/kg$ )和代谢当量(Metabolic Equivalent of Energy, MET)等,但方法相对较为复杂。②6分钟步行试验(Six-Minute Walk Test, 6MWT)。患者在笔直平坦硬质路面快速步行6 min所通过的距离,6MWT能较好地反映日常身体活动能力,且操作简单易行。③静态肺功能<sup>[16]</sup>。静态肺功能测定1 s内用力呼气容积(Forced Expiratory Volume in One Second,  $FEV_1$ )和肺一氧化碳弥散量(Difusion Capacity for Carbon Monoxide of the Lung, DLCO)是评价患者呼吸系统的主要客观指标,也是预测术后并发症发生的独立指标<sup>[17]</sup>。④心电图运动负荷试验。是通过一定量的运动增加心脏负荷,观察心电图变

化,常用12导联运动心电监测分析系统,试验方式包括活动平板试验和踏车试验<sup>[18]</sup>。

**2.3.2 肺康复训练效果主观评价方法** ①生活质量评价。生活质量是临床常用的评价指标,常被用于评价治疗是否有效,主要包括身体健康、心理健康、社会功能、每天的生活活动和自我感觉5个方面。肺癌患者肺康复常用的生活质量评价工具有36条简明健康问卷(SF-36)、圣乔治呼吸问卷(SGRQ)、肺癌相关生存质量(QLQ-LC13)等。②呼吸困难指数评价。呼吸困难是影响肺癌患者生存质量的主要方面,通过肺康复训练可有效减轻呼吸困难程度,常用的评价工具有Borg评分(10分制)和BODE指数,前者最为常用,后者最为敏感。

### 3 不同治疗方式肺癌患者肺康复的应用

**3.1 外科治疗肺癌患者肺康复的应用** 目前对术前肺康复的训练方式、训练时间以及训练强度不太统一,但有一个共同的结果是术前进行肺康复训练都收到较好的效果,如6 min步行距离增加、 $PeakVO_2$ 增加、住院时间缩短等。国外肺癌患者术前肺康复训练时间大多为4~8周<sup>[19-21]</sup>,每周3~5次,也有学者仅实施为期1周左右的肺康复训练,同样能提高6 min步行距离<sup>[22-23]</sup>。常用的训练方法有骑车训练、阻力呼吸器呼吸训练、力量训练、戒烟、药物干预(支气管舒张剂)等。有的仅采用单纯的运动训练,也有的将运动训练与药物干预相结合,均取得较好的效果。我国术前肺康复训练时间多为7~10 d,这可能与我国医疗状况,如医院床位紧张,不可能提供太长时间用于肺康复术前训练,以及门诊肺癌肺康复尚未配合住院手术,部分医护人员没有意识到肺康复的重要性等因素有关。周坤等<sup>[24]</sup>回顾性分析792例手术治疗的肺癌患者临床资料后,发现肺康复训练组术后肺部感染发生率、抗生素使用时间、胸腔引流管留置时间、术后住院日及住院药费均显著低于常规治疗组。车国卫等<sup>[25]</sup>研究表明,术前肺康复训练使术后肺部相关并发症及肺部感染发生率均下降约5倍,住院时间较未行肺康复训练患者缩短2~3 d,并对肺癌合并高危因素患者术前评估与训练方案进行了研究和探讨。对术后进行肺康复的时机,目前多认为麻醉清醒即可开始进行呼吸训练,而后可进行床上肢体功能锻炼,转入常规病房的第1天即可开始进行诸如步行等锻炼计划,运动强度从中低强度向中高强度过渡,时间从每周2 d、每天10 min逐步达到每周3~5 d、每天30 min,多持续到术后3~6个月,锻炼方式因人而异。Chang等<sup>[26]</sup>研究发现,对肺叶切除患者从转入常规病房的第1天至出院后12周执行步行锻炼计划,结果干预组用力肺活量(FVC%)、6MWT显著优于对照组,且干预组的肺功能和物理功能随着时间的推移越来越好。Edvardsen等<sup>[27]</sup>单盲随机对照试验显示,对61例患者进行高强度的耐力和力量训练,从手术后5~7周开始,在附近的健身中心训练,一共进行20周,每周3次,每次60 min,结果 $PeakVO_2$ 、一氧化碳转移因子(Tlco)、最大腿推举量、楼梯跑步数和总

肌肉、生活质量得分得到显著提高。Messaggi-Sartor 等<sup>[28]</sup>研究也发现,有氧运动和高强度呼吸肌训练组成的 8 周锻炼计划提高了非小细胞肺癌切除术后患者的运动能力、呼吸肌力和血清 IGFBP-3 水平。

虽然对肺癌外科治疗患者肺康复的研究不少,但是对于何时开始肺康复、最佳运动训练类型和最佳实施方案仍没有统一规定,大多都处于探索阶段。有研究认为,若患者存在高龄、长期大量抽烟等高危因素,整个围手术期均采取肺康复训练措施<sup>[25]</sup>;也有学者将仅术前开展肺康复、仅术后开展肺康复、术前和术后均开展肺康复比较发现,任何阶段开展肺康复均能使患者的运动能力、肺功能、呼吸困难分数等朝有利的方向改变,但术后进行肺康复改变幅度最明显<sup>[29]</sup>。所以对于肺癌外科治疗肺癌患者肺康复还有待进一步研究。

### 3.2 放化疗肺癌患者肺康复的应用

肺康复在肺癌患者放化疗期间也有一些运用,运动地点涉及到住院病房、家庭和康复门诊;运动时间因人而异,但都会先进行拉伸运动,最后以放松运动结束,持续 4~8 周;运动方式多借助器械完成,且有物理治疗师或康复团队给予指导,但可能因为疾病进展以及放化疗对患者造成的身心影响,虽然研究最终都证明肺康复对放化疗肺癌患者有不少作用,但能够坚持完成整个肺康复过程的人却不多。Pasqua 等<sup>[30]</sup>对 25 例放射治疗患者进行为期 4 周的住院肺康复治疗,研究者分别从 T0(放疗前)、T1(放疗后,肺康复之前)和 T2(肺康复治疗 4 周后)3 个时间点进行评估,结果完成整个肺康复过程的 11 例患者,6MWT 在放疗后缩短,但在肺康复后显著改善,恢复到治疗前水平,生活质量也得到改善。Quist 等<sup>[31]</sup>对 29 例肺癌晚期患者进行为期 6 周的肺康复训练,结果 23 例坚持训练的患者生理指标和情感健康相关生活质量显著改善,证实肺康复训练在肺癌晚期化疗患者中的安全性和可行性,但是没有对家庭培训进行分析且研究对象较少。之后,该研究小组又招募 114 例晚期肺癌(排除骨、脑转移)患者进行肺康复训练,由 1 名物理治疗师进行监督,为期 6 周,每周 2 次,每次 90 min,其步骤包括①10~12 例患者组成小组进行热身练习(骑固定自行车),每次训练使患者达到最大心率的 60%~90%;②力量训练则包括腿推举、胸推举、背阔肌练习、仰卧起坐、下腹背压和前腿肌伸展 6 种健身运动,目的是完成 3 个系列的 5~8 组,达到患者所能承受最大负荷的 70%~90%;③用 5~10 min 来拉伸肌肉群以提高敏捷度;④最后进行 15~20 min 的渐进放松。训练时所有患者都佩戴心率监视器监测心率。结果 43 例因为疾病进展、没有足够精力等原因而终止试验,71 例完成试验,计划完成率为 62.3%,干预后患者的 peakVO<sub>2</sub>、最大负荷、功能能力、焦虑水平和情绪健康均较运动训练前明显改善<sup>[32]</sup>。Olivier 等<sup>[33]</sup>开展以家庭为基础的肺康复训练,由康复团队(护士、物理治疗师)每周为患者提供个性化的随访式运动训练 90

min,训练为期 8 周,随后患者自行每周训练 4 次,每次 30~45 min,虽然运动训练改善了患者的 6MWT、体育活动耐量和焦虑情况,但最初招募的 253 例患者只有 47 例最后完成试验,完成率仅 18.6%。研究者认为这主要是因为缺乏动力或思考时间(46.9%),较少是因为疲劳(11.3%)或过度的限制(7.5%)。尽管有专门的康复小组给予个性化的随访式训练,但家庭肺康复训练的完成率依然不太理想,而在另一项基于门诊的肺癌晚期化疗患者 8 周肺康复计划的完成率却有 75%<sup>[34]</sup>,这可能与各研究中心使用的训练方式、训练力度、检验标准不一致;肺癌患者肺康复自我管理意识不强等因素有关。肺康复训练在肺癌患者放化疗中的作用诸多研究中心均已证实,但不论是基于门诊还是基于家庭的肺康复训练都有待研究更方便可行的、依从性更高的方法。

## 4 小结

肺康复在肺癌患者中的应用仍处于探索阶段,但其带来的作用已崭露头角,目前已知肺康复对肺癌患者的作用有:①减少术后肺部并发症的发生,加快术后康复,缩短住院时间,减少住院费用;②消除因疾病造成的功能障碍和心理影响,充分发掘呼吸功能潜力;③提高患者对运动和活动的耐力,增加日常生活自理能力,改善生活质量;④为部分不能手术的患者争取手术机会。但是可能因为肺康复在肺癌患者中的应用时间不长,加之各种治疗方式对患者身心造成较大损害,导致肺癌患者肺康复依从性不高,医护人员对肺康复的认知也不是十分理想。笔者认为对肺癌患者肺康复介入的时机、最合理的运动方式与时间、肺癌患者肺康复的远期研究、医务人员对肺康复的认知和教育、患者的认知情况和如何提高依从性等均可作为肺癌患者肺康复的发展方向。

### 参考文献:

- [1] Bray F, Ferlay J, Soerjomataram I, et al. Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries[J]. CA Cancer J Clin, 2018, 68(6): 394-424.
- [2] 兰蓝, 赵飞, 蔡玥, 等. 中国居民 2015 年恶性肿瘤死亡率流行病学特征分析[J]. 中华流行病学杂志, 2018, 39(1): 32-34.
- [3] Spruit M A, Singh S J, 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.
- [4] 孟申. 肺康复的研究进展[J]. 中华医学信息导报, 2007, 22(10): 20, 22.
- [5] ACCP/AACVPR Pulmonary Rehabilitation Guidelines Panel. American College of Chest Physicians, American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation. Pulmonary rehabilitation: joint ACCP/AACVPR evidence-based guidelines[J]. Chest, 1997, 112(5): 1363-1396.
- [6] Ries A L, Bauldoff G S, Carlin B W, et al. Pulmonary rehabilitation: joint ACCP/AACVPR evidence-based

- clinical practice guidelines[J]. *Chest*, 2007, 131(5 Suppl):4S-42S.
- [7] Rochester C L, Vogiatzis I, Holland A E, 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.
- [8] Alison J A, McKeough Z J, Johnston K, et al. Australian and New Zealand pulmonary rehabilitation guidelines [J]. *Respirology*, 2017, 22(4):800-819.
- [9] 车琳, 王乐民. 心肺运动试验的临床应用[C]. 哈尔滨: 中国康复医学会第七次全国老年医学与康复学术大会, 2012.
- [10] 中国康复医学会心血管病专业委员会, 中国老年学学会心脑血管病专业委员会. 慢性稳定性心力衰竭运动康复中国专家共识[J]. *中华心血管病杂志*, 2014, 42(9):714-720.
- [11] Piepoli M F, Conraads V, Corra U, et al. Exercise training in heart failure: from theory to practice. A consensus document of the Heart Failure Association and the European Association for Cardiovascular Prevention and Rehabilitation[J]. *Eur J Heart Fail*, 2011, 13(4):347-357.
- [12] 张振英, 孙兴国, 席家宁, 等. 心肺运动试验制定运动强度对慢性心力衰竭患者心脏运动康复治疗效果影响的临床研究[J]. *中国全科医学*, 2016, 19(35):4302-4309.
- [13] Lacasse Y, Goldstein R, Lasserson T J, et al. Pulmonary rehabilitation for chronic obstructive pulmonary disease[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2006, 18(4):D3793.
- [14] Jones L W. Physical activity and lung cancer survivorship [J]. *Recent Results Cancer Res*, 2011, 186:255-274.
- [15] 关怀敏, 罗明华. 心肺运动试验与心脏康复[J]. *中西医结合心血管病电子杂志*, 2016, 4(18):4-5.
- [16] 周巍, 李燕芹, 陈尉华, 等. COPD患者心肺功能运动试验和静态肺功能的对比研究[J]. *医学临床研究*, 2008, 25(5):776-778, 782.
- [17] Brunelli A, Kim A W, Berger K I, 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 Suppl):e166S-e190S.
- [18] 张慧明. 肺康复训练对肺癌术后化疗患者生活质量的影响[D]. 天津: 天津医科大学, 2014.
- [19] Jones L W, Peddle C J, Eves N D, et al. Effects of pre-surgical exercise training on cardiorespiratory fitness among patients undergoing thoracic surgery for malignant lung lesions[J]. *Cancer*, 2007, 110(3):590-598.
- [20] Bobbio A, Chetta A, Ampollini L, et al. Preoperative pulmonary rehabilitation in patients undergoing lung resection for non-small cell lung cancer[J]. *Eur J Cardiothorac Surg*, 2008, 33(1):95-98.
- [21] Coats V, Maltais F, Simard S, et al. Feasibility and effectiveness of a home-based exercise training program before lung resection surgery[J]. *Can Respir J*, 2013, 20(2):e10-e16.
- [22] Benzo R, Wigle D, Novotny P, et al. Preoperative pulmonary rehabilitation before lung cancer resection: results from two randomized studies [J]. *Lung Cancer*, 2011, 74(3):441-445.
- [23] Pehlivan E, Turna A, Gurses A, et al. The effects of preoperative short-term intense physical therapy in lung cancer patients: a randomized controlled trial[J]. *Ann Thorac Cardiovasc Surg*, 2011, 17(5):461-468.
- [24] 周坤, 苏建华, 赖玉田, 等. 术前肺康复训练对肺癌患者术后肺炎的影响[J]. *中华胸部外科电子杂志*, 2017, 4(3):164-170.
- [25] 车国卫, 刘伦旭. 肺康复训练有助于肺癌患者术后快速康复吗? [J]. *中国胸心血管外科临床杂志*, 2017, 24(8):575-579.
- [26] Chang N W, Lin K C, Lee S C, et al. Effects of an early postoperative walking exercise programme on health status in lung cancer patients recovering from lung lobectomy[J]. *J Clin Nurs*, 2014, 23(23-24):3391-3402.
- [27] Edvardsen E, Skjonsberg O H, Holme I, et al. High-intensity training following lung cancer surgery: a randomised controlled trial [J]. *Thorax*, 2015, 70(3):244-250.
- [28] Messaggi-Sartor M, Marco E, Martinez-Tellez E, et al. Combined aerobic exercise and high-intensity respiratory muscle training in patients surgically treated for non-small cell lung cancer: a pilot randomized clinical trial [J]. *Eur J Phys Rehabil Med*, 2019, 55(1):113-122.
- [29] Vagvolgyi A, Rozgonyi Z, Kerti M, et al. Effectiveness of pulmonary rehabilitation and correlations in between functional parameters, extent of thoracic surgery and severity of post-operative complications: randomized clinical trial [J]. *J Thorac Dis*, 2018, 10(6):3519-3531.
- [30] Pasqua F, D'Angelillo R, Mattei F, et al. Pulmonary rehabilitation following radical chemo-radiation in locally advanced non surgical NSCLC: preliminary evidences [J]. *Lung Cancer*, 2012, 76(2):258-259.
- [31] Quist M, Rorth M, Langer S, et al. Safety and feasibility of a combined exercise intervention for inoperable lung cancer patients undergoing chemotherapy: a pilot study [J]. *Lung Cancer*, 2012, 75(2):203-208.
- [32] Quist M, Adamsen L, Rorth M, et al. The impact of a multidimensional exercise intervention on physical and functional capacity, anxiety, and depression in patients with advanced-stage lung cancer undergoing chemotherapy [J]. *Integr Cancer Ther*, 2015, 14(4):341-349.
- [33] Olivier C, Grosbois J M, Cortot A B, et al. Real-life feasibility of home-based pulmonary rehabilitation in chemotherapy-treated patients with thoracic cancers: a pilot study [J]. *BMC Cancer*, 2018, 18(1):178.
- [34] Park Y S, Lee J, Keum B, et al. Feasibility of an eight-week outpatient-based pulmonary rehabilitation program for advanced lung cancer patients undergoing cytotoxic chemotherapy in Korea [J]. *Thorac Cancer*, 2018, 9(8):1069-1073.