

尘肺病患者肺康复综合评定的研究进展

罗 亮^{1,2*}, 周 艳¹

¹乐山职业技术学院护理康养学, 四川 乐山

²贵州中医药大学基础医学院, 贵州 贵阳

收稿日期: 2024年12月9日; 录用日期: 2025年1月3日; 发布日期: 2025年1月15日

摘 要

尘肺病是一种长期、慢性的职业性呼吸系统疾病, 给患者带来严重的身体伤害和生活负担, 严重影响其生活质量。肺康复的兴起和推广为尘肺病患者引入了新的治疗途径。在康复治疗的实施之前, 进行肺康复评估是至关重要的, 它为康复训练提供了指导。本文通过对影像学评价、肺功能、运动功能、生存质量、心理等几个方面的综述, 总结了近几年国际国内尘肺病研究的现状。在此基础上, 本文提出了对当前肺康复评估发展的建议, 旨在进一步完善尘肺病患者的康复管理。

关键词

尘肺, 肺康复, 评定

Research Progress in Comprehensive Assessment of Pulmonary Rehabilitation for Pneumoconiosis Patients

Liang Luo^{1,2*}, Yan Zhou¹

¹School of Nursing and Health Care, Leshan Vocational and Technical College, Leshan Sichuan

²School of Basic Medicine, Guizhou University of TCM, Guiyang Guizhou

Received: Dec. 9th, 2024; accepted: Jan. 3rd, 2025; published: Jan. 15th, 2025

Abstract

Occupational pneumoconiosis, characterized by chronic and prolonged respiratory system impairment, imposes substantial physical and socioeconomic burdens on affected individuals, significantly

*通讯作者。

文章引用: 罗亮, 周艳. 尘肺病患者肺康复综合评定的研究进展[J]. 临床医学进展, 2025, 15(1): 366-372.

DOI: 10.12677/acm.2025.151051

compromising their quality of life. The emergence and widespread adoption of pulmonary rehabilitation offer a novel therapeutic avenue for individuals afflicted with pneumoconiosis. Prior to the initiation of rehabilitation interventions, a comprehensive pulmonary rehabilitation assessment assumes paramount importance, serving as a guiding framework for rehabilitative training. This review provides an overview of recent international and domestic research on pneumoconiosis, encompassing imaging assessments, pulmonary function, exercise capacity, quality of life, and psychological aspects. Building upon this foundation, the present study puts forth recommendations for advancing the current landscape of pulmonary rehabilitation assessments, with the overarching aim of refining the rehabilitative management of pneumoconiosis patients.

Keywords

Pneumoconiosis, Pulmonary Rehabilitation, Assessment

Copyright © 2025 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

尘肺病是一种以肺间质纤维化为主要病理表现的职业性呼吸系统疾病, 常因职业过程中吸入粉尘、颗粒物等而引起[1]。该病呈慢性、进行性特点, 初期主要表现为呼吸系统感染症状, 而后期则伴随多种功能障碍逐渐发展, 严重影响患者的生存质量。截至 2020 年, 我国尘肺病患者已达 90 余万[2], 而 2021 年全国新增职业性尘肺病患者为 11,809 例[3]。提高尘肺病患者的生存质量已成为一项迫切任务, 肺康复 (pulmonary rehabilitation, PR) 是一种旨在改善慢性呼吸系统疾病患者身体和心理功能的全面干预手段[4], 在呼吸系统疾病广泛运用的基础上, 为尘肺患者治疗提供了新的手段。精准可靠的肺功能评估是制定肺康复方案、指导患者康复训练的基础。评估主要包括尘肺影像学评价和患者功能评定, 包括肺功能、运动功能、生存质量、心理等多个方面。本文基于《国际功能、残疾、健康分类》的理论框架, 从结构与功能、活动能力、社会参与三个维度, 研究了近年来尘肺病的肺康复综合评价方法, 为临床选择适合患者的康复评定提供参考。

2. 基于结构与功能的评价

2.1. 影像学诊断分期评价

根据现行《职业性尘肺病诊断标准》(GBZ70-2015) [5], 职业性尘肺病诊断依据普通高千伏胸片或 DR 胸片。随着高分辨率 CT 技术的不断发展, 越来越多的研究开始将其应用于尘肺的诊断。杨洁等人[6]使用高分辨率 CT 对合并肺结核的 170 例尘肺患者进行研究, 发现高分辨率 CT 的诊断准确率达到 94% 以上, 认为它可能成为评估尘肺患者病情和预测预后的有效手段。有研究利用双能 CT 来对患者的肺组织内 SiO_2 含量进行测定, 进而探讨 SiO_2 含量与病情之间的关联[7]。近年来, 随着人工智能的发展, 还有学者使用神经网络的计算机断层扫描纹理分析, 来对病情进行分期[8], 通过基于 U-Net 神经网络的 CT 纹理分析可用于确定尘肺病的分期从而能为患者的临床治疗提供准确的指导。高分辨率 CT 的应用和人工智能机器学习的发展, 为尘肺的定性、定量评估提供了更准确的途径, 再临床工作中可以作为精准诊断的依据。

2.2. 肺功能的评价

肺功能测试直接反映肺的通气能力,是最基本的测试指标。常用指标有最大呼气量(forced expiratory volume, FEV)、第一秒用力呼气量(forced expiratory volume in first second, FEV1)、一秒率[FEV1 与用力肺活量(forced vital capacity, FVC)的比值]等[9],其中 FEV1 值 and 一秒率更是用于判断是否为可逆性气道阻塞的标准[10]。在临床评价患者的功能恢复和预后等方面,肺功能指标被广泛应用[11]。呼吸肌的测试是另一种评价呼吸功能好坏的方式,测定指标有最大吸气压(maximum inspiratory pressure, MIP)和最大呼气压力(maximum expiratory pressure, MEP),该指标是对全部吸气肌和呼气肌强度的测定;通过测定最大通气量(maximum ventilatory volume, MVV)和最大维持通气量(maximal sustained ventilatory capacity, MSVC)则反映呼吸肌耐力。尽管呼吸肌肉测试技术已相对成熟,但仍存在一些限制,未来的研究应该探索新的技术和方法,以提高呼吸肌肉测试的准确性和可靠性,并更好地评估呼吸肌肉在不同条件下的功能状态[12]。国内对呼吸肌功能测试的研究相对较少,这是未来深入研究的方向。血气指标分析则是反映肺换气功能的一项指标,通常使用动脉血气分析中氧分压、二氧化碳分压、动脉血氧饱和度、氧合指数等指标。赛依旦等人的研究[13]发现,氧分压指数与煤工尘肺的分期相关,分期越高,低氧血症的比例越高。另一项研究[14]也证实尘肺患者的肺功能和氧分压为负相关。由此可见,血氧指标对于尘肺患者来说是一项重要的临床指标,可用于评估患者病情的严重程度。由此可见,要完整地评估肺功能状态,我们在临床评价中应当综合参考 FEV1 值、一秒率、最大吸气压、最大呼气压力、最大维持通气量和血氧指标的指标,未来的研究中可利用多指标联合分析,构建一个预测模型来进行肺功能的预后评估。

2.3. 心理功能的评价

尘肺患者的病程较长,病情呈加重趋势,伴随着家庭经济负担的增加和生活质量的下降。这些问题不仅给患者带来严重的心理困扰,如抑郁、焦虑、愤怒等,而且心理障碍还会引发一系列不良的行为问题,包括依赖性、抗拒治疗,甚至可能导致自残或自杀等极端结果[15][16]。心理治疗的关键在于早发现和早干预,而早期发现则需要进行准确地评价。

Hopkins Symptom Checklist (SCL-90)评分量表最初由美国心理学家 Derogatis 于 1977 年提出,我国目前使用的版本发布于 1986 年[17]。该量表包含 90 个条目,涉及九个维度,分别为焦虑、抑郁、妄想、敌对、敏感、强迫、恐怖、偏执和精神病性因素。每个条目的评定基于一个 5 级评分尺度,得分越高,表明问题越严重。作为一种常用的心理评估工具,SCL-90 评分量表已广泛用于各类人群的心理健康评估,并在此基础上发展了多个简化版本,以提高临床操作的便利性,如 SCL-5、SCL-8、SCL-9 和 SCL-10 等[18]。杨万风等人应用 SCL-90 量表评估重庆市部分地区尘肺患者的心理状态,发现在各项指标中,躯体化、睡眠、饮食、强迫症状、抑郁与焦虑是尘肺患者突出的心理问题,为临床心理干预提供了参考[19]。

汉密尔顿抑郁量表(Hamilton Depression Rating Scale, HAMD)被广泛应用于临床,被认为是评估重性抑郁障碍的金标准[20]。然而,由于其量表化程度和评分者间信度、重测信度方面存在一些局限性。近年来,一些学者运用机器学习和自然语言处理技术,从医学图像中提取与抑郁症相关的特征。一项研究发现,基于图像分析技术对抑郁症严重程度进行评估与传统的 HAMD 评分相比具有高度一致性和可靠性,为临床医生提供了更为丰富和可靠的信息[21]。在一项包含 2210 份完整尘肺患者问卷的大型研究中[22],研究人员发现疑似焦虑症状和疑似抑郁症状的患病率分别为 19.7%和 9.9%。焦虑和抑郁症状的风险与石棉暴露强度的自我感知、尘肺风险认识以及石棉相关疾病的自我认识均独立相关。尽管当前关于尘肺患者的心理评估研究较为有限,但对其心理问题的关注不容忽视,这一领域可能成为今后临床工作者研究的一个重要方向。

3. 活动能力的评价

3.1. 六分钟步行试验(6-Minute Walk Test, 6MWT)

6MWT 用于测量测试者在 6 分钟内行走的距离, 主要用于评估心脏或肺疾病患者的心肺功能状态。这是一种广泛应用于心肺系统疾病功能评价的方法, 在尘肺患者的心肺功能评估中也得到广泛应用[23]。研究发现, 6MWT 的结果与肺功能呈正相关, 中度/重度肺气肿患者在 6MWT 上的表现较差[24]。Dale 等人的研究[25]则认为, 在缺乏心肺运动测试和活动监测器的情况下, 6MWT 是对运动能力和身体活动水平进行有效测试的措施。

3.2. 心肺运动试验(Cardiopulmonary Exercise Test, CPET)

CPET 是一种无创的评估心肺储备功能和运动耐力的检测方法, 被公认为评估运动耐力的金标准, 同时也是专家共识中推荐的方法[9]。主要指标包括最大摄氧量($VO_2 \max$)、无氧阈(AT)、代谢当量(MET)等, 其中 $VO_2 \max$ 是最常用的一个指标。Schneider 等人的研究[26]发现, 在进行 CPET 测定时, 石棉肺患者表现出明显的运动不耐受, 其严重程度与 $VO_2 \max$ 有关。另一项研究[27]证实不同工种尘肺患者的 CT 表现、肺功能和 CPET 结果受吸入灰尘暴露的影响很大。与静止状态下的测量相比, CPET 的异常指标更加明显。临床研究还发现[28], 不同尘肺分期的患者其 CPET 指标与正常人群相比均有改变, 特别是尘肺 III 期患者的最大体能、运动耐力和通气效率出现明显下降, 说明心肺运动试验能全面反映尘肺病患者的病情。此外, 研究表明尘肺患者容易出现并发少肌症[29]等导致运动功能显著下降的并发症。

我们在临床评价尘肺患者功能, 对运动能力评估应当涵盖肌肉力量、身体平衡和协调性等方面, 这些指标也反映了患者的运动水平, 对患者日常的功能训练和居家康复都有一定的指导意义。

4. 社会参与的评价

4.1. 生活质量评估量表 SF-36

日常生活活动能力受限及生存质量的下降是尘肺患者在疾病发展过程中常见的功能障碍。对生活质量的评估结果能够在一定程度上反映患者的病情严重程度以及社会参与的能力。SF-36 量表是广泛应用于临床的问卷评估方法, 其临床研究已经证实具有较高的信度和效度。SF-36 量表由八个维度的 36 个问题组成, 包括生理功能(Physical Function, PF)、生理角色(Role Physical, RP)、躯体疼痛(Body Pain, BP)、总体健康(General Health, GH)、活力(Vitality, VT)、社会功能(Social Function, SF)、情感角色(Role Emotional, RE)和精神健康(Mental Health, MH)。每项得分介于 0~100 分, 得分越高表示生存质量越好[30][31]。早期国内已有学者应用 SF-36 量表评估系统康复训练对 II 期尘肺病患者生存质量的影响[32], 发现经过康复治疗, 患者在生理功能、躯体疼痛、情感角色和精神健康方面的评分显著提高。

4.2. 圣乔治呼吸问卷(St. George's Respiratory Questionnaire, SGRQ)

SGRQ 在专家共识中被推崇为一种生活治疗评价方法[9]。该量表为标准化的自填式问卷, 用于衡量呼吸系统疾病患者的生活质量, 其评价旨在比较测量患者人群之间的健康状况, 并量化治疗后的健康状况变化[33]。SGRQ 包括症状、活动和影响三个方面, 共 76 项问题。研究证实, 该量表对呼吸系统疾病的评价具有敏感性和有效性[34]。在一项由 Shen 等人进行的随机对照试验中[35], 结合 SGRQ 评分、6 分钟步行距离(6MWD)、肺功能等指标评估呼吸运动质量对肺纤维化患者的疗效, 结果证实了运动康复对肺纤维化患者生活质量的改善作用。文献研究还发现, 慢性肺系疾病患者的 FEV1 值和 SGRQ 评分的改善与恶化风险呈显著负相关性[36]。近年来, 国内学者也广泛应用 SGRQ 评分结合其他评估指标, 评价中

医药治疗对尘肺患者结局的影响[37] [38]。综合目前研究可见, 在评价尘肺患者的生活质量方面, SF-36 量表和 SGRQ 评分是目前主要使用的具有良好效度与信度的评估工具。

5. 小结与展望

目前, 对尘肺患者的功能评价涵盖了多个层面, 包括影像学、肺功能、生活活动和生存质量、心理功能等。研究指出在尘肺患者评估中, 高分辨率 CT 技术、人工智能、呼吸肌功能测试和血气指标分析等发挥了关键作用。同时, SF-36 量表、SGRQ 评分以及 SCL-90 和汉密尔顿抑郁量表(HAMD)等工具被广泛应用。

未来的研究可探索多模态的综合评估方法, 整合影像学、生理学、心理学等多领域信息, 全面、深入地了解尘肺患者的病情。在临床上, 着重于开发更早期的诊断方法, 旨在在病情恶化之前早期发现尘肺, 为及时干预提供更大的机会。制定个体化的治疗方案, 考虑患者的生活方式和心理状态, 以提高治疗效果。长期追踪尘肺患者的生活质量, 了解治疗后的长期效果, 以及生活质量的动态变化, 为改善患者的整体生活提供指导。深入进行心理健康干预研究, 了解尘肺患者心理问题的机制, 开发有效的心理治疗策略, 提高患者的心理健康水平。随着肺康复治疗的推广运用, 为尘肺患者改善症状、提高生存质量带来了新的机会。尤其是国家开始推广社区康复站计划与居家康复[39], 为尘肺患者接受肺康复治疗提供更多便利。

然而, 目前存在患者对肺康复的认知度不足, 基层医务人员缺乏肺康复专业知识等问题。在某些领域, 如心理评估和长期随访, 仍然缺乏大规模、系统性的研究。评估工具的标准化程度和信度有待提高, 未来的研究可进一步改进和验证这些工具的有效性。不同尘肺患者之间存在个体差异, 因此需要更加精细化的研究, 以更好地理解 and 解决个体差异带来的挑战。尘肺患者的综合康复评估是医务人员实施肺康复的基础, 也是指导康复训练方案制定和确保治疗安全的保障。因此, 在基层卫生人员及尘肺患者中推广和普及肺康复评定的知识显得尤为迫切。

综合而言, 未来的研究应以多学科协作为基础, 深入挖掘尘肺患者评估的多个方面, 以提高早期诊断准确性、制定更有效的治疗方案, 并全面关注患者的心理和生活质量。

基金项目

乐山市科技局基金项目(22ZRKX029)。

参考文献

- [1] Fujimura, N. (2000) Pathology and Pathophysiology of Pneumoconiosis. *Current Opinion in Pulmonary Medicine*, **6**, 140-144. <https://doi.org/10.1097/00063198-200003000-00010>
- [2] 国家卫生健康委发布 2020 年全国职业病报告[J]. 职业卫生与应急救援, 2021, 39(4): 381.
- [3] 2021 年我国卫生健康事业发展统计公报[J]. 中国病毒病杂志, 2022, 12(5): 321-330.
- [4] Spruit, M.A. (2014) Pulmonary Rehabilitation. *European Respiratory Review*, **23**, 55-63. <https://doi.org/10.1183/09059180.00008013>
- [5] 中国疾病预防控制中心职业卫生与中毒控制所. 职业性尘肺病的诊断[Z]. 2015.
- [6] 杨洁, 冀瑞烨, 张玉祥. 影像科尘肺合并肺结核患者高分辨率 CT 特征及其鉴别诊断价值研究[J]. 中国 CT 和 MRI 杂志, 2022, 20(5): 108-109, 115.
- [7] 朱春梅, 陈步东, 徐岩, 等. 叁期尘肺 CT 表现与肺内二氧化硅含量的关系分析[J]. CT 理论与应用研究, 2019, 28(5): 569-576.
- [8] Hu, X., Zhou, R., Hu, M., Wen, J. and Shen, T. (2022) Differentiation and Prediction of Pneumoconiosis Stage by Computed Tomography Texture Analysis Based on U-Net Neural Network. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, **225**, Article 107098. <https://doi.org/10.1016/j.cmpb.2022.107098>

- [9] 李宝平, 毛翎, 卜小宁. 尘肺病肺康复中国专家共识(2022 年版) [J]. 环境与职业医学, 2022, 39(5): 574-588.
- [10] Shlomi, D., Beck, T., Reuveny, R., *et al.* (2023) Prediction of Exercise Respiratory Limitation from Pulmonary Function Tests. *Pulmonology*, **30**, 452-458. <https://doi.org/10.1016/j.pulmoe.2022.12.003>
- [11] 金文达, 肖奎林, 岳军. 邵阳市 796 例煤工尘肺患者肺通气功能分析[J]. 中国煤炭工业医学杂志, 2014, 17(2): 278-280.
- [12] Laveneziana, P., Albuquerque, A., Aliverti, A., Babb, T., Barreiro, E., Dres, M., *et al.* (2019) ERS Statement on Respiratory Muscle Testing at Rest and during Exercise. *European Respiratory Journal*, **53**, Article 1801214. <https://doi.org/10.1183/13993003.01214-2018>
- [13] 赛依旦·亚力买买提, 窦红, 刘魏, 等. 煤工尘肺动脉血氧分压水平及影响因素分析[J]. 工业卫生与职业病, 2022, 48(6): 464-468, 472.
- [14] 赵娜, 高萍, 刘文, 等. 尘肺病患者肺功能与血气分析相关性研究[J]. 职业与健康, 2019, 35(1): 21-24.
- [15] 张美荣, 汤玲, 邵立滨, 等. 尘肺病患者焦虑、抑郁情况及其影响因素调查[J]. 中国职业医学, 2013, 40(1): 52-54.
- [16] 黄振遥, 汤玲, 鞠强, 等. 煤工尘肺患者焦虑抑郁状况及其影响因素[J]. 职业与健康, 2014, 30(5): 602-604, 607.
- [17] Dang, W., Xu, Y., Ji, J., Wang, K., Zhao, S., Yu, B., *et al.* (2021) Study of the SCL-90 Scale and Changes in the Chinese Norms. *Frontiers in Psychiatry*, **11**, Article 524395. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2020.524395>
- [18] Timman, R. and Arrindell, W.A. (2022) A Very Short Symptom Checklist-90-R Version for Routine Outcome Monitoring in Psychotherapy; The SCL-3/7. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, **145**, 397-411. <https://doi.org/10.1111/acps.13396>
- [19] 杨万凤, 高林, 高英, 等. 基于 SCL-90 的重庆市尘肺病患者心理状况调查[J]. 职业与健康, 2022, 38(12): 1611-1614.
- [20] Worboys, M. (2012) The Hamilton Rating Scale for Depression: The Making of a “Gold Standard” and the Unmaking of a Chronic Illness, 1960-1980. *Chronic Illness*, **9**, 202-219. <https://doi.org/10.1177/1742395312467658>
- [21] Berko, A., Bar-Sella, A., Fisher, H., Sobolev, M., Pollak, J.P. and Zilcha-Mano, S. (2022) Development and Evaluation of the HRSD-D, an Image-Based Digital Measure of the Hamilton Rating Scale for Depression. *Scientific Reports*, **12**, Article No. 14342. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-18434-y>
- [22] Mounchetrou Njoya, I., Paris, C., Dinet, J., Luc, A., Lighezzolo-Alnot, J., Pairon, J., *et al.* (2016) Anxious and Depressive Symptoms in the French Asbestos-Related Diseases Cohort: Risk Factors and Self-Perception of Risk. *The European Journal of Public Health*, **27**, ckw106. <https://doi.org/10.1093/eurpub/ckw106>
- [23] 文礼红. 6 min 步行试验在职业性尘肺病患者心肺功能康复治疗应用进展[J]. 中国职业医学, 2021, 48(3): 347-350.
- [24] Blanco Pérez, J.J., Arnalich Montiel, V., Salgado-Barreira, Á., Alvarez Moure, M.A., Caldera Díaz, A.C., Cerdeira Dominguez, L., *et al.* (2019) The 6-Minute Walk Test as a Tool for Determining Exercise Capacity and Prognosis in Patients with Silicosis. *Archivos de Bronconeumología (English Edition)*, **55**, 88-92. <https://doi.org/10.1016/j.arbr.2018.12.008>
- [25] Dale, M.T., McKeough, Z.J., Munoz, P.A., Corte, P., Bye, P.T. and Alison, J.A. (2013) Functional Exercise Capacity and Health-Related Quality of Life in People with Asbestos Related Pleural Disease: An Observational Study. *BMC Pulmonary Medicine*, **13**, Article No. 1. <https://doi.org/10.1186/1471-2466-13-1>
- [26] Schneider, J., Arhelger, R. and Funk, M. (2013) Spiroergometric Parameters at Maximal Exercise Testing Assessed Functional Respiratory Impairment in Asbestos-Induced Fibrosis. *The Clinical Respiratory Journal*, **8**, 175-184. <https://doi.org/10.1111/crj.12055>
- [27] Lopes, A.J., Costa, W., Thomaz Mafort, T., de Sá Ferreira, A., Silveira de Menezes, S.L. and Silva Guimarães, F. (2012) Silicosis in Sandblasters of Shipyard versus Silicosis in Stone Carvers in Brazil: A Comparison of Imaging Findings, Lung Function Variables and Cardiopulmonary Exercise Testing Parameters. *Revista Portuguesa de Pneumologia (English Edition)*, **18**, 260-266. <https://doi.org/10.1016/j.rppnen.2012.06.002>
- [28] 唐忠权, 刘丽萍, 江蓓, 等. 尘肺病患者心肺运动试验结果分析与探讨[J]. 工业卫生与职业病, 2020, 46(4): 309-312.
- [29] 卜伟, 温有锋. 矽肺与少肌症关系临床研究[J]. 锦州医科大学学报, 2021, 42(5): 44-48.
- [30] Lins, L. and Carvalho, F.M. (2016) SF-36 Total Score as a Single Measure of Health-Related Quality of Life: Scoping Review. *SAGE Open Medicine*, **4**. <https://doi.org/10.1177/2050312116671725>
- [31] Brazier, J.E., Harper, R., Jones, N.M., O’Cathain, A., Thomas, K.J., Usherwood, T., *et al.* (1992) Validating the SF-36 Health Survey Questionnaire: New Outcome Measure for Primary Care. *BMJ*, **305**, 160-164. <https://doi.org/10.1136/bmj.305.6846.160>
- [32] 董安琴, 李奎成, 唐丹, 等. 系统康复治疗对Ⅱ期尘肺病患者生存质量的影响[J]. 中国康复医学杂志, 2009, 24(10): 927-929.

-
- [33] Jones, P.W., Quirk, F.H. and Baveystock, C.M. (1991) The St George's Respiratory Questionnaire. *Respiratory Medicine*, **85**, 25-31. [https://doi.org/10.1016/s0954-6111\(06\)80166-6](https://doi.org/10.1016/s0954-6111(06)80166-6)
 - [34] Jones, P.W., Quirk, F.H., Baveystock, C.M. and Littlejohns, P. (1992) A Self-Complete Measure of Health Status for Chronic Airflow Limitation: The St. George's Respiratory Questionnaire. *American Review of Respiratory Disease*, **145**, 1321-1327. <https://doi.org/10.1164/ajrccm/145.6.1321>
 - [35] Shen, L., Zhang, Y., Su, Y., Weng, D., Zhang, F., Wu, Q., *et al.* (2021) New Pulmonary Rehabilitation Exercise for Pulmonary Fibrosis to Improve the Pulmonary Function and Quality of Life of Patients with Idiopathic Pulmonary Fibrosis: A Randomized Control Trial. *Annals of Palliative Medicine*, **10**, 7289-7297. <https://doi.org/10.21037/apm-21-71>
 - [36] Martin, A.L., Marvel, J., Fahrback, K., Cadarette, S.M., Wilcox, T.K. and Donohue, J.F. (2016) The Association of Lung Function and St. George's Respiratory Questionnaire with Exacerbations in COPD: A Systematic Literature Review and Regression Analysis. *Respiratory Research*, **17**, Article No. 40. <https://doi.org/10.1186/s12931-016-0356-1>
 - [37] 王晶娟. 八段锦联合吸气肌力量训练对老年尘肺病人运动耐力和呼吸功能的影响[J]. 护理研究, 2022, 36(3): 562-564.
 - [38] Li, J., Zhao, H., Xie, Y., Li, J., Li, Q., Chen, X., *et al.* (2022) Clinical Efficacy of Comprehensive Therapy Based on Traditional Chinese Medicine Patterns on Patients with Pneumoconiosis: A Pilot Double-Blind, Randomized, and Placebo-Controlled Study. *Frontiers of Medicine*, **16**, 736-744. <https://doi.org/10.1007/s11684-021-0870-5>
 - [39] 张晓东, 陈绍利, 陈培东, 等. 尘肺病康复站建设的陕西实践[N]. 健康报, 2022-11-22(004).