

stratification in the emergency department[J]. Eur Heart J, 2015(19):1493-1498.

[37] Shen W K, Decker W W, Smars P A, et al. Syncope Evaluation in the Emergency Department Study (SEEDS): a multidisciplinary approach to syncope management[J]. Circulation, 2004, 110(24):3636-3645.

[38] 向莉, 郑晓丹, 熊莉娟, 等. 门急诊护理信息化管理对患者就医满意度的影响[J]. 护理学杂志, 2021, 36(7):69-71.

[39] 余波, 李雪梅, 张丽霞, 等. 3101 例晕厥院外急救病例分析[J]. 中国急救复苏与灾害医学杂志, 2016, 11(7):724-725.

[40] 刘春艳, 邢岩. 96 例晕厥患者的病因分析[J]. 中华老年

心脑血管病杂志, 2017, 19(9):971-973.

[41] Toarta C, Mukarram M, Arcot K, et al. Syncope prognosis based on emergency department diagnosis: a prospective cohort study[J]. Acad Emerg Med, 2018, 25(4):388-396.

[42] Moya A, Sutton R, Ammirati F, et al. Guidelines for the diagnosis and management of syncope[J]. Eur Heart J, 2009, 30(21):2631-2671.

[43] 王升梅, 陈建玉, 陈铭霞. “蝴蝶效应”在外科门诊护理管理中的应用[J]. 江苏卫生事业管理, 2021, 32(6):757-759.

(本文编辑 王菊香)

间质性肺疾病患者疲乏影响因素及非药物干预研究进展

侯晓洁^{1,3}, 傅荣², 高莉¹, 孙晶娜³, 王怡欣³, 牛倩霞³

A review of factors affecting fatigue in patients with interstitial lung disease and the non-pharmacologic interventions Hou Xiaojie, Fu Rong, Gao Li, Sun Jingna, Wang Yixin, Niu Qianxia

摘要: 对间质性肺疾病患者疲乏影响因素及非药物干预进行综述, 影响间质性肺疾病患者疲乏的主要因素包括社会人口学因素、睡眠质量、营养状态、肌肉功能、活动和心理情绪因素; 关于间质性肺疾病患者疲乏的非药物干预措施包括运动训练、动态氧疗、持续气道正压通气、正念训练以及远程干预, 以期为临床更好地改善间质性肺疾病患者疲乏提供参考。

关键词: 间质性肺疾病; 疲乏; 影响因素; 评估; 非药物干预; 综述文献

中图分类号: R473.5 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3870/j.issn.1001-4152.2022.03.104

间质性肺疾病(Interstitial Lung Disease, ILD)是一组 200 多种罕见肺部疾病的总称^[1], 主要症状为呼吸困难、咳嗽、胸闷和疲乏。疲乏是由于过度劳累而导致的生理衰退状态, 是 ILD 患者最常见的主观症状^[2-4], 近年来受到国内外学者的关注。据报道, 特发性间质性肺炎患者疲乏的发生率高达 95%, 非特发性间质性肺炎患者疲乏发生率达 70.6%, 90% 的结节病患者报告疲乏症状, 其中 48% 的患者为极度疲乏^[1]。ILD 患者疲乏发生率高于其他呼吸疾病。无论病因如何, 肺泡实质弥漫性与不可逆性纤维化病变都导致了 ILD 的同质性, 随着肺泡扩散能力逐渐下降, 肺通气受限, 造成气体交换障碍^[2,5], 运动能力受到严重限制, 患者往往难以维持一般水平的身体功能, 对其自我照顾、情绪、工作、社会交往和生活质量等产生重大影响^[3,6]。笔者对 ILD 疲乏的影响因素及非药物干预进行综述, 为临床改善 ILD 患者疲乏状况提供参考。

1 影响因素

1.1 社会人口学因素 Zieleznik 等^[7]对结节病的一

项研究显示, 女性结节病患者疲乏程度明显高于男性; Strookappe 等^[8]也指出, 女性是疲乏的独立预测因子。潘瑞丽等^[4]对我国 ILD 患者的一项研究中发现, 不同性别 ILD 患者之间疲乏得分差异不大, 但随着年龄的增长, ILD 患者的疲乏得分有所上升; 随着时间的推移, 特发性间质性肺炎患者的疲乏有恶化趋势^[3]。提示年龄增长带来的衰老和疾病病程随时间不断进展可能加重疲乏, 临床上应注意评价年龄及病程对患者疲乏程度的影响, 做好 ILD 患者的追踪随访。此外, 肥胖也是 ILD 患者疲乏的影响因素, 可能与影响睡眠质量引起疲乏有关, 其他与 ILD 患者疲乏相关的社会人口学因素有待进一步研究。

1.2 睡眠质量 睡眠质量差是导致 ILD 患者疲乏的重要因素^[4]。Atkins 等^[6]的一项横断面调查发现, 嗜睡评分是特发性间质性肺炎患者疲乏的显著预测因子。潘瑞丽等^[4]研究显示, ILD 患者的日间功能紊乱和睡眠时间影响疲乏水平。此外, 阻塞性睡眠呼吸暂停(Obstructive Sleep Apnea, OSA)也是导致 ILD 患者睡眠质量差的重要原因, 72% 的 ILD 患者存在 OSA^[9]。Mavroudi 等^[10]使用多导睡眠监测仪对 ILD 患者监测发现, 特发性间质性肺炎和结节病患者中等程度的 OSA 非常常见, 这可能与 ILD 患者肥胖或上呼吸道病理改变有关。提示医护人员应重视患者的睡眠护理, 减轻因睡眠不足带来的疲乏。

作者单位: 南京大学医学院附属鼓楼医院 1. 呼吸与危重症医学科 2. 内科办公室(江苏 南京, 210008); 3. 南京大学医学院
侯晓洁: 女, 硕士在读, 护师
通信作者: 傅荣, furong_gl@163.com
收稿: 2021-09-30; 修回: 2021-11-02

1.3 营养状态 ILD 患者通常具有较低的体重指数 (BMI), 这可能导致较差的预后。Shirado 等^[11] 的一项调查发现, 2 774 例特发性间质性肺炎患者中 19% 为低 BMI, 这降低了他们在住院期间日常活动中的独立性。Panagiotou 等^[12] 研究发现, ILD 患者普遍存在营养不良现象。营养不良会导致肌球蛋白含量的变化和肌肉萎缩, 改变肌肉的生物能, 降低肌肉纤维中的能量依赖性细胞的功能, 最终改变肌肉的收缩性导致肌肉松弛, 降低产生能量的能力, 从而增加疲乏^[13-14]。因此, 医护人员应做好对 ILD 患者的营养评估, 积极改善营养状态。

1.4 肌肉功能 肌肉收缩活动是 ILD 患者产生疲乏的重要因素, 肌肉携氧能力是疲乏严重程度的一个潜在调节因素。一项对结节病患者的研究发现, 男性的肌力与疲乏之间的相关性较弱, 女性的肌力与疲乏之间的相关性较强^[15]。有研究显示, ILD 患者的肌肉功能障碍加重了疲乏和呼吸困难, 而呼吸困难又是 ILD 患者疲乏的显著预测因子^[6,12]。此外, ILD 患者腹肌比膈肌更容易疲乏, 一些 ILD 患者在运动过程中出现腹肌疲乏, 而腹肌疲乏可能通过增加呼吸困难的感觉而产生疲乏症状。但有研究报道, 没有相关数据显示疲乏与肌力的相关性^[16]。关于肌肉功能对 ILD 患者疲乏的影响尚无统一论, 目前的相关研究多为横断面研究, 有待更多的纵向研究进行更深入的分析 and 论证。

1.5 活动 疲乏与运动能力有关, 运动能力在一定程度上预测患者的疲乏评分, 6 分钟步行距离 (6MWD) 占预计值的百分比 (6MWD%) 的预测值是疲乏的独立预测因子^[8]。而 Zieleznik 等^[7] 对结节病患者的一项研究显示, 结节病患者的疲乏与 6MWD 无关。Cho 等^[17] 借助体力活动监测器对结节病患者进行运动监测, 结果显示, 结节病患者的疲乏程度与直立行走时间和体力活动次数显著相关, 疲乏的影响可能限于特定类型的体力活动, 如从事站立工作较多的 ILD 患者疲乏感会更明显, 提示医护人员应多关注此类人群。

1.6 心理情绪 不良心理情绪容易使患者丧失对疾病治疗的信心, 不利于治疗的顺利进行及医患的有效沟通, 使患者生活质量下降, 进一步加重疲乏程度^[18]。据报道, 焦虑和抑郁是结节病患者疲乏的预测因子, 对负性事件的焦虑敏感指数是结节病患者疲乏的显著预测因子^[19], 患者对身体症状的焦虑恐惧等不良心理情绪会影响其对疲乏的感知。而一项关于 ILD 患者对疾病管理的信心和生活质量的关系研究表明, 研究数据尚不能显示结节病患者的心理因素与疲乏的关系, 但发现特发性间质性肺炎患者对疾病管理的信心与其抑郁和疲乏症状呈显著负相关^[20]。提示临床应重视心理护理, 积极鼓励患者, 努力提高

其对疾病管理的信心, 以减轻疲乏感知。

2 疲乏常用评估工具

2.1 普适性量表 ①疲乏严重程度量表 (Fatigue Severity Scale, FSS)。是 ILD 患者疲乏情况常用的测评工具, 用来评估患者可感知到的功能性疲乏。该量表由 9 个条目的问题组成, 评估疲乏的感受以及对活动工作造成的影响等, 每个条目评分为 1~7 分, 分数越高, 表示疲乏程度越重^[21], 量表具有良好的信效度。但其作为单维度量表仅能测量疲乏的严重程度, 临床可与多维度测评指标联合应用来更好地评估患者的疲乏水平。②视觉模拟疲乏量表 (Visual Analog Scale for Fatigue, VAS-F)。为单维度疲乏评估工具, 在刻度 100 mm 的线段做好标识, 疲乏强度以距离起点刻度的数值为单位计算, 起点端表示一点也不疲乏, 另一端则表示完全疲乏。分数越高, 疲乏程度越强。该量表方便临床为急性期或重度 ILD 患者快速评估及识别疲乏, 目前已被用于测量结节病患者运动导致的急性疲乏, 显示出良好的可信性和对疲乏变化的敏感性^[22]。③多维疲力量表 (Multidimensional Fatigue Index-20, MFI-20)。包括总体疲乏、躯体疲乏、脑力疲乏、活力下降、动机缺乏 5 个维度共 20 个条目, 每个条目采用 1~5 分计分法, 分值越高疲乏程度越重。该量表在我国多个人群中具有较好的信效度, 适合对 ILD 患者稳定期进行多维度全面的疲乏评估^[4]。④疲力量表-14 (Fatigue Scale-14, FS-14)。由 14 个与身心疲乏相关的题项组成, 其中 11 个题项正向计分, 回答“是”计 1 分, 回答“否”计 0 分; 3 个题项反向计分, 回答“是”计 0 分, 回答“否”计 1 分; 总分 0~14 分, 分数越高, 疲乏感越强。可用于临床疗效评估和疲乏筛选。⑤其他评定量表。疲乏评定量表 (Fatigue Assessment Instrument, FAI)、多维度疲乏评估量表 (Multidimensional Assessment of Fatigue, MAF)、慢性病治疗功能评估-疲乏亚量表 (Functional Assessment of Chronic Illness Therapy Fatigue Scale, FACIT-F) 等疲乏测量工具也在 ILD 患者疲乏的评估中有所应用。医护人员可根据患者实际情况, 在临床疲乏评估中选择合适的评估工具, 开展纵向研究, 以更准确地反映因素之间的关联性。

2.2 特异性量表 测量 ILD 患者疲乏的特异性量表主要有疲乏评估量表 (Fatigue Assessment Scale, FAS) 和结节病疲乏评估量表, 两者都是为评估结节病患者疲乏而开发。其中 FAS 最常用, 包括身体疲劳、心理疲劳各 5 个问题, 总分 10~50 分, 分数 ≥ 22 分表示存在疲劳, ≥ 34 表示严重疲劳。目前该量表已应用于特发性间质性肺炎等患者的疲乏评估, 具有良好的信度和效度^[1,3]。以上 2 个量表尚无特定统一的中文版本, 我国研究者应用前需要翻译并在临床中进行调适。针对 ILD 疲乏的特异性量表较少, 易出

现测评工具无法完全契合 ILD 各种疾病特点的情况,应加强相关量表的研发。

3 非药物干预

3.1 运动训练

有证据显示,运动训练为 ILD 患者带来了积极影响;运动训练可能通过提高患者运动能力和肌肉力量来降低疲乏,改善心理健康^[23-24]。目前已用于 ILD 患者运动干预的方式有多种,临床仍需更多的研究,为患者制订个体化的最佳训练计划,减轻 ILD 患者疲乏。

3.1.1 个性化选择运动方式 一项研究发现,ILD 患者进行为期 8 周的有氧运动后,6MWD 显著增加,患者疲乏严重程度也随之降低^[25]。Keyser 等^[2]对不同病因的 ILD 患者进行为期 10 周的有氧运动干预后,疲乏得分比基线降低 11%,6MWD 比基线长约 50 m,同时观察到 ILD 患者感知疲乏严重程度降低和体力活动改善。Kullberg 等^[26]对 11 例未经治疗的初诊结节病患者进行 12 周的高强度抗阻训练,训练方案遵循指南制订,由 10 min 的固定式自行车和 9 个高强度抗阻训练组成,训练强度为 1 RM 的 80% (RM,即最大反复次数,指在一定负荷下,能进行动作的最大次数),每周 2 次,每次 60 min,可增加患者肌肉强度,减轻疲乏症状。临床应为 ILD 患者选择合适类型的运动方式与运动强度。当运动过于剧烈时,反而可能会增加疲乏感,这是因为当剧烈活动时,需要增加高能量磷酸盐来抑制能量需求,肌浆离子浓度超过细胞内缓冲能力,离子与底物竞争代谢途径中的结合位点、离子泵和跨桥结合位点,限制了活动的持续性,因此出现疲乏状态^[27]。运动与疲乏的双向性提示研究者仍需针对如何衡量 ILD 患者运动量、运动强度、运动时间与疲乏之间的关系做进一步探究。

3.1.2 提高运动依从性 与中强度运动训练相比,高强度运动训练具有更高的时间效率和乐趣,这对提高患者运动依从性有一定的临床意义^[28-29]。Grongstad 等^[22]对结节病患者中进行高强度运动训练与中强度运动训练比较研究,结果发现 2 种训练强度对患者疲乏程度的影响没有差异,表明高强度运动训练在结节病患者的锻炼计划中是可行的。结节病患者的运动强度应基于个人偏好来考虑,而不是基于疲乏程度。Kuys 等^[30]对实验组进行基于游戏的有氧运动,根据每例患者的喜好和活动能力制订游戏活动,如拳击、跑步、田径练习或舞蹈;对照组在跑步机或自行车上进行中等强度的间歇训练,结果发现实验组患者运动依从性更好,更愉快。有趣的运动会增加运动的动力,且不会增加疲乏。临床对于 ILD 患者运动依从性干预的研究较少,仍有待更多高质量的研究去探索。

3.2 动态氧疗 缺氧可能会加重促炎症反应和高氧

化应激,而这正是导致肌肉萎缩和功能障碍的 2 个重要相关因素^[31]。Marillier 等^[32]对慢性纤维化 ILD 患者进行 1 项前瞻性对照单盲研究,用 Douglas 袋分别填充氧气和医疗空气,实验组在运动期间补充氧气,对照组补充空气,结果显示劳累时补氧可显著改善患者腿部肌肉氧合和疲乏,这可能与补氧逆转了劳力性低氧血症有关。Holland 等^[21]开展的 1 项针对纤维化 ILD 患者的双盲多地点随机对照试验,参与者将使用单肩便携式氧气浓缩器(POC)背包,POC 除输送的气体不同外,在外观、重量和操作方面都相同;实验组使用 POC 接受动态氧气治疗,对照组使用 POC 输送空气,鼓励患者在任何体育活动的时候使用 POC,动态氧疗对疲乏的影响是其中 1 项结局指标,该研究尚在进行中,研究结果将为临床实践提供重要参考依据。目前动态氧疗对 ILD 患者疲乏的干预效果仅在纤维化 ILD 患者中得到证实,而在其他 ILD 患者中的干预效果仍需研究者去验证。

3.3 持续气道正压通气 持续气道正压通气(CPAP)可对上气道提供一种物理性压力支撑,防止睡眠时气道塌陷,降低睡眠呼吸暂停低通气指数(Apnea-Hypopnea Index,AHI),改善睡眠质量,减少心血管方面的并发症^[33]。对于合并 OSA 的特发性间质性肺炎患者,CPAP 治疗可提高患者睡眠和生活质量。Mermigkis 等^[34]对 CPAP 影响合并 OSA 的特发性间质性肺炎患者睡眠和整体生活质量研究发现,患者疲乏症状有明显改善。另一项多中心研究纳入 92 例未经治疗的特发性间质性肺炎患者,24 个月,患者生活质量和睡眠都显著改善^[35]。Mari 等^[36]进行的 1 项为期 3 个月的队列研究显示,CPAP 治疗对合并 OSA 的结节病患者的疲乏和困倦有积极影响,CPAP 治疗期间依从性好的结节病患者的疲乏和白天嗜睡症状得到明显改善。尽管这些研究均证明了 CPAP 对 ILD 患者的良好应用前景,但缺乏长期随访,CPAP 对 ILD 患者疲乏干预的普遍性和长期结局仍有待进一步研究。

3.4 正念训练 正念训练旨在减少压力和紧张,帮助练习者获得达到正念状态所需的平静。近年来,正念训练已被广泛用于治疗医学和心理领域的疾病,是缓解慢性疲乏的有效疗法^[37]。Sgalla 等^[38]对 ILD 患者使用正念减压疗法,安排专业人员组织 8 次会议,依次培训患者身体扫描、静坐和空中瑜伽 3 项训练技术,指导患者在培训完成后回家每天锻炼 45 min,为期 1 年,结果显示正念减压疗法可显著改善 ILD 患者的情绪和压力感知。考虑到正念减压疗法训练时间较长,对于功能受限的慢性病患者可行性低,Saketkoo 等^[39]开发了一种改良版本,每次练习时间为 3~15 min,用于患有硬皮病、结节病和肺纤维化的患者,有较好的患者满意度,是 1 项有效的实践。

3.5 远程干预

3.5.1 以家庭为基础的肺康复计划 肺康复可改善不同病因、不同程度 ILD 患者的呼吸困难、运动能力和疲乏^[40-41]。Ozalevli 等^[42]为特发性间质性肺炎患者制订了家庭肺康复计划,包括缩唇呼吸、扩胸运动、腹式呼吸、上下肢运动、呼吸控制和步行计划等,指导患者根据自身的疲乏耐受力训练,每天 3 次,每周 5 d,研究者通过每周 1 次的电话和每天的锻炼查询对患者实行远程训练监督,结果患者的呼吸困难和腿部疲乏症状显著降低。表明以家庭为基础的肺康复计划可以显著改善特发性间质性肺炎患者的呼吸困难和疲乏程度,提高生活质量。

3.5.2 远程信息化设备 家庭监测有利于刺激和改善患者自我管理能力和能力。在健康人和慢性病患者中,用于娱乐和研究的可穿戴式活动跟踪器(Activity Tracker,AT)的使用正在增加。Drent 等^[43]首次利用智能手机对结节病患者的活动和疲乏进行持续监测,患者可在智能手机上查看自己的步数、活动强度和活动时长,治疗师也可在客户端监控这些参数,结果显示,穿戴活动跟踪器可有效提高结节病患者的运动性能并减少疲乏,参与者均赞同活动跟踪器的效果,认为佩戴活动跟踪器可刺激他们更积极的活动,并能有效洞察疲乏现象。有监督的体育锻炼计划可有效改善患者的疲乏和运动能力^[44]。Moor 等^[45]借助 eHealth 软件监测特发性间质性肺炎患者每日家庭肺活量测定结果、每周症状和用药不良反应,患者可及时获得相关疾病指导,结果显示疲乏改善不明显,但有助于改善患者心理健康,且不会增加焦虑水平。此研究时间较短,需要持续时间较长的观察进一步验证效果。

综上所述,ILD 患者疲乏发生率高于其他呼吸疾病,对患者的生产生活造成重大影响。疲乏是一个主观性的多维体验,影响因素较多,作用机制复杂,目前与 ILD 相关的特异性评估工具欠缺。在未来的研究中,研究者需注重评估工具的研发与改进,进一步探究导致 ILD 患者疲乏的危险因素,针对危险因素靶向采取应对措施,探索更多可行有效的干预方法,以改善 ILD 患者的疲乏状态。

参考文献:

- [1] Kahlmann V, Moor C C, Wijsenbeek M S. Managing fatigue in patients with interstitial lung disease[J]. Chest, 2020,158(5):2026-2033.
- [2] Keyser R E, Christensen E J, Chin L M, et al. Changes in fatigability following intense aerobic exercise training in patients with interstitial lung disease[J]. Respir Med, 2015,109(4):517-525.
- [3] Kølner-Augustson L, Prior T S, Skivild V, et al. Fatigue in idiopathic pulmonary fibrosis measured by the Fatigue Assessment Scale during antifibrotic treatment

- [J]. Eur Clin Respir J,2020,8(1):1-8.
- [4] 潘瑞丽,杨慧,徐颖臻.间质性肺疾病病人疲乏现状及影响因素[J]. 护理研究,2019,33(17):3091-3094.
- [5] 刘庆伟,邵美华,赵亚玲,等.间质性肺疾病患者健康信息获取行为的描述性质性研究[J]. 护理学报,2021,28(2):47-52.
- [6] Atkins C P, Gilbert D, Brockwell C, et al. Fatigue in sarcoidosis and idiopathic pulmonary fibrosis:differences in character and severity between diseases[J]. Sarcoidosis Vasc Diffuse Lung Dis,2016,33(2):130-138.
- [7] Zieleznik K, Jastrzebski D, Ziora D. Fatigue in patients with inactive sarcoidosis does not correlate with lung ventilation ability or walking distance. Pilot study[J]. Pneumonol Alergol Pol,2015,83(1):14-22.
- [8] Strookappe B, De Vries J, Elfferich M, et al. Predictors of fatigue in sarcoidosis:the value of exercise testing[J]. Respir Med,2016,116(1):49-54.
- [9] Li D, Wang B, Liu Y, et al. Prevalence and impact of comorbid obstructive sleep apnoea in diffuse parenchymal lung diseases[J]. PLoS One,2021,16(2):1-13.
- [10] Mavroudi M, Papakosta D, Kontakiotis T, et al. Sleep disorders and health-related quality of life in patients with interstitial lung disease[J]. Sleep Breath,2018,22(2):393-400.
- [11] Shirado K, Wakabayashi H, Maeda K, et al. Impact of body mass index on activities of daily living in patients with idiopathic interstitial pneumonias[J]. Healthcare, 2020,8(4):385-393.
- [12] Panagiotou M, Polychronopoulos V, Strange C. Respiratory and lower limb muscle function in interstitial lung disease[J]. Chron Respir Dis,2016,13(2):162-172.
- [13] 曾星,叶向红,徐金中,等.克罗恩病患者肌肉衰减状况及影响因素研究[J]. 护理学杂志,2020,35(13):19-23.
- [14] 谢琰,熊汉鹏,饶菊芳,等.老年肺癌化疗患者营养状态及与癌因性疲乏的相关性[J]. 护理学杂志,2019,34(16):15-18.
- [15] Kleijn W D, Vries J D, Lower E E, et al. Fatigue in sarcoidosis: a systematic review[J]. Curr Opin Pulm Med, 2009,15(5):499-506.
- [16] Strookappe B, Elfferich M, Swigris J, et al. Benefits of physical training in patients with idiopathic or end-stage sarcoidosis-related pulmonary fibrosis: a pilot study[J]. Sarcoidosis Vasc Diffuse Lung Dis,2015,32(1):43-52.
- [17] Cho P S P, Vasudevan S, Maddocks M, et al. Physical inactivity in pulmonary sarcoidosis[J]. Lung,2019,197(3):285-293.
- [18] 刘树佳,邢俊俊,董霜,等.造血干细胞移植患者疲乏的影响因素与干预研究进展[J]. 中国护理管理,2019,19(1):156-160.
- [19] Holas P, Kowalski J, Dubaniewicz A, et al. Relationship of emotional distress and physical concerns with fatigue severity in sarcoidosis[J]. Sarcoidosis Vasc Diffuse Lung Dis,2018,35(2):160-164.

- [20] Kotecha J, Atkins C, Wilson A. Patient confidence and quality of life in idiopathic pulmonary fibrosis and sarcoidosis[J]. *Sarcoidosis Vasc Diffuse Lung Dis*, 2016, 33(4):341-348.
- [21] Holland A E, Corte T, Chambers D C, et al. Ambulatory oxygen for treatment of exertional hypoxaemia in pulmonary fibrosis (PFOX trial): a randomised controlled trial[J]. *BMJ Open*, 2020, 10(12):1-9.
- [22] Grongstad A, Vøllestad N K, Oldervoll L M, et al. The effects of high-versus moderate-intensity exercise on fatigue in sarcoidosis[J]. *J Clin Med*, 2019, 8(4):460-471.
- [23] 闫洁, 胡楠, 王金英, 等. 有氧运动对煤工尘肺病人生活质量的影响[J]. *护理研究*, 2013, 27(3):268-270.
- [24] Marcellis R, Van der Veeke M, Mesters I, et al. Does physical training reduce fatigue in sarcoidosis? [J]. *Sarcoidosis Vasc Diffuse Lung Dis*, 2015, 32(1):53-62.
- [25] Holland A E, Hill C J, Conron M, et al. Short term improvement in exercise capacity and symptoms following exercise training in interstitial lung disease[J]. *Thorax*, 2008, 63(6):549-554.
- [26] Kullberg S, Rivera N V, Eriksson M J, et al. High-intensity resistance training in newly diagnosed sarcoidosis—an exploratory study of effects on lung function, muscle strength, fatigue, dyspnea, health-related quality of life and lung immune cells[J]. *Eur Clin Respir J*, 2020, 7(1):1-11.
- [27] 冯跃飞, 张程龙, 杨佳轩, 等. 高强度运动前后的人体下肢电阻抗特性变化分析[J]. *中国医疗设备*, 2020, 35(5):48-51.
- [28] 尚画雨, 张丹, 王瑞元, 等. 高强度间歇训练对糖尿病作用效果研究进展[J]. *中国康复医学杂志*, 2014, 29(8):793-798.
- [29] 张丹丹. 高强度间歇训练中肥胖青年女性情感变化、运动喜爱程度及骨骼肌疲劳研究[D]. 石家庄: 河北师范大学, 2018.
- [30] Kuys S S, Hall K, Peasey M, et al. Gaming console exercise and cycle or treadmill exercise provide similar cardiovascular demand in adults with cystic fibrosis: a randomised cross-over trial[J]. *J Physiother*, 2011, 57(1):35-40.
- [31] 谭栗川, 戴路明. 慢性阻塞性肺疾病骨骼肌萎缩中泛素蛋白酶系统与缺氧的研究[J]. *重庆医学*, 2015, 44(22):3141-3143.
- [32] Marillier M, Bernard A C, Verges S, et al. Oxygen supplementation during exercise improves leg muscle fatigue in chronic fibrotic interstitial lung disease[J]. *Thorax*, 2021, 76(7):672-680.
- [33] 王建青, 赵丹, 王彦, 等. OSA 相关恶性心律失常的类型、发生机制、心电图预测及持续气道正压通气治疗研究进展[J]. *山东医药*, 2021, 61(21):106-110.
- [34] Mermigkis C, Bouloukaki I, Antoniou K M, et al. CPAP therapy in patients with idiopathic pulmonary fibrosis and obstructive sleep apnea: does it offer a better quality of life and sleep? [J]. *Sleep Breath*, 2013, 17(4):1137-1143.
- [35] Mermigkis C, Bouloukaki I, Antoniou K, et al. Obstructive sleep apnea should be treated in patients with idiopathic pulmonary fibrosis[J]. *Sleep Breath*, 2015, 19(1):385-391.
- [36] Mari P V, Pasciuto G, Siciliano M, et al. Obstructive sleep apnea in sarcoidosis and impact of CPAP treatment on fatigue[J]. *Sarcoidosis Vasc Diffuse Lung Dis*, 2020, 37(2):169-178.
- [37] 王凡, 韩凤, 刘芳, 等. 正念癌症康复训练对术后化疗期肺癌患者癌因性疲乏的影响[J]. *护理学杂志*, 2021, 36(16):73-74.
- [38] Sgalla G, Cerri S, Ferrari R, et al. Mindfulness-based stress reduction in patients with interstitial lung diseases: a pilot, single-centre observational study on safety and efficacy[J]. *BMJ Open Respir Res*, 2015, 2(1):1-8.
- [39] Saketkoo L A, Karpinski A, Young J, et al. Feasibility, utility and symptom impact of modified mindfulness training in sarcoidosis[J]. *ERJ Open Res*, 2018, 4(2):1-3.
- [40] 孙峰. 基于数据统计肺康复技术治疗间质性肺疾病临床经验总结[D]. 长春: 长春中医药大学, 2020.
- [41] 杨玉婷, 倪吉祥, 徐彪. 新冠疫情下间质性肺疾病的肺康复治疗[J]. *世界最新医学信息文摘*, 2020, 20(92):30-31.
- [42] Ozalevli S, Karaali H K, Ilgin D, et al. Effect of home-based pulmonary rehabilitation in patients with idiopathic pulmonary fibrosis[J]. *Multidiscip Respir Med*, 2010, 5(1):31-37.
- [43] Drent M, Elfferich M, Breedveld E, et al. Benefit of wearing an activity tracker in sarcoidosis [J]. *J Pers Med*, 2020, 10(3):97-108.
- [44] 刘青, 潘海芳. 远程支持锻炼联合自信心培养对老年肺癌根治术患者病耻感、疲乏症状的影响[J]. *中国老年学杂志*, 2021, 41(16):3570-3573.
- [45] Moor C C, Mostard R L M, Grutters J C, et al. Home monitoring in patients with idiopathic pulmonary fibrosis: a randomized controlled trial[J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2020, 202(3):393-401.

(本文编辑 王菊香)