·标准与规范·

中国慢性呼吸疾病呼吸康复指南（2026版）

中华医学会呼吸病学分会呼吸康复学组（筹）　中国康复医学会呼吸康复专业委员会
中国医师协会呼吸医师分会
通信作者：赵红梅，中日友好医院呼吸中心 呼吸与危重症医学科 国家呼吸医学中心 中国医学科学院呼吸病学研究院 国家呼吸疾病临床研究中心，北京 100029，Email：Lucy0500@163.com；王辰，中日友好医院呼吸中心 呼吸与危重症医学科 国家呼吸医学中心 中国医学科学院呼吸病学研究院 国家呼吸疾病临床研究中心，北京 100029，Email：wangchen@pumc.edu.cn

【摘要】 慢性呼吸疾病（CRD）是造成全球非传染性疾病负担的重要因素。呼吸康复是基于全面患者评估的为患者量身定制的综合干预措施，能够改善CRD患者的呼吸困难症状，提高运动耐力和健康相关的生活质量，是最具成本效益的治疗策略之一。为更有效地指导CRD呼吸康复临床实践，中华医学会呼吸病学分会呼吸康复学组（筹）、中国康复医学会呼吸康复专业委员会、中国医师协会呼吸医师分会联合组织多领域的专家，系统评价了国内外近年来发表的CRD呼吸康复领域相关指南和循证医学研究证据，通过德尔菲法论证，在《中国慢性呼吸道疾病呼吸康复管理指南（2021年）》的基础上，制订了《中国慢性呼吸疾病呼吸康复指南（2026版）》。本指南涵盖呼吸康复定义及目标人群、呼吸康复评估及启动标准、呼吸康复技术、老年CRD患者的多病共存评估及康复目标选择、呼吸康复中的患者及照护人员教育、吸入技术的规范、营养管理、心理评估与干预、辅助器械的使用、创新呼吸康复模式及远程呼吸康复、呼吸康复中不良事件的处理等内容，共计形成19条推荐意见。

【关键词】 康复；　慢性呼吸疾病；　呼吸康复；　指南

基金项目：中央高水平医院临床科研业务费（2022-NHLHCRF-LX-01）；中国医学科学院医学与健康科技创新工程（2021-I2M-1-056）；中日友好医院-国家呼吸系统疾病临床医学研究中心-呼吸系统疾病提升专项（2024-ZX-015）；中央高水平医院临床科研业务费成果转化项目（2023-NHLHCRF-YGJH-ZR-04）

实践指南注册：国际实践指南注册与透明化平台（PREPARE-2024CN257）

Guidelines for pulmonary rehabilitation of chronic respiratory diseases in China (2026 edition)

Pulmonary Rehabilitation Group (Preparatory) of Chinese Thoracic Society; Chinese Pulmonary Rehabilitation Society of Chinese Association of Rehabilitation Medicine; Chinese Association of Chest Physician
Corresponding authors: Zhao Hongmei, National Center for Respiratory Medicine, Institute of Respiratory Medicine, Chinese Academy of Medical Sciences, Department of Pulmonary and Critical Care Medicine, Center of Respiratory Medicine, China-Japan Friendship Hospital, Beijing 100029, China, Email: Lucy0500@163. com; Wang Chen, National Center for Respiratory Medicine, Institute of Respiratory Medicine, Chinese Academy of Medical Sciences, Department of Pulmonary and Critical Care Medicine, Center of Respiratory Medicine, China-Japan Friendship Hospital, Beijing 100029, China,

DOI：10.3760/cma.j.cn112137-20250919-02438
收稿日期　2025-09-19　　**本文编辑**　罗茜、吕相征
引用本文：中华医学会呼吸病学分会呼吸康复学组（筹），中国康复医学会呼吸康复专业委员会，中国医师协会呼吸医师分会. 中国慢性呼吸疾病呼吸康复指南（2026版）[J]. 中华医学杂志，2026，106(8)：703-732. DOI：10.3760/cma.j.cn112137-20250919-02438.

中华医学会杂志社 Chinese Medical Association Publishing House　版权所有　违者必究

Email: wangchen@pumc.edu.cn

【**Abstract**】 Chronic respiratory diseases are important contributors to the rising burden of non-communicable diseases globally. Pulmonary rehabilitation is a comprehensive intervention based on a thorough patient assessment followed by patient-tailored therapies, which can improve exercise capacity, reduce dyspnea, enhance health-related quality of life, stands as one of the most cost-effective treatment strategies. To better guide clinical practice in pulmonary rehabilitation of chronic respiratory diseases, Pulmonary Rehabilitation Committee of Chinese Association of Rehabilitation Medicine, Pulmonary Rehabilitation Group (preparatory) of Chinese Thoracic Society, Chinese Association of Chest Physician, jointly organized experts from multiple fields to systematically evaluated relevant guidelines and evidence from evidence-based medical research on pulmonary rehabilitation of chronic respiratory diseases published in China and abroad in the recent years. Based on the "Guidelines for respiratory rehabilitation management of chronic respiratory diseases in China (2021)", they formulated the "Guidelines for pulmonary rehabilitation of chronic respiratory diseases in China (2026 edition)" using the Delphi method. These guidelines cover the pulmonary rehabilitation defination and eligible individuals, optimal timing for initiation of pulmonary rehabilitation, pulmonary rehabilitation techniques, multimorbidity assessment and rehabilitation goals in elderly patients with CRD, education of patients and caregivers, inhalation technique, nutritional management, psychological assessment and intervention, use of assistant equipment, novel models of pulmonary rehabilitation and telerehabilitation, management of adverse events in pulmonary rehabilitation. Altogether 19 recommendations were formulated during this revision.

【**Key words**】 Rehabilitation; Chronic respiratory diseases; Pulmonary rehabilitation; Guideline

Fund program: National High Level Hospital Clinical Research Funding (2022-NHLHCRF-LX-01); CAMS Innovation Fund for Medical Sciences (2021-I2M-1-056); Research Unit of Pulmonary diseases, National Clinical Research Center for Respiratory Medicine, China-Japan Friendship Hospital (2024-ZX-015); National High Level Hospital Clinical Research Funding (2023-NHLHCRF-YGJH-ZR-04)

Practice guide registration: Practice Guideline Registration for Transparency (PREPARE-2024CN257)

慢性呼吸疾病（CRD）是造成非传染性疾病负担的重要因素。CRD是2017年全球第3大死亡原因，占所有死亡人数的7.0%，仅次于心血管疾病和肿瘤[1]。常见的CRD包括支气管哮喘、慢性阻塞性肺疾病（简称慢阻肺病）、间质性肺疾病（ILD）、支气管肺癌、囊性纤维化、职业性肺病和肺动脉高压（PH）。2020年，40岁及以上成年人口的慢阻肺病患病率估计为10.6%，影响超4亿人，造成巨大的疾病负担[2]。针对以慢阻肺病为代表的CRD，应当以“语药械食居环”为手段，构建“促防诊控治康”六位一体的健康照护体系，实现从“以治病为中心”向“以人民健康照护为中心”转换[3]。大量的循证医学证据证实呼吸康复能够改善CRD患者的呼吸困难症状，提高运动耐力和健康相关的生活质量，是最具成本效益的治疗策略之一。为了更好地指导CRD呼吸康复临床实践，中华医学会呼吸病学分会呼吸康复学组（筹）、中国康复医学会呼吸康复专业委员会和中国医师协会呼吸医师分会共同组织国内呼吸与危重症医学、康复医学、循证医学、全科医学、护理学、老年医学、中医学、营养学、心理学等领域的专家，系统评价了国内外近年来发表的CRD呼吸康复领域相关指南和循证医学研究证据，在《中国慢性呼吸道疾病呼吸康复管理指南（2021年）》[4]的基础上修订了《中国慢性呼吸疾病呼吸康复指南（2026版）》。

第一部分　指南编写方法

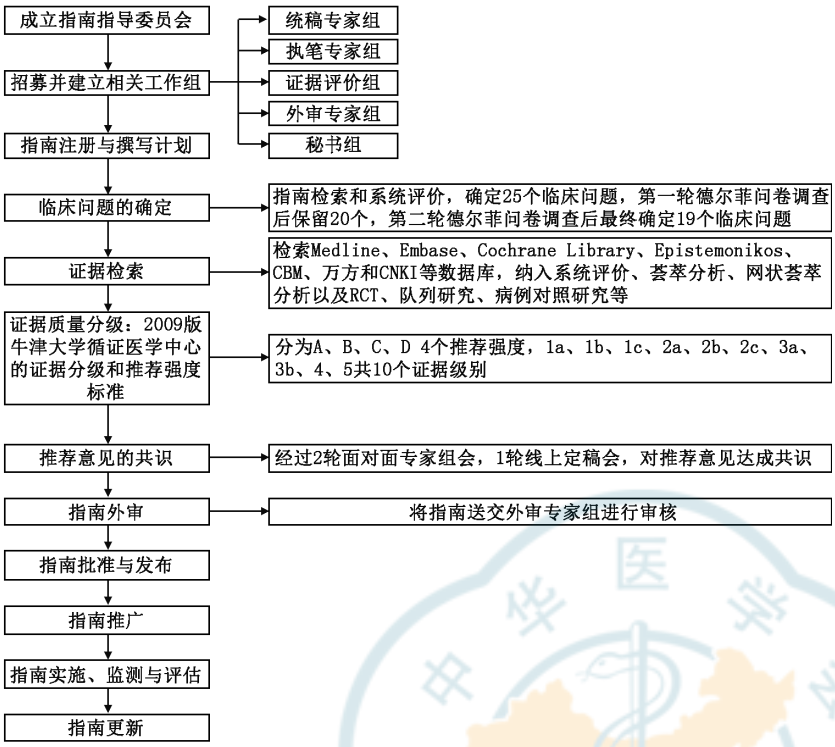
一、指南设计及整体技术路线方法

指南的设计与制订遵循2014年发布的《世界卫生组织指南制订手册》[5]，以及2022年中华医学会发布的《中国制订/修订临床诊疗指南的指导原则（2022版）》[6]，报告和撰写参考卫生保健实践指南的报告条目（RIGHT）[7]。指南整体技术路线见图1。

二、指南注册与计划书的撰写

本指南已在国际实践指南注册平台（https://www.guidelines-registry.cn/）进行注册（注册号：PREPARE-2024CN257），读者可联系指南发起组织

中华医学会杂志社 Chinese Medical Association Publishing House 版权所有 违者必究



注：RCT为随机对照试验

图1　《中国慢性呼吸疾病呼吸康复指南（2026版）》整体技术路线

索要指南的计划书。

三、指南使用者与目标人群

指南供呼吸与危重症医学科、康复医学科、全科医学科、老年医学科及其他与CRD诊疗和管理相关学科的专业人员使用。指南推荐意见的应用目标人群为CRD患者。

四、指南工作组

本指南成立了多学科专家工作组，包括呼吸与危重症医学、康复医学、全科医学、营养、老年医学、护理学、循证医学等。在顾问专家指导下，工作组具体分为5个：统稿专家组、执笔专家组、外审专家组、证据评价组、秘书组。

五、利益冲突声明

本指南工作组成员均填写了利益冲突声明表，不存在与本指南撰写内容直接相关的利益冲突。本指南不具备强制性，不作为医疗事故鉴定和医学责任认定依据。

六、临床问题遴选和确定

通过系统检索CRD呼吸康复领域已发表的指南、系统综述、荟萃分析及呼吸康复相关文献，结合临床实际工作，广泛邀请呼吸与危重症医学、康复医学、循证医学、全科医学、护理学、老年医学、中医学、营养学、心理学等相关专业人员共60位专家征集，第1轮形成了25个临床问题。经过第一轮专家讨论及德尔菲问卷调查后，根据各问题重要性评分保留前20个临床问题（临床问题按其重要性分为1~5分）。经过第二轮德尔菲问卷调查及专家讨论会后，最终确定19个临床问题纳入指南。在上述专业范围内邀请专家进行问卷调查并对其进行重要性分级。

七、证据检索与评价

针对最终纳入的临床问题与结局指标，按照“人群、干预、对照和结局”对其进行解构，并根据解构的关键词由中国医学科学院医学信息研究所文献检索团队进行文献检索：（1）检索Medline、Embase、Cochrane Library、Epistemonikos、CBM、万方和CNKI等数据库，纳入系统综述、荟萃分析、网状荟萃分析以及随机对照试验（RCT）、队列研究、病例对照研究等，检索时间为2005年1月至2024年12月；（2）检索策略：根据前期筛选的临床问题确定相应的检索策略。完成筛选后，证据评价组使用系统评价偏倚风险评价工具（AMSTAR）量表[8]对纳入的系统综述、荟萃分析和网状荟萃分析进行方法学质量评价；使用Cochrane偏倚风险评价工具[9]（ROB，针对RCT）、诊断准确性研究的质量评价工具[10]（QUADAS-2，针对诊断准确性试验研究）、纽卡斯尔-渥太华量表[11]（NOS，针对队列研究和病例对照研究）和加拿大卫生经济研究所量表[12]（IHE，针对病例系列和病例报告）等对相应类型的原始研究进行偏倚风险评估。

八、证据分级

采用2009版牛津大学循证医学中心（OCEBM）的证据分级和推荐强度标准（表1）对推荐意见的证据水平和推荐强度进行分级。

九、推荐意见形成

专家组基于证据组提供的证据，同时考虑我国患者的偏好与价值观、干预措施的成本和利弊等因素后，初拟出符合我国临床诊疗实践的推荐意见，并分别于2025年6月20日、2025年7月18日进行了两轮线下面对面专家研讨，2025年9月12日召开了专家定稿会，并根据专家组意见对推荐意见进行完善。本指南推荐意见汇总见表2。

中华医学会杂志社 Chinese Medical Association Publishing House 版权所有 违者必究

表 1　2009 版牛津大学循证医学中心的证据分级与推荐强度标准

推荐强度	证据级别	描述
A	1a	同质随机对照试验(RCT)的系统综述
	1b	单个 RCT(可信区间窄)
	1c	“全或无”的病例系列研究
B	2a	同质队列研究的系统综述
	2b	单个队列研究(包括低质量 RCT,如随访率<80%)
	2c	结果研究或生态学研究
	3a	同质病例对照研究的系统综述
	3b	单个病例对照研究
C	4	病例系列研究(包括低质量队列或病例对照研究)
D	5	基于经验未经严格论证的专家意见或评论或基础实验

1. 本指南推荐内容的主要特点:(1)将欧美指南的格式和表述方法与中国临床实际情况结合起来。(2)提出符合中国医师临床实践的 CRD 呼吸康复的推荐意见。(3)新增了呼吸康复定义,纳入了体位管理、营养管理、心理健康和远程康复呼吸康复热点问题。(4)新增了吞咽康复相关问题。(5)进一步细化了康复评估内容及条目。

2. 本指南表述方式的特点:(1)指南中将每条推荐意见单独列出,以便读者迅速发现与阅读;(2)推荐意见后清楚标记分级符号,明确区分推荐意见的方向与强度,并应用“建议”或“推荐”字样,以便读者进一步明确推荐级别;(3)清晰显示主题、标题、推荐意见、推荐意见说明、相关证据汇总等格式,阐述推荐的理由以及推荐意见的主要证据与来源。

十、指南更新

指南工作组计划在 3 年左右时间对本指南进行更新。更新方法按照国际指南更新流程进行[13-14]。

十一、传播与实施

指南发布后,指南工作组将主要通过以下方式对指南进行传播与推广:(1)在相关学术期刊发表;(2)组织相关学术会议进行解读;(3)在国内不同区域、不同学科组织指南推广专场,使相关领域的医务工作者充分了解并正确应用本指南;(4)通过微信、网络和其他媒体进行推广。

第二部分　呼吸康复定义及适应证、禁忌证

一、呼吸康复定义

(一)呼吸康复的新定义

呼吸康复定义是“基于全面患者评估的为患者量身定制的综合干预措施,包括但不局限于运动训练、患者教育、营养干预和行为改变,旨在改善呼吸疾病及其他病因导致的急慢性呼吸功能障碍患者的身心状况,促进其对增进健康行为的长期依从性。”

(二)定义更新说明

1. 适应证范围的扩展:2013 年美国胸科学会(ATS)/欧洲呼吸学会(ERS)呼吸康复声明中将呼吸康复定义为“基于全面患者评估的为患者量身定制的综合干预措施,包括但不局限于运动训练、患者教育和行为改变,其旨在改善慢性呼吸系统疾病患者的身心状况,促进其对增进健康行为的长期依从性[15]。既往呼吸康复的定义主要聚焦于稳定期的 CRD 患者,基于近 10 年循证医学证据的快速积累和实践经验的拓展,呼吸康复的应用已显著突破原有范畴。其有效性在不同疾病阶段(包括急性期、稳定期)、继发性呼吸功能障碍[如神经肌肉疾病、心胸外科术后、ICU 经历综合征(ICU-AW)等],以及合并呼吸功能障碍的其他系统慢性疾病(如心力衰竭、代谢性疾病)患者中均得到充分证实。无论其基础病因如何,只要患者存在影响生活质量的呼吸相关症状和(或)功能障碍,均能显著受益于结构化的呼吸康复干预,应被积极纳入呼吸康复评估和治疗范围。近年来,以 ATS、ERS 为代表的国际权威指南持续大力倡导呼吸康复适应证的广泛扩展和多维干预策略的核心地位[16-17]。事实上,对于尚未发生呼吸衰竭但已存在明显呼吸相关症状或活动受限的患者进行早期呼吸康复干预,是预防病情进展、延缓功能衰退、改善整体健康状态和提高生活质量的关键窗口期。对于稳定期或恢复期的急、慢性呼吸衰竭患者,呼吸康复更是改善生理功能、提升运动耐力、增强疾病应对能力、降低再入院风险的重要治疗措施之一。因此,结合呼吸康复的科学研究与临床实践的最新进展,专家委员会协商后认定,应将呼吸康复的应用范围推广至存在急、慢性呼吸功能障碍的患者,无论其功能障碍是源于呼吸系统疾病或其他病因,亦无论其是否已进展至呼吸衰竭,以期使呼吸康复临床获益人群最大化。

2. 干预措施的多维度与核心地位:专家委员会保留了既往呼吸康复定义的主体框架,同时对其内涵与外延进行了补充和丰富。关于呼吸康复的干预措施,推荐采用全面、多维度的方法,包括但不限于从语言、药物、刀械、饮食、起居、环境等多个方面来具体实施。呼吸康复应被视为存在呼吸功能障碍或相关症状的患者综合治疗的核心组成部分,通

中华医学会杂志社 Chinese Medical Association Publishing House　版权所有　违者必究

表 2　《中国慢性呼吸疾病呼吸康复指南（2026 版）》推荐意见汇总

推荐意见	证据级别	推荐强度
1. 推荐对 CRD 患者实施呼吸康复	1b	A
2. 推荐在呼吸康复治疗前、治疗过程中的不同阶段进行动态呼吸康复评估	2b	B
3. 呼吸康复启动时机		
（1）推荐对无绝对禁忌证的 CRD 稳定期患者尽早启动呼吸康复	1a	A
（2）对于 AECOPD 患者，推荐住院期间和出院后尽早给予呼吸康复	1b	A
（3）推荐达到呼吸康复安全启动要求的危重症患者尽早启动呼吸康复	1a	A
4. 气道廓清		
（1）推荐对 CRD 患者进行气道廓清能力评估	2b	B
（2）推荐对存在气道廓清障碍的 CRD 患者给予气道廓清治疗	1a	A
（3）推荐 CRD 患者联合使用体位引流作为辅助手段	1b	A
5. 推荐对吸气肌力弱的 CRD 患者进行 IMT	1a	A
6. 推荐对 CRD 患者进行呼吸模式训练	1a	A
7. 运动训练		
（1）推荐对 CRD 稳定期的成人患者进行有氧运动训练	1a	A
（2）推荐间歇运动可作为 CRD 稳定期安全的有氧运动方式	1a	A
（3）推荐对有氧和抗阻运动处方基于患者评估情况进行个体化设置	1a	A
8. 推荐对 CRD 稳定期的成人患者进行包含抗阻训练在内的复合训练方案	1a	A
9. 推荐 CRD 急性加重期患者给予抗重力体位	1b	A
10. 推荐在呼吸康复过程中根据患者病情个体化应用呼吸支持技术	2b	B
11. 吞咽功能		
（1）推荐采用反复唾液吞咽试验和 EAT-10 作为慢阻肺病患者吞咽障碍筛查方法，筛查阳性患者应尽快完成吞咽功能评估	2b	B
（2）推荐对存在吞咽功能障碍的慢阻肺病患者进行吞咽障碍干预	2b	B
（3）推荐对气管切开患者，采用容积-黏度吞咽测试进行吞咽评估	2b	B
12. 老年 CRD 患者共病		
（1）对老年 CRD 患者进行呼吸康复时推荐进行多病共存的评估	2a	B
（2）推荐采用疾病计数的测量方法作为老年 CRD 患者呼吸康复时多病共存的测量	2c	B
（3）推荐采用基于需求导向的患者报告生活质量的量表评估老年 CRD 患者呼吸康复的重要结局	2a	B
13. 推荐将提高患者及照护人员的教育用于 CRD 患者呼吸康复的自我管理中	1b	A
14. 吸入技术		
（1）推荐对 CRD 患者的吸入技术进行定期评估及指导	2a	B
（2）推荐定期对 CRD 患者进行吸入治疗依从性评估，并对依从性较低者进行旨在提高依从性的个体化干预措施	2a	B
（3）推荐参照 CRD 患者的吸气流速进行吸入装置的选择	2a	B
15. 推荐对 CRD 患者进行营养风险筛查及评估	2a	B
16. 推荐对 CRD 患者进行标准化心理状态评估，在综合呼吸康复方案中通过患者教育、自我管理及动机性访谈进行心理支持	1b	A
17. 推荐对有需求的中至重度 CRD 患者在日常生活中使用轮式助行辅助器械，以提高功能性运动能力	1b	A
18. 推荐对成年稳定期 CRD 患者提供远程呼吸康复服务，作为基于中心呼吸康复的补充或可替代选项	1a	A
19. 推荐对呼吸康复患者进行安全风险评估，并建立应急预案	1a	A

注：CRD 为慢性呼吸疾病；AECOPD 为慢阻肺病急性加重；IMT 为吸气肌训练；EAT-10 为进食评估工具-10；慢阻肺病为慢性阻塞性肺疾病

过提升疾病控制水平、减少症状负担、优化功能状态、增强自我管理能力并减少医疗保健资源消耗，使患者和社会广泛受益[16]。

3. 核心理念的转变：本次定义的扩展，将焦点从单一的疾病诊断、治疗转向以健康促进、疾病预防、诊断、控制、治疗和康复（促防诊控治康）六位一体的健康照护为核心，不仅关注疾病症状（如咳嗽、咳痰、呼吸困难），更关注功能障碍和健康相关生活质量（HRQoL），这不仅是从循证医学证据出发，符合国际权威指南更新的核心理念与发展方向，更是切实践行了以患者功能改善、症状缓解和生活质量提升为目标的现代康复理念，同时也精准反映了临床实践中呼吸康复适应人群日益增长的现实需求。

4. 多学科团队合作模式：呼吸康复的实施应依

中华医学会杂志社 Chinese Medical Association Publishing House 版权所有 违者必究

托跨学科团队合作，团队涵盖但不限于呼吸与危重症医学科、康复医学科、老年医学科、营养科、精神心理科、呼吸治疗、临床药学、护理学和社会工作者等，旨在为患者提供全面、连贯、个体化的呼吸康复方案。

二、呼吸康复目标人群

【推荐意见1】

推荐对CRD患者实施呼吸康复。（证据级别：1b，推荐强度：A）

【推荐意见说明】

CRD患者在获得充分的原发病治疗的同时仍会表现出呼吸困难、疲劳、运动耐受性差等症状，且这些症状影响到其日常生活活动能力，导致疾病控制不佳，应积极为患者提供呼吸康复治疗。呼吸康复的应用范围不仅限于CRD患者，应推广至存在急、慢性呼吸功能障碍的患者，无论其功能障碍是源于呼吸系统疾病或其他病因。

【推荐依据】

呼吸康复在CRD患者中的应用日益广泛。研究显示，遵循呼吸康复计划的慢阻肺病患者在呼吸困难症状、运动能力、生活质量等多个方面均表现出显著改善[18]，慢阻肺病急性加重后的早期康复能够显著提高患者的生活质量和活动耐力，并具有显著的成本效益。呼吸康复也能够有效改善哮喘、ILD（涵盖特发性肺纤维化、尘肺病、结缔组织疾病相关ILD等）、长新冠综合征、肺结核和结核后肺疾病患者的症状，以及运动能力、生活质量和耐力，并可在长达1年的长期随访中持续获益[19-20]；呼吸肌训练结合运动训练能够提高囊性纤维化患者的最大吸气压，改善非囊性纤维化支气管扩张症患者的呼吸肌力量。不断增加的循证医学证据均支持呼吸康复在呼吸疾病医疗照护中的重要作用。

呼吸康复禁忌证相对较少，主要包括可能显著增加患者康复过程中的风险或严重干扰康复进程[21-23]。许多看似禁忌的问题可通过调整方案后解决，确保患者安全参与。呼吸康复禁忌证见表3。

表3　慢性呼吸疾病（CRD）呼吸康复禁忌证

类型	内容
绝对禁忌证	（1）急性心肌梗死和不稳定型心绞痛
	（2）未得到控制的心律失常
	（3）不稳定骨折
	（4）急性传染期且具有强传染性的疾病
	（5）患者存在不稳定的精神状态有自伤或伤害他人的风险
	（6）患者不合作或拒绝
相对禁忌证	（1）左主干或右冠状动脉狭窄
	（2）未控制的高血压
	（3）严重认知障碍
	（4）进展性神经肌肉疾病
	（5）无法纠正的重度贫血
	（6）未控制的活动性出血
	（7）缺乏康复意愿
	（8）因衰弱导致的严重疲劳
	（9）重度视力障碍
	（10）预期生存寿命较短（<6个月）

第三部分　呼吸康复评估及启动标准

一、呼吸康复评估

【推荐意见2】

推荐在呼吸康复治疗前、治疗过程中的不同阶段进行动态呼吸康复评估。（证据级别：2b，推荐强度：B）

【推荐意见说明】

推荐进行包括临床评估、功能评估、营养评估、心理评估的呼吸康复评估（表4）。

【推荐依据】

共病对呼吸康复结局的影响与CRD病种相关。回顾性队列研究结果提示慢阻肺病合并症对呼吸康复结局改善与合并症的严重程度无关[24]，而ILD患者运动能力的改善受年龄、循环系统疾病和肌肉骨骼系统疾病的影响[25]。前瞻性研究中，相对于心肺共病的患者，无心肺共病的长新冠综合征患者对呼吸康复反应更好，肺一氧化碳弥散量（DLCO）占预计值%显著改善[26]。在呼吸康复评估中应考虑共病，以便为患者提供个性化的训练计划。

健康相关体适能（HPF）是反映机体基本生命体征和运动机能的评价指标，主要由身体成分、心肺适能、肌肉适能和柔韧性组成，可作为多种慢性病的预测指标，低水平心肺适能是全因死亡率的强预测因素[27]，运动训练可提高心肺适能水平[28]。低肌肉质量与因急性加重住院的天数以及随后3个月内的再入院率相关，肌少症是慢阻肺病患者和非慢阻肺病患者死亡风险的重要危险因素[29]。慢阻肺病患者中针对肌少症予以呼吸康复干预后，运动能力、功能表现、体力活动和健康状况均可改善[30]。

回顾性研究结果显示，80岁以上的慢阻肺病患者身体机能和运动能力下降，跌倒风险更大，经呼吸康复后降低了跌倒的风险，同时改善了独立于年龄的结局指标。然而超过50%的80岁以上老年人仍然有跌倒的风险，针对80岁以上个体的呼吸康复计划应包括有效降低跌倒风险的策略[31]。RCT提示为期8周的居家平衡训练和呼吸康复计

中华医学会杂志社 Chinese Medical Association Publishing House　版权所有　违者必究

表 4　呼吸康复评估内容

分类	评估内容
临床评估	
症状评估	评估呼吸系统相关症状，包括咳嗽、咳痰、咯血、呼吸困难、胸痛等
共病评估	共病诊断、严重程度、治疗方案及控制情况
体格检查	心肺查体及合并症相关查体
辅助检查	遵循“精准、安全、经济”原则，通过实验室技术、影像学设备、病理分析等手段，对患者生理、病理状态进行客观量化评估，需重点关注涉及呼吸康复安全性的相关辅助检查结果
功能评估	
健康相关体适能评估	
心肺适能	心肺运动试验（CPET）；6 min 步行试验（6MWT）；递增穿梭步行试验（ISWT）
肌肉力量	徒手肌力检查；最大自主等长收缩（MVC）及 1 次最大重复负荷（1RM）评估
肌肉耐力	1 min 坐-站试验（1-minSTST）
体成分评估（肌少症）	肌少症筛查五项评分量表（SARC-F）；电阻抗体成分分析（BIA）；肌少症严重程度评估［握力、简易体能状况量表（SPPB）］
呼吸功能评估	
肺功能评估	第 1 秒用力呼气容积（FEV_1）；FEV_1 占预计值%；用力肺活量（FVC）；FVC 占预计值%；第 1 秒用力呼气容积占用力肺活量的百分比（FEV_1/FVC）；肺一氧化碳弥散量（DLCO）；肺总量（TLC）；残总比（RV/TLC）；最大呼气中期流量（MMEF）；呼气峰流速（PEF）；用力呼气流量 25%~75%（FEF 25%~75%）；脉冲振荡（IOS）
呼吸困难评估	改良医学研究委员会呼吸困难量表评分（mMRC）；慢性呼吸疾病问卷（CRQ）；慢性阻塞性肺疾病评估测试（CAT）
呼吸肌功能评估	最大吸气压（MIP）；最大呼气压（MEP）；膈肌超声
气道廓清能力评估	咳嗽峰流速（PCF）；痰液性状及黏稠度
日常生活活动能力	日常生活活动能力量表（ADL）
生活质量评估	圣乔治呼吸问卷（SGRQ）；欧洲五维健康量表（EQ-5D）
吞咽功能评估	反复唾液吞咽试验；进食评估工具-10（EAT-10）；吞咽造影检查（VFSS）；软式喉内窥镜吞咽功能检查（FEES）
睡眠情况评估	匹兹堡睡眠质量指数量表（PSQI）
平衡能力及跌倒风险	起立行走测试评估量表（TUG）
疼痛评估	疼痛数字评分法（NRS）；视觉模拟评分法（VAS）
营养评估	营养风险筛查 2002（NRS 2002）；全球营养组织倡议的营养不良诊断（GLIM）；微营养评价简表法（MNA-SF）；主观整体评价（SGA）
心理评估	医院焦虑抑郁量表（HAD）；汉密尔顿焦虑抑郁量表（HAMD）

划可有效改善慢阻肺病患者的平衡功能、呼吸困难症状，提升幸福感[32]。因此建议呼吸康复评估中纳入平衡及跌倒风险评估。

在接受呼吸康复治疗的个体中，髋关节和（或）膝关节疼痛的患病率为 6.5%，经呼吸康复后大多数关节的疼痛得到显著改善，且疼痛不会影响呼吸康复计划的有效性或完成度[33]。然而低患病率可能反映了呼吸康复转诊偏倚，因先前的研究已明确指出，患有疼痛状况的个体不太可能被初级保健团队转诊至呼吸康复团队[34]。因此，在呼吸康复开始前有必要对疼痛情况进行充分评估。

二、呼吸康复启动标准

【推荐意见 3】

1. 推荐对无绝对禁忌证的 CRD 稳定期患者尽早启动呼吸康复。（证据级别：1a，推荐强度：A）

2. 对于慢阻肺病急性加重（AECOPD）患者，推荐住院期间和出院后尽早给予呼吸康复。（证据级别：1b，推荐强度：A）

3. 推荐达到呼吸康复安全启动要求的危重症患者应尽早启动呼吸康复。（证据级别：1a，推荐强度：A）

【推荐意见说明】

对于 CRD、PH 等疾病患者，在排除绝对禁忌证、病情稳定后尽早启动呼吸康复，可明确使患者获益，对于存在相对禁忌证的患者，则需充分评估患者所面临的获益及风险。住院期间及出院后尽早开始呼吸康复治疗均可显著降低 AECOPD 患者的再入院率、运动耐量及生活质量，且具有较高的安全性。对于入住 ICU 的危重症患者，如达到呼吸康复安全启动要求，应尽早启动呼吸康复[35-37]，启动标准见表 5。

中华医学会杂志社 Chinese Medical Association Publishing House 版权所有 违者必究

表 5　重症慢性呼吸疾病患者呼吸康复安全启动标准

器官系统	安全范围及要求
呼吸系统	FiO_2≤0.6，SpO_2≥90%，RR≤30 次/min
	PEEP≤10 cmH_2O，无呼吸机对抗，无潜在安全隐患的气道问题
	无不耐受的呼吸困难及严重的刺激性咳嗽
心血管系统	90 mmHg≤SBP≤180 mmHg 和 DBP≤110 mmHg，MAP≥65 mmHg 且≤110 mmHg
	HR≥40 次/min 且≤120 次/min
	使用小剂量血管活性药物：多巴胺≤10 μg/(kg·min)或去甲肾上腺素/肾上腺素≤0.1 μg/(kg·min)
	无新发心律失常或心肌缺血
	乳酸水平<4 mmol/L
	无新发不稳定的深静脉血栓或肺栓塞，无严重的主动脉狭窄
神经系统	RASS：−2~2
	颅内压<20 cmH_2O
其他禁忌证	无不稳定肢体/脊柱骨折
	无严重肝/肾基础病或新发进行性损害
	无活动性出血
	体温≤38.5 ℃

注：1 cmH_2O=0.098 kPa；1 mmHg=0.133 kPa；FiO_2为吸入氧浓度；SpO_2为外周血氧饱和度；RR 为呼吸频率；PEEP 为呼气末正压；SBP 为收缩压；DBP 为舒张压；MAP 为平均动脉压；HR 为心率；RASS 为 Richmond 镇静-躁动评分

【推荐依据】

基于 Cochrane 数据库的荟萃分析结果显示，对于稳定期且有症状的慢阻肺病患者，应尽早开始呼吸康复，至少持续 8~12 周的运动训练可有效改善患者的运动耐力、肌肉功能和生活质量[38]。一项纳入 20 项 RCT，包括 1 477 例慢阻肺病患者的系统性评价显示，在发病 3 周内即开始早期介入呼吸康复是安全的，可以有效增强患者运动耐受性，同时并未观察到死亡风险的增加[39]。一项纳入 6 项 RCT，共 263 例患者的荟萃分析提示，对于慢阻肺病全球倡议（GOLD）3、4 级的慢阻肺病患者，在患者发热、呼吸困难加重的急性症状稳定后立即给予呼吸康复干预，可改善患者 6 min 步行距离（6MWT）、圣乔治呼吸问卷（SGRQ）评分以及 Borg 评分[23]。一项纳入 21 项 RCT，共 909 例 ILD 患者［包括特发性肺纤维化（IPF）、尘肺、结节病等］的系统综述中，与对照组相比，对病情稳定、无急性加重的患者启动呼吸康复，可明显改善患者 6WMT、SGRQ 评分及呼吸困难[40]。在一项纳入 14 项 RCT、共 462 例 PH 患者［以动脉性肺动脉高压（PAH）为主］的荟萃分析中，对稳定期，无急性右心衰竭或明显低血压的患者启动呼吸康复可以改善患者 6WMT、峰值摄氧量、峰值功率，且与对照组相比不良事件发生率增加无统计学意义[41]。

多项 RCT 报道了早期呼吸康复对 AECOPD 患者症状改善及预后的影响。一项荟萃分析纳入 20 项 RCT 共计 1 274 例 AECOPD 住院患者，在药物治疗及常规照护的基础上，住院期间给予呼吸康复治疗显著降低了再入院率，改善 6MWT、SGRQ、Borg 和改良英国医学研究委员会呼吸困难量表（mMRC）评分，但未显著降低死亡率[42]。一项纳入了 60 例 AECOPD 患者的 RCT 研究，比较了 AECOPD 住院患者出院后立即接受门诊呼吸康复或常规照护对再入院及急诊就诊情况的影响，结果显示接受呼吸康复组相比常规照护组在出院后 3 个月内因病情加重而再次入院比例降低 26%，急诊就诊比例降低 30%，提示 AECOPD 出院后尽早进行门诊呼吸康复可以降低 3 个月内需要住院治疗的急性加重的风险[43]。另一项 RCT 研究纳入 53 例 AECOPD 住院患者，比较了院内接受康复治疗和出院后 1 个月接受康复治疗的安全性及疗效，结果显示两种呼吸康复方式安全性均良好，尽管在急性加重次数上组间差异无统计学意义，但出院后 1 个月接受康复治疗组日常生活能力、运动能力及 HRQoL 方面均获得改善[44]。

目前呼吸康复启动时机尚无统一标准。不同 CRD 的启动标准应由医师综合考虑原发疾病控制情况及呼吸、循环稳定情况并权衡潜在获益与风险后确定，不同的呼吸康复技术介入时机可能并不相同，但康复教育和心理疏导等可在患者入院后即刻开展[45]。一项纳入 23 项 RCT、2 308 例入住 ICU 的重症患者的荟萃分析结果提示，早期启动康复治疗

中华医学会杂志社 Chinese Medical Association Publishing House　版权所有　违者必究

降低了患者ICU-AW的发生率，且住院期间死亡率及不良事件发生率与对照组相比差异无统计学意义[46]。一项纳入18项RCT、934例受试者的荟萃分析中，早期吸气肌训练及早期活动可以缩短18岁以上经气管插管或气管切开行机械通气患者的机械通气时间，其效果优于常规物理治疗[47]。对于入住ICU的危重症患者，若出现生命体征明显波动，病情有可能进一步恶化危及生命时应立即终止呼吸康复。

第四部分　呼吸康复技术

一、气道廓清技术（ACT）

【推荐意见4】

1. 推荐对CRD患者进行气道廓清能力评估。（证据级别：2b，推荐强度：B）

2. 推荐对存在气道廓清障碍的CRD患者给予气道廓清治疗。（证据级别：1a，推荐强度：A）

3. 推荐CRD患者联合使用体位引流作为辅助手段。（证据级别：1b，推荐强度：A）

【推荐意见说明】

呼吸康复气道廓清能力评估见表6，呼吸康复气道廓清治疗方案选择见表7。

体位引流并不能立即促使分泌物排出，分泌物被直接导向主气管，通过咳嗽使其更易排出。当痰液黏稠时，可根据患者情况选择口服，雾化祛痰药物或机械ACT松动痰液。

【推荐依据】

一项荟萃分析共纳入34项研究，涉及45个研究组，分析了7 329例通过气管插管接受机械通气的成年患者的8 684次检测[49]，其中23个研究组的3 018次检测在拔管前测量了咳嗽峰流速（PCF）。根据PCF评估，咳嗽较弱和较强的患者拔管失败率分别为36.2%和6.3%。此外，22个研究组的5 666次检测在拔管前测量了半定量咳嗽强度评分（SCSS），根据SCSS评估，咳嗽较弱和较强的患者拔管失败率分别为37.1%和11.3%。咳嗽强度与最大吸气和呼气压力密切相关，而这反过来可以反映呼吸肌功能。因此，咳嗽强度较弱与较高的拔管失败率相关，可通过咳嗽峰流速和SCSS进行评估。咳嗽峰流速和简易咳嗽严重程度评分均具有中等的预测拔管失败的诊断效力，咳嗽峰流速的预测能力可能优于SCSS。

一项荟萃分析共纳入18项具备完整数据的合格研究共计855例慢阻肺病患者，结果显示，气道廓清设备可显著增加排痰量（*MD*=−1.07 ml，95%*CI*：−1.77~−0.37 ml），治疗6个月时患者急性加重频率显著降低（*RR*=0.50，95%*CI*：0.30~0.83）；在病情稳定的患者中，SGRQ评分改善差异无统计学

表6　呼吸康复气道廓清能力评估项目及临床意义

名称	临床意义
PCF	健康成人PCF≤270 L/min提示咳嗽无力；神经肌肉疾病和吞咽困难患者PCF≤160 L/min提示感染性肺炎高风险[48]
FVC、FEV_1/FVC[56]	FVC<预测值的50%（50%pre）、FEV_1/FVC<70%提示患者气道廓清能力下降
MEP[57]	MEP<40 cmH_2O，提示患者存在气道廓清障碍
半定量咳嗽强度评分（SCSS）[49]	3分相当于60 L/min的PEF

注：PCF为咳嗽峰流速；FVC为用力肺活量；FEV_1/FVC为第1秒用力呼气容积占用力肺活量的百分比；MEP为最大呼气压；PEF为呼气峰流速；1 cmH_2O=0.098 kPa

表7　呼吸康复气道廓清治疗方案选择

评估内容	推荐技术	临床作用
出现痰液明显增多（>30 ml/d）或气道廓清功能障碍	气道廓清技术	气道廓清、分泌物清除
无法进行深呼吸	肺内叩击通气（IPV）、机械吸-呼技术（MIE）、间歇正压呼吸（IPPB）等正压辅助	通过正压进行肺扩张
痰液黏稠	高频胸壁震荡（HFCWO）、IPV、肺内振荡及肺扩张（OLE）、体位引流、叩击、振动技术（PDPV）等	通过振荡辅助松解痰液
无法进行有效咳嗽［咳嗽峰流速（PCF）<160 L/min］	患者无法配合，可选择MIE等进行辅助排痰，如果配合度较好，可指导患者进行自主引流（AD）、主动呼吸循环技术（ACBT）、呼气流量加速器（EFA）等	增大呼气流速的方式进行有效排痰
机械通气患者	口腔、气道吸引	气道廓清、分泌物清除

中华医学会杂志社 Chinese Medical Association Publishing House 版权所有 违者必究

意义（*MD*=0.30 分，95%*CI*：−3.41~1.56），但 CAT 评分（*MD*=−5.73 分，95%CI：−7.30~−4.15）与呼吸困难、咳嗽与咳痰评分（*MD*=−1.72 分，95%*CI*：−2.85~−0.59）均显著改善[50]。在一项纳入 9 项 RCT 共计 521 例神经肌肉疾病患者的荟萃分析中显示，PCF<160 L/min 的患者使用辅助咳痰（如咳痰机）可显著降低肺炎风险（*RR*=0.41，95%*CI*：0.27~0.62）[51]。在一项纳入 153 例囊性纤维化患者的交叉研究和一项纳入 41 例囊性纤维化患者的平行研究中发现，使用 ACT 对患者排出痰液有积极的影响[52]。针对气道痰液黏稠的患者，可以选择肺内扣出通气（IPV）等 ACT 技术来帮助患者进行气道廓清治疗，因为 IPV 可以改善痰液黏性[53]。

一项纳入 5 项 RCT（入住 ICU 接受机械通气的气管插管成年患者）的荟萃分析显示，通过介入两种以上呼吸物理治疗技术（如体位引流、手动过度充气、振动、肋骨弹跳等）显著降低了死亡风险（*RR*=0.75，95%*CI*：0.58~0.92），但呼吸机相关性肺炎（VAP）的发生率及住院时间差异无统计学意义[54]。另一项针对囊性纤维化患者的荟萃分析显示，与仅进行体位引流和叩击相比，运动联合体位引流和叩击在 2 周时能更好地改善第 1 秒用力呼气容积（FEV_1）占预计值%，在 6 个月时改善效果更好，但证据质量非常低。6 个月时运动联合体位引流加叩击组因急性加重住院率更低，但两组之间 24 h 痰量或平均住院时间差异均无统计学意义[55]。

二、呼吸训练

【推荐意见 5】

推荐对吸气肌力弱的 CRD 患者进行吸气肌训练（IMT）。（证据级别：1a，推荐强度：A）

【推荐意见说明】

在进行 IMT 之前应对患者最大吸气压（MIP）进行评估。当 MIP 实测值/预计值≤60% 或男性患者 MIP 绝对值≤70 cmH_2O（1 cmH_2O=0.098 kPa），女性患者 MIP 绝对值≤60 cmH_2O 时认为患者存在吸气肌力弱，推荐进行 IMT。不同类型的 IMT 见表 8。目前的证据表示，当 IMT 单独应用时可改善呼吸困难、功能运动能力和生活质量。在已进行综合性运动训练的肺康复基础上，额外增加 IMT 所带来的额外获益（在呼吸困难、运动耐力和生活质量方面）未达到最小临床重要差异（MCID）。因此 IMT 可作为无法完成运动训练患者的替代疗法。IMT 安全性很高，研究中均未报道有不良事件发生。训练期间 Borg 评分应维持在 4~6 分[56]。

【推荐依据】

一项纳入了 55 项 RCT 的系统综述结果显示：当 IMT 与假干预组对比时，37 项 RCT 研究、共纳入 1 021 例慢阻肺病患者显示在亚极量运动能力下计算 Borg 量表时，患者的呼吸困难情况有改善的趋势[56]。与假干预组相比，6MWT 平均提高 35.71 m。6 项研究报告了 SGRQ 总分，结果显示 IMT 组的效果更佳。32 项 RCT 研究报告了 MIP，结果显示有所改善，但未达到 MCID。当呼吸康复+IMT 与呼吸康复对比时，共纳入了 22 项 RCT 研究、1 446 例慢阻肺病患者，提示无论使用 Borg 量表还是 mMRC，呼吸困难评分情况均没有改善。对 6MWT 的汇总证据表明，其增加了 5.95 m，但未达到 26 m 的 MCID。SGRQ 的汇总效应显示，总体总分低于 MCID 4 分。对报告了 MIP 的 RCT 研究进行汇总分析显示，增加了 11.46 cmH_2O，但未达到 17.2 cmH_2O 的 MCID。所有纳入的 RCT 研究均未发现不良事件。

【推荐意见 6】

推荐对 CRD 患者进行呼吸模式训练。（证据级别：1a，推荐强度：A）

【推荐意见说明】

呼吸模式训练是呼吸康复计划的重要组成部分，在 CRD 患者中的作用已被广泛研究和认可，证据表明其能够有效缓解呼吸困难，提高运动耐力，改善呼吸动力学，并促进心理健康状态，适用于慢阻肺病[59]、ILD[60-61]、哮喘[62-63]、肺癌术后[64]患者。根据不同呼吸系统疾病的病理生理特点选择适合的呼吸训练技术尤为关键。通过将呼吸模式训练纳入全面康复计划，可显著提升患者的临床结局和生活质量。常见的呼吸训练技术见表 9。

【推荐依据】

呼吸模式练习对多种呼吸系统疾病患者具有

表 8　不同类型 IMT

分类	设备	强度	频率
抗阻训练	阈值负荷、阻力流装置	起始强度不低于 30% MIP，逐渐递增，达到 50% MIP	每个训练单元 30 次吸气[57]，1~2 个训练单元/d
耐力训练	等容过度通气装置	最大自主通气量（60%~90%）[58]	30~60 s/组，2~4 组/次，2~3 次/周

注：IMT 为吸气肌训练；MIP 为最大吸气压

中华医学会杂志社 Chinese Medical Association Publishing House 版权所有 违者必究

表9　常用呼吸模式训练技术

技术类型	技术名称	技术内涵	适用人群
增加肺泡通气量	膈式呼吸	膈式呼吸也称为腹式呼吸，是一种通过主动调动膈肌运动来进行深呼吸的方法	几乎所有CRD患者呼吸训练均以膈式呼吸为基础；慢阻肺病；哮喘；间质性肺疾病；肺动脉高压等
	节段性呼吸	节段性呼吸是一种针对肺部特定区域的呼吸训练方法，旨在通过引导患者有意识地向特定的肺段或区域进行吸气，改善这些部位的肺扩张能力。通常强调胸廓后、下区域扩张的深呼吸	需要重点区域通气的患者；哮喘；慢阻肺病
减少残气量	缩唇呼吸	缩唇呼吸是一种通过收紧嘴唇减慢呼气速度的呼吸技巧。这种方法可以增加呼气时间、改善气道阻力，从而帮助呼吸系统更高效地换气。缩唇呼吸主要通过鼻子吸气，然后通过略微闭合的嘴唇缓慢呼气	慢阻肺病；哮喘；肺动脉高压
增加肺容积	激励式肺容量训练器	激励式肺容量训练器是一种简单的医疗设备。通过设备提供视觉反馈（如浮球或柱子上升），引导患者进行深呼吸训练。其目的是提高肺功能，预防或改善肺不张，并促进术后或长期卧床患者的呼吸康复	肺癌术后等需要改善肺容量的CRD患者

注：CRD为慢性呼吸疾病

显著临床获益。哮喘是呼吸训练应用最广泛的疾病之一。研究证实，针对控制不佳的中重度哮喘患者，呼吸训练安全性良好[63]。Cochrane系统综述显示，多种呼吸训练技术均适用于哮喘管理，可有效缓解过度通气症状，改善肺功能并提高生活质量[62]。对于慢阻肺病患者[59]，包括IPF患者[60]在内的不同亚型ILD患者[61]和肺癌术后患者[64]，个性化的呼吸训练联合有氧运动在改善运动能力、呼吸困难及HRQoL等方面具有多重临床效益，其效果往往优于单纯有氧运动或联合吸气肌训练方案。但不同呼吸系统疾病对呼吸训练的反应存在差异，需根据患者的具体病理生理特点制定个体化的呼吸训练方案。

三、有氧运动和抗阻运动

【推荐意见7】

1. 推荐对CRD稳定期的成人患者进行有氧运动训练。（证据级别：1a，推荐强度：A）

2. 推荐间歇运动可作为CRD稳定期安全的有氧运动方式。（证据级别：1a，推荐强度：A）

3. 推荐对有氧和抗阻运动处方基于患者评估情况进行个体化设置。（证据级别：1a，推荐强度：A）

【推荐意见说明】

CRD患者的呼吸困难、疲劳、心理障碍等症状可进一步影响其肺功能、运动能力和生活质量。大量的证据表明呼吸康复可以显著改善CRD稳定期患者的临床表现和结局，并已被认为是CRD患者的基础管理策略[65]。有氧运动训练是呼吸康复的核心组成部分之一，有氧运动训练的方式是多样的，包含但不限于步行、体育活动、太极拳[66-67]、功率车等，其交付方式也各不相同。多项RCT分别探索了更为特色的有氧训练计划，如太极结合瑜伽、气功，有氧运动分别结合抗阻训练、本体感觉神经肌肉促进（PNF）、持续胸壁振动、正念、体外膈肌起搏等复合训练对CRD患者重要临床结局的效应[68-74]，有两项RCT分别探索了居家运动和门诊参与运动的交付方式[75-76]，另外有两项RCT分别探索了离心自行车训练和中、高强度有氧训练对CRD患者的积极健康影响[77-78]，以上证据可说明有氧运动训练灵活的组合形式和交付方式，但孤立的证据尚不足以形成统一的推荐意见。以下的运动处方推荐表可以作为参考（表10）。

【推荐依据】

一项系统综述（包含76项RCT研究）结果显示：持续4~12个月的分级运动疗法与常规照护组比较，可以改善严重CRD患者疲劳症状和HRQoL，且未报告与训练相关的严重不良事件[80]。该运动疗法被定义为基于评估的、可实现的、渐进增量的有氧运动和阻力运动的组合。其中，另一项系统综述结果显示：身体活动（PA）可以有效改善生活质量、肺功能和最大耗氧量，纵向研究的结果表明，与低水平PA组相比，长期高水平PA组患哮喘的风险较低[81]。一项纳入23项RCT的系统综述结果显示：太极拳有助于缓解慢阻肺病患者的呼吸困难，增强运动能力，并改善其生活质量[82]。

高强度间歇训练可以改善慢阻肺病患者的运动能力、肺功能和生活质量，但可能无法减少慢阻肺病患者的呼吸困难，可以被推荐为康复计划中安全有效的锻炼方式[83]。另一项纳入13项研究的系统综述比较了间歇运动训练（IET）和持续运动训练

中华医学会杂志社 Chinese Medical Association Publishing House 版权所有 违者必究

表 10 呼吸康复运动处方推荐表[79]

项目	有氧运动	抗阻运动
频率	3~5 次/周	2~3 次/周
强度	基于运动评估结果设置，通常参照心率、峰值摄氧量和呼吸困难指数	60%~70% 的 1RM 或 100% 的 8~10 RM
时间	20~60 min，4~12 周	1~4 组/次，10~15 个/组
类型	步行/踏车	弹力带/哑铃抗阻或功能性活动
累进	在第 1 个 4~6 周，每 1~2 周增加 5~10 min，后续根据个体情况调整；呼吸困难 Borg 评分处在 4~6 分或 RPE 处在 12~14 分	增加重量或重复次数（初始计划基础上，连续两组每组可以多做 1~2 个）
注意事项	间歇运动仅在可以耐受一般耐力运动时进行推荐；注意运动前的热身和运动后的放松活动	组间歇 2~3 min；活动尽量全范围；以主要的大肌群为主；配合适宜的呼吸技巧更佳

注：1RM 为 1 次最大重复负荷；RPE 为主观疲劳量表；有氧运动训练可以由多种卫生专业人员在多种环境下实施；特殊人群（如患有严重肺动脉高压、有心律失常史、运动过程中晕厥或晕厥前期的患者）需在具有临床相关专业知识的卫生专业人员监督下进行。间质性肺疾病患者运动中血氧下降更为常见，需更密切的氧合监测和氧疗，运动强度可能需要更保守的设定。另外，具体的临床收益和健康效应可能取决于患者特征、计划参数和交付环境。患者的运动处方应基于评估进行个性化设置

（CET）对 CRD 患者（慢阻肺病和囊性纤维化患者）的影响，结果显示：IET 在改善 CRD 患者运动能力和运动性呼吸困难方面优于 CET；然而，临床获益的程度不被认为具有临床意义[84]。一项涉及 19 项研究的网状荟萃分析结果显示：与阻力训练和耐力训练相比，高强度间歇运动为增强慢阻肺病稳定期 6MWT 最有利的运动类型，是提高稳定期慢阻肺病患者运动能力的可行干预措施[84]。

对于 CRD 患者最佳的有氧和抗阻训练处方仍无统一的建议。美国运动医学会推荐的框架［ACSM 关于频率（Frequency）、强度（Intensity）、时间（Time）和类型（Type）的运动测试和处方指南（FITT）］已被证明可应用于呼吸康复运动处方设置。在开始运动训练计划之前，进行运动评估以设置个性化运动处方，评估补充氧气的潜在需求，可以帮助排除心血管合并症，并有助于确保干预的安全性。如条件允许，可进行心肺运动测试以评估运动的安全性及明确导致运动限制的因素。此外，个体化训练计划建议包含初始运动评估、再次评估、随访和出院评估[85]。

【推荐意见 8】

推荐对 CRD 稳定期的成人患者进行包含抗阻训练在内的复合训练方案。（证据级别：1a，推荐强度：A）

【推荐意见说明】

抗阻训练同样作为以运动为核心的 CRD 呼吸康复方案的核心组成之一，当前的最新证据主要集中在包含抗阻训练在内的复合训练，较少有研究探索孤立的抗阻训练对 CRD 患者的健康收益。因此，当前证据支持将抗阻训练作为有氧运动的有益补充，而非替代。

【推荐依据】

近期的系统综述结果显示：与对照组相比，以运动为基础（包含耐力训练、抗阻训练、上肢训练等在内的复合方案）的呼吸康复训练可以改善重度及极重度慢阻肺病患者的 6MWT、SGRQ 总分和 Borg 量表评分，但不同研究间干预措施和训练周期差异较大[23]。另一项网状荟萃分析（包含 13 项 RCT）结果显示：呼吸康复期间的运动训练可以提高老年肺纤维化患者的心肺耐力和生活质量，中等运动强度、有氧-阻力-灵活性-呼吸相结合的运动以及年轻患者的 6MWT 改善更为明显，且均不受体质指数（BMI）水平或运动持续时间的影响[86]。另一项系统综述（包含 14 项研究）结果显示：监督下的运动康复（包含有氧和力量训练）可以显著改善 PH 患者的运动能力和 HRQoL，同时可以降低平均肺动脉压，且未报告与训练相关的严重不良事件[84]。此外，已有研究证明包含抗阻训练在内的综合呼吸康复方案可以有效改善尘肺患者运动能力、生活质量和呼吸困难症状[87]。

四、体位管理

【推荐意见 9】

推荐 CRD 急性加重期患者给予抗重力体位。（证据级别：1b，推荐强度：A）

【推荐意见说明】

较高的床头抬高角度（如 30°~60°）可改善呼吸力学，降低误吸、呼吸机相关并发症（如 VAP）并可能缩短机械通气时长。当抬高角度>45°时，骶尾部皮肤剪切力增高，会增加压力性损伤的风险，因此建议采用≥30°的上身抬高。在腹腔内压升高或有风险的患者中，应避免膝关节和髋关节屈曲，优先采用反 Trendelenburg 体位。对于颅内压升高的患

中华医学会杂志社 Chinese Medical Association Publishing House 版权所有 违者必究

者，应个体化管理，以优化脑灌注压，并避免长期平卧位。

抗重力体位是指通过抬高床头或躯干，使身体上半部相对于地面呈倾斜角度，从而模拟直立或半直立体位的生理学效应。这种体位可部分抵消去重力对胸腔、腹腔和呼吸系统的负面影响。

与平卧位相比，上身抬高可显著降低 VAP 的发生率，并缩短机械通气时间，但对 ICU 或医院住院时间及死亡率影响不明显[88]。研究显示，将上身抬高 30°~60°与 0°~10°相比，可显著降低临床疑诊 VAP 的发生率，而在微生物学确诊 VAP、住院时间和通气时长方面差异无统计学意义；荟萃分析结果显示，45°上身抬高较 30°可降低 VAP 和胃食管反流的发生，但压力性损伤风险略升高[89]。总之，适当的上身抬高可以改善肺部防护和呼吸力学。

因此，对于 CRD 急性加重期患者，无论是否机械通气，需将床头抬高≥30°（抗重力体位）纳入体位管理，通过改善膈肌运动、增加肺容积和减少误吸风险有效降低肺部并发症的发生率。在脑损伤或颅内压升高患者中，应个体化调整上身抬高角度，并监测脑灌注压及颅内压；在腹内压升高或肥胖患者中，应结合风险权衡选择合适的反 Trendelenburg 体位。总体而言，将≥30°上身抬高作为体位管理核心组成部分，可在 CRD 急性加重期患者中改善呼吸力学并预防呼吸机相关并发症。

【推荐依据】

一项前瞻性交叉试验纳入了 40 例急性呼吸窘迫综合征（ARDS）患者，结果表明，将患者逐步垂直化（由 15°卧位过渡至 45°半卧、60°坐位）可使约 1/3 患者（32%）获得氧合指数，即动脉血氧分压/吸入氧分数比值（PaO_2/FiO_2）和呼气末肺容量/预计值体重（EELV/PBW）的显著增加，且部分效应在恢复平卧后仍可保留[90]。另一项类似的交叉试验纳入了 24 例撤机困难的机械通气患者，结果表明 45°半坐卧位可显著降低呼吸肌负荷和 0.1 s 气道阻断压（P0.1），适度减少内源性呼气末正压（iPEEP），且多数患者感到舒适，提示该体位可能有助于撤机过程[91]。系统综述与荟萃分析结果显示，与仰卧位相比，半卧位和俯卧位可降低 VAP 发病率（*RR*=0.38，95%*CI*：0.25~0.52）和死亡率（*RR*=0.70，95%*CI*：0.50~0.91）[92]。一项荟萃分析结果显示，与 30°半卧位相比，45°半卧位可降低机械通气患者 VAP 及胃反流的发生率，但也可能增加压疮发生风险[93]。一项纳入 2019 年 10 月至 2020 年 2 月 86 例因哮喘急性发作儿科急诊就诊的 RCT 结果显示，有支撑的前倾坐位相比于半卧位可以更多地改善急性哮喘发作儿童的血氧饱和度，并减少呼吸频率和胸痛[94]。

需要注意的是，当前研究证据显示，尚无明确的体位管理策略及操作规范，CRD 急性加重期患者的体位管理需要考虑体位管理带来的医疗负荷、密切监测患者的血氧饱和度、耐受情况及其他相关不良事件后制定个体化方案。对于特殊患者，如肥胖、腹/颅内压高、需要体位引流等患者的体位管理尤其需要平衡多系统的风险和临床获益。未来需要更多高质量的大型 RCT 来明确体位管理在缓解 CRD 急性加重期患者呼吸困难中的具体实践规范。

五、呼吸康复中的呼吸支持技术

【推荐意见 10】

推荐在呼吸康复过程中根据患者病情个体化应用呼吸支持技术。（证据级别：2b；推荐强度：B）

【推荐意见说明】

针对慢阻肺病等 CRD 患者在运动训练、稳定期管理、康复支持和呼吸衰竭阶段的不同情况，推荐合理应用经鼻高流量氧疗（HFNC）和无创通气（NIV）等呼吸支持技术，具体推荐意见见表 11。

【推荐依据】

氧疗显著改善了运动过程中的外周氧饱和度、运动持续时间、疲劳和呼吸困难。高流量氧气系统在改善运动 SpO_2、持续时间、疲劳和呼吸困难方面的效果优于低流量系统[95]。对于具有显著运动性低氧血症的 IPF 肺移植候选者，在运动疗法期间使用便携式氧气疗法可改善功能能力和生活质量[103]。在慢阻肺病患者的呼吸康复中采用更个体化的氧疗策略，以优化治疗效果并减少潜在的不良反应[104]。

有研究共纳入 30 例稳定期慢阻肺病患者，受试者需在连续 2 d 内分别完成 HFNC 辅助和无辅助状态下的 6MWT，HFNC 辅助步行组较无辅助组表现出更长的步行距离，两组步行距离差值为（27.3±35.6）m（95%*CI*：14.4~40.5 m），HFNC 辅助步行时的能耗指数显著低于无辅助状态[105]。83% 因严重 AECOPD 入院的患者对 HFNC 治疗耐受良好，但患者呼吸困难评分没有显著影响[106]。HFNC 可能作为长期氧疗和夜间 NIV 患者的有效辅助技术，有望进一步缓解白天训练中的呼吸困难和疲劳[98-99]，HFNC 长期使用的临床益处需要更多研究来验证。值得注意的是心脏和血管合并症显著降低了 HFNC 治疗成功的机会[106]。HFNC 失败的风险因

中华医学会杂志社 Chinese Medical Association Publishing House 版权所有 违者必究

表 11　呼吸康复中的呼吸支持技术应用推荐

目标人群	推荐干预措施	应用场景	推荐目标与作用	管理建议
慢阻肺病患者和ILD（运动诱发低氧血症）	移动氧疗	运动训练过程中辅助应用	维持运动时氧合水平（SpO_2≥90%）[95]	慢阻肺病和ILD患者在运动时出现严重低氧血症者建议开具活动氧疗，可以提高活动耐受[96]
稳定期慢阻肺病患者（痰多、呼吸急促、NIV不耐受）	长期HFNC	长期HFNC，含静息状态和运动期间	改善患者急性加重，改善生活质量，对于高碳酸血症患者无法耐受NIV患者，可协助降低$PaCO_2$[97]	个体化评估HFNC适应证，确保合理使用
需要长期氧疗并夜间NIV支持的患者	活动时HFNC	日间康复训练期间应用（替代常规氧疗）	减轻训练时的呼吸困难与疲劳[98-99]	制定个体化HFNC案，密切监测不良反应[100]
稳定期慢阻肺病合并慢性高碳酸血症者	NIV	夜间长期NIV；运动时NIV	显著降低/接近正常化$PaCO_2$；提高运动耐受性，减轻呼吸困难[101]	不建议在急性加重住院期即刻启动，出院后2~4周复评仍高碳酸再启动；启动前筛查阻塞性睡眠呼吸暂停综合征（OSA）；参数以固定压差/高强度通气实现有效降CO_2，并据耐受度与安全性个体化调整
终末期肺病患者（如慢阻肺病）或伴高碳酸血症的ILD患者	HFNC	可个体化使用HFNC	作为终末期呼吸衰竭患者的症状缓解手段，改善舒适度和生活质量，避免不必要住院[97]	HFNC改善舒适度和生活质量，密切评估症状改善
重度慢阻肺病患者（肺康复训练期间）	NIV辅助运动训练	肺康复运动训练期间使用	显著提高重度慢阻肺病患者运动耐力，改善呼吸困难	严密监测患者状态；根据个体评估动态调整NIV参数[102]

注：慢阻肺病为慢性阻塞性肺疾病；ILD为间质性肺疾病；SpO_2为外周血氧饱和度；NIV为无创通气；HFNC为经鼻高流量氧疗；$PaCO_2$为动脉二氧化碳分压

素还包括年龄增大、男性、肥胖、阻塞性睡眠呼吸暂停、较高的呼吸频率以及初始SpO_2/FiO_2≤48和PaO_2/FiO_2≤100[100]。尽管HFNC在慢阻肺病患者中显示出潜在益处，但目前尚缺乏个体化治疗策略制订指南和不良反应监测方案。

在严重慢阻肺病患者中，使用NIV进行间歇训练能显著改善患者的6MWT、CAT和mMRC评分，以及吸气肺活量、胸部运动学、功率、氧气消耗量和BODE指数等指标[107]。对于严重的慢阻肺病患者，高强度NIV组在运动中的呼吸困难评分显著低于对照组[108]。无创正压通气（NPPV）在改善稳定慢阻肺病患者的运动能力、呼吸困难及肺动态过度通气方面优于其他干预措施[107-108]。早期NIV可能有助于减少急性呼吸衰竭的进展，但其在呼吸康复早期阶段的具体应用和监测建议尚未明确[109]。对于慢阻肺病稳定期患者的NIV，全面监测需要整合来自无创呼吸机的数据以及评估患者的状态，包括气体交换、睡眠质量和患者自报的结果。尽管存在多种监测方法，但识别和表征与患者最佳健康相关的最重要参数仍不明确。基于强化学习的优化治疗决策模型能够比临床医师提前13.4 h发出插管警告，从而减少21.7%的预期死亡率[110]。这些研究强调了在NIV应用过程中进行个体化监测和管理的重要性，但具体到呼吸康复早期阶段的监测建议仍需更多研究。

六、吞咽障碍的评估与干预

【推荐意见11】

1. 推荐采用反复唾液吞咽试验和进食评估工具（EAT-10）作为慢阻肺病患者吞咽障碍筛查方法，筛查阳性患者应尽快完成吞咽功能评估。（证据级别：2b；推荐强度：B）

2. 推荐对存在吞咽功能障碍的慢阻肺病患者进行吞咽障碍干预。（证据级别：2b；推荐强度：B）

3. 推荐对气管切开患者，采用容积黏度测试进行吞咽评估。（证据级别：2b；推荐强度：B）

【推荐意见说明】

吞咽障碍被认为是慢阻肺病患者急性加重的危险因素，即使在轻症患者中也很常见，影响了患者的预后[111]。常用的吞咽筛查方法及适用场景见表12。

慢阻肺病患者常见吞咽-呼吸不协调，以吸气-吞咽-吸气模式为主[112]。虽然多种吞咽行为疗法如Shaker训练、缩下颌抗阻力训练、呼气肌训练（EMST）、生物反馈训练以及促进气道保护手法等，

中华医学会杂志社 Chinese Medical Association Publishing House 版权所有 违者必究

表 12　慢阻肺病患者吞咽障碍筛查和评估方法推荐

吞咽障碍筛查和评估方法	适用场景
反复唾液吞咽试验(RSST)	急性加重期和稳定期
洼田饮水试验(WST)	急性加重期和稳定期
进食评估工具-10(EAT-10)	稳定期
临床吞咽功能评估(CSE)	筛查阳性后实施
吞咽造影检查(VFSS)	筛查阳性后稳定期能转运的患者
软式喉内窥镜吞咽功能检查(FEES)	不易转运、误吸严重患者适用,可短期内复查,适合于急性期患者,可以观察口咽分泌物以及清除机制

可能改善呼吸与吞咽协调性,改善舌骨上肌群的活动,改善肺通气,从而提高咳嗽反射和廓清能力,提高进食的安全性。此外,姿势代偿也可能是补偿性策略之一,包括低头、半卧位和直立位等,但还应根据患者具体情况而定,最好是先在吞咽仪器检查时观察有效的吞咽姿势,再选择针对性的有效姿势进行进食训练。然而,目前专门针对慢阻肺病患者的吞咽障碍干预疗效尚缺乏质量较好的RCT研究,大多为观察性研究、回顾性分析、个案报道,偏倚风险较大。

气管切开后声门气流减少,导致吞咽时声门下压力相应无法增加,正常的呼吸-吞咽协调能力进一步受损,导致吞咽障碍高发。容积-黏度测试(VVST)和软式喉内窥镜吞咽功能检查(FEES)检查能作为吞咽功能评估手段。

【推荐依据】

一项荟萃分析纳入了12篇观察性研究,1 156例慢阻肺病中32.7%患者出现口咽期吞咽障碍[113]。反复唾液吞咽试验(RSST)阳性可以作为慢阻肺病急性加重的预测指标;研究发现RSST吞咽次数>5次的患者,首次病情急性加重的时间间隔明显更长[114-115]。RSST也可以有效评估轻症慢阻肺病患者的吞咽障碍。使用EAT-10对稳定期慢阻肺病患者的误吸进行评估,结果显示EAT-10预测慢阻肺病患者误吸的准确率达到88%,当EAT-10评分>9分时,其灵敏度为91.67%,特异度为77.78%。将容积-黏度测试联合饮水测试应用于呼吸系统疾病患者的吞咽障碍评估,可发现隐性误吸患者,降低进食误吸风险。荟萃分析显示,FEES检测到的误吸会增加吸入性肺炎发生的风险(*OR*=2.97,95%*CI*:1.52~5.80)[116]。慢阻肺病患者喉上抬时间、喉关闭时间均较正常人延长,增加了误吸的风险。

一项纳入632例慢阻肺病患者的队列研究结果显示,在慢阻肺病患者呼吸康复中纳入吞咽障碍筛查和训练,3个月后随访,治疗前后比较,发现吞咽治疗师的介入可以改善患者吞咽相关的生活质量,吞咽障碍症状(*MD*=3.5分,95%*CI*:1.81~5.19分)、膳食选择(*MD*=0.75分,95%*CI*:0.33~1.17分)[117]。荟萃分析结果显示,与对照组相比,生物反馈疗法在改善经口摄入量(*MD*=1.1分,95%*CI*:−1.69~3.89分)、胃管拔出率(*OR*=3.19,95%*CI*:0.16~62.72)方面差异无统计学意义,但可改善舌骨位移(*MD*=0.22 cm,95%*CI*:0.04~0.40 cm)[118]。一项前瞻性研究报道了联合膈肌放松以及神经促通技术的手法治疗慢阻肺病吞咽障碍患者,每周2次,持续6周,纳入18例患者,治疗前后比较发现手法治疗能降低咽部运送时间(*MD*=0.2 s,95%*CI*:0.1~0.22 s)、会厌残留(*MD*=1.1分,95%*CI*:0.99~1.21分)[119]。

姿势改变(低头吞咽、半卧位吞咽)对改善吞咽误吸有积极作用。与直立位相比,低头吞咽的误吸率明显降低,且会厌谷和梨状隐窝的残留程度较轻[120]。针对34例不同病因导致的进食呛咳的患者,对比了90°躯干垂直坐姿和45°半卧位下进食,结果显示,45°半卧位组患者吞咽2 ml稀液体时渗透-误吸量表评分、口腔通过时间、咽部延迟时间、咽部通过时间、会厌谷和梨状隐窝残留下降[121],然而在慢阻肺病患者中的应用效果尚不明确。

一项纳入175例肺炎合并气管切开患者的研究中,60%患者存在吞咽障碍[122]。改良容积-黏度测试用于气管切开合并吞咽障碍的床边评估,其结果与FEES评估结果基本一致[123]。

第五部分　老年CRD患者的多病共存评估及康复目标选择

【推荐意见12】

1. 对老年CRD患者进行呼吸康复时推荐进行多病共存的评估。(证据级别:2a,推荐强度:B)

2. 推荐采用疾病计数的测量方法作为老年

中华医学会杂志社 Chinese Medical Association Publishing House 版权所有 违者必究

CRD患者呼吸康复时多病共存的测量。(证据级别:2c,推荐强度:B)

3. 推荐采用基于需求导向的患者报告生活质量的量表评估老年CRD患者呼吸康复的重要结局。(证据级别:2a,推荐强度:B)

【推荐意见说明】

CRD患者多病共存患病率高:慢阻肺病患者常合并焦虑、抑郁。在慢阻肺病稳定期抑郁的患病率为10%~42%,在急性加重患者中为10%~86%。慢阻肺病患者中临床焦虑的患病率在门诊患者中为13%~46%,在住院患者中为10%~55%。哮喘患者抑郁症和焦虑症患病率是普通人群的2~3倍。与普通人群相比,慢阻肺病患者更容易发展为心力衰竭。一项针对支气管扩张患者多病共存情况的系统综述显示:支气管扩张症多病共存很常见,常见的共病为慢阻肺病(58%)、心血管疾病(53%)和哮喘(40%)[124]。

目前研究中常用的多病共存的测量方法包括个体水平和群体水平(共病模式)。个体水平层面的测量方法包括疾病计数和疾病加权指数两类。疾病计数测量方法包括基于慢性疾病列表的方法和不基于慢性病列表的方法,疾病计数作为基本的多病共存患病状况的测量方法,主要衡量个体所患的具体疾病数量,该方法简便易行,是预测患者临床结局和卫生保健服务需求的有效工具[125]。慢性疾病列表的方法包含:基于《国际初级医疗保健分类法第二版(ICPC2)》包含144种慢性病的列表和包含139种疾病的慢性病列表,基于《疾病和有关健康问题国际统计分类第10版(ICD10)》中918种疾病编码的临床驱动的综合评估列表。累积疾病评定量表(CIRS)一个是基于身体系统的13个独立的维度,每个系统按照疾病严重程度评分0~4分;最后累积评分,总分反映整体疾病负担;属于一个不基于慢性病列表的方法。

目前针对共病患者的干预性研究所选取的结局测量指标异质性大,需要构建针对共病患者的核心结局指标集以解决结局指标异质性大的问题。目前针对多病共存患者康复已开发的核心结局指标集均包含了生活质量的评估[126-127]。针对多病共存患者最佳照护应该聚焦患者的最佳功能,结局测量应该以患者为中心,避免不适宜、昂贵的、不获益的干预等[127]。需要从更多患者关爱视角出发考虑目标群体中的患者症状和功能丧失之外的问题,了解疾病和治疗如何阻碍其满足日常生活中的需求。因此对患者的生活质量评估需要以需求导向概念框架;以需求导向概念框架超越了传统HRQoL的功能视角,转向以患者为中心的视角。目前已有30多个针对单个疾病的基于需求导向的患者报告结局测量工具。欧洲五维健康量表(EQ-5D)、健康状况调查简表(SF-36)是多病共存患者干预性研究最常用的HRQoL评估工具,但均未纳入患者意见。已有研究初步开发多病共存患者特异性的生活质量评估量表[128]。

【推荐依据】

多病共存与CRD患者死亡率、病情加重和住院率、生活质量、治疗依从性等相关。慢阻肺病造成的巨大医疗保健负担主要归因于其他多病共存的管理,如心血管疾病、肺疾病恶化[129-130];慢阻肺病患者更容易合并心血管事件,心血管疾病可引起约30%的慢阻肺病相关死亡[131]。与普通人群相比,慢阻肺病患者更容易发展为心力衰竭,而心力衰竭的存在可能导致慢阻肺病患者的生活质量降低、住院率增加和更差的生存率。一项针对慢阻肺病患者合并焦虑、抑郁与治疗依从性的系统综述显示:抑郁症影响治疗的依从性。抑郁症患者坚持康复、心理和抗抑郁药物治疗与其住院风险的降低有关。此外,坚持服用抗抑郁药的抑郁患者更有可能坚持使用慢阻肺病维持吸入装置。另一方面,焦虑和依从性之间的关系研究不足,研究的异质性高,导致两者相关性弱并且可变。哮喘患者常伴抑郁症和焦虑症是导致哮喘预后不良的主要原因,包括较高的医疗保健使用率、较差的哮喘控制率和死亡率。多病共存对支气管扩张患者肺功能有不良影响。支气管扩张患者若存在慢阻肺病、胃食管反流病和类风湿关节炎等多重疾病其死亡率增加[124]。

一项前瞻性横断面研究对比了基于《国际初级医疗保健分类法第二版(ICPC2)》的慢性病列表,CIRS及基于ICD10编码的三种测量工具在评估多病共存患病率方面的差异,发现用上述三种多病共存测量工具评估多病共存患病率相似。但相对于其他测量工具,在呼吸康复层面,CIRS与多病共存患者的HRQoL更相关。Bickton等[132]组织了非洲、英国、澳大利亚、加拿大等国专家,正在开发及验证一种基于《国际功能、残疾、健康分类》(ICF)的专门针对多病共存成人患者的运动康复的核心集。

多病共存的管理目的是改善患者的预后。目前研究认为与HRQoL是多病共存研究的基本核心结果。许多观察性研究结果表明,多病共存与不良

中华医学会杂志社 Chinese Medical Association Publishing House 版权所有 违者必究

的HRQoL和终身心理健康有关。如将共存疾病的严重程度纳入考量时，HRQoL和多病共存之间的相关性更强。其他结局包括患者自我报告的影响和行为、身体活动和功能、健康咨询相关、卫生系统相关（如健康照护的使用、费用、健康照护质量等）等维度[126]。基于需求的生活质量研究方法认为，对个人生活质量具有决定性的影响因素是个人能够满足其需求的能力和能够获得的机会。针对多病共存患者以需求为导向的生活质量包含六个特定维度，即身体机能、自主决策、安全保障、伴侣及社交生活、自我形象、个人财务状况。2023年Bissenbakker等[133]基于需求导向理论开发了一种患者自我报告生活质量，用于评估多病共存患者的生活质量的量表。该量表构建了与共病患者密切相关的六个相互关联的维度，其中身体活动受限与个人财务状况被确认为影响其他维度的核心需求。该方法使患者能够围绕多病共存的复杂性，深入探讨影响其生活质量的相关需求，保证了量表的内容效度高，但该量表尚需对其心理学方面的测量特征进一步评估。

第六部分　呼吸康复中的患者及照护人员教育

【推荐意见13】

推荐将提高患者及照护人员的教育用于CRD患者呼吸康复的自我管理中。（证据级别：1b，推荐强度：A）

【推荐意见说明】

综合性的患者及照护者教育是呼吸康复的核心组成部分之一，旨在通过知识传授、技能培训和行为干预，提升患者的自我管理能力，改善健康结局。有证据表明，有效的教育能带来多方面获益：在肺癌术后患者中，包含呼吸训练的教育可改善肺功能指标[如用力肺活量（FVC）、FEV_1]，降低肺不张发生率[134]；对于慢阻肺病患者，戒烟教育能有效延缓肺功能下降、改善症状并可能减少急性加重[134]；以家庭为基础、有监督且长期维持的个体化呼吸康复教育方案，能显著改善患者的肺功能及HRQoL[134]。此外，对哮喘患者及其照护者进行系统训练，可提高康复效率[134]。

【推荐依据】

一项纳入80例肺癌肺切除术患者的RCT为上述推荐提供了直接证据[134]，在实施为期3 d的系统教育后，干预组培训相关知识得分优于对照组（平均分73.3比63.8分），此优势持续至出院时（79.8比68.0分）。尽管两组在部分肺功能指标（PaO_2、$PaCO_2$、屏气时间）上从基线到出院的变化差异无统计学意义，但干预组在6MWT的改善方面显著优于对照组（P=0.043）。该研究证实，对患者及照护者进行系统教育，能有效提升其对主动康复训练相关知识的掌握水平和运动依从性。

第七部分　吸入技术的规范

【推荐意见14】

1. 推荐对CRD患者的吸入技术进行定期评估及指导。（证据级别：2a，推荐强度：B）

2. 推荐定期对CRD患者进行吸入治疗依从性评估，并对依从性较低者进行旨在提高依从性的个体化干预措施。（证据级别：2a，推荐强度：B）

3. 推荐参照CRD患者的吸气流速进行吸入装置的选择。（证据级别：2a，推荐强度：B）

【推荐意见说明】

应结合患者的吸入能力，比如年龄、呼吸模式、BMI、教育背景及神经系统疾病相关认知障碍等因素，对其吸入技术的各个环节（如吸入前装置准备、呼气、吸气速度与方式、手口协调性、吸入后屏气等）进行定期、反复的评估及指导。尤其是在更换吸入装置时，需重新开展吸入技术指导。

建议在呼吸科门诊采用主观问卷进行简单有效的依从性评估。定期对患者开展疾病相关健康教育，并结合患者病情、能力与偏好等因素，制定旨在提高依从性的综合性、个体化干预措施。对依从性较低的患者可采取以下干预方式：（1）健康教育[135]和认知行为疗法（如动机访谈、心理咨询）[136]；（2）使用电子辅助提醒设备（如蓝牙装置、音频等）进行用药频次与方法提醒[137-140]；（3）采取外部激励措施（如减少自付费用、对达成疾病管理目标的患者给予奖励）[135]等。

建议对CRD患者进行吸气流速测定。加压定量气雾吸入器（pMDI）与软雾吸入器（SMI）要求的吸气流速约为30 L/min，干粉吸入器（DPI）则为30 L/min以上。

【推荐依据】

吸入技术指患者使用特定吸入装置进行治疗时各环节的操作规范。CRD患者普遍存在吸入技术操作不规范的情况，这与疾病控制不佳、不必要的治疗改变或升级、医疗支出增加以及死亡风险增

中华医学会杂志社 Chinese Medical Association Publishing House 版权所有 违者必究

加相关。吸入技术操作不规范与慢阻肺病或哮喘的急性加重(包括住院及急诊就诊风险)存在关联(*OR*=1.52,95%*CI*:1.27~1.81)[141-143]。高龄、低教育程度、低BMI、使用多种吸入装置、呼吸模式与装置不匹配、认知障碍等因素会影响患者的吸入能力,增加操作不规范的风险。目前仍缺乏经过严格验证的CRD患者吸入技术评估方法,最常用的是依据吸入装置使用步骤清单进行逐项打分[144]。对于技术不规范者,可采用书面或口头教育、面对面或视频演示、定期随访、智能手机应用程序提醒等方法进行指导[145]。此外,患者的吸入技术可能随时间下降,因此有必要定期、重复进行评估与指导[145]。

CRD患者的吸入治疗依从性受患者自身、疾病及治疗三方面因素影响,包括年龄、合并症、吸烟状态、教育水平、疾病认知、患者对吸入装置的信心与偏好、疾病严重程度、疗程、用药及装置类型、社会经济因素等[146-148]。加强长期随访、定期评估治疗依从性十分必要。依从性评估分为客观与主观两类,客观方法包括血药浓度监测、电子辅助装置监测、剩余药量计数、处方记录[149]等;主观方法为患者报告的问卷,包括Morisky药物依从性量表(MMAS)、支气管哮喘患者用药依从性量表(MARS-A)、慢性病患者依从性(APCD)[150]、吸入者依从性量表(TAI)[151]等。客观方法准确度较高,但因个体差异、操作复杂、成本较高等因素,临床较少使用。患者报告的主观问卷简便易行,更适于临床,但可能高估依从性[135],且国内尚缺乏普遍公认的、能全面评估CRD患者吸入治疗依从性的问卷。采用多策略协同干预不仅有助于提高患者的吸入药物使用依从性(*RR*=1.37,95%*CI*:1.18~1.59),同时有助于降低全因(*OR*=0.37,95%*CI*:0.22~0.63)或者慢阻肺病相关住院风险(*OR*=0.15,95%*CI*:0.07~0.34)[152]。

呼吸科医师为CRD患者启动吸入治疗时需考虑3个因素,即药物作用持续时间、药物类别与装置类型[153]。吸入装置的正确选择对治疗依从性和治疗效果有重要影响。通常认为,吸入装置的选择应考虑成本、可及性、医师对装置的熟悉程度、药物颗粒大小、患者吸气流速、患者偏好及生活方式等因素。吸入装置按剂型可分为主动释雾装置(如pMDI与SMI)和被动释雾装置(如DPI),不同装置所需的吸气流速(IF)及使用方法有所区别[154]。

第八部分　CRD中的营养管理

【推荐意见15】

推荐对CRD患者进行营养风险筛查及评估。(证据级别:2a,推荐强度:B)

【推荐意见说明】

对于CRD患者,全球营养组织倡议的营养不良诊断(GLIM)、营养风险筛查2002(NRS 2002)、微营养评价简表法(MNA-SF)及主观整体评价(SGA)是常用的营养风险筛查及评估方法,根据临床实践情况,可单一使用或组合使用。患者在接受治疗之前必须进行营养分型筛查,符合营养支持适应证的患者给予营养支持,提高康复效果。对于老年CRD患者,推荐优先使用MNA-SF;对于住院患者,NRS 2002和GLIM更为适用。

【推荐依据】

低体重通常见于进行呼吸康复的患者。与肺部疾病严重程度、肺过度膨胀和弥散能力降低有关。此外,与正常体重的慢阻肺病患者相比,低BMI与运动能力降低和死亡风险增加有关。GLIM由全球营养组织倡议营养不良诊断[155],是2019年以来常用的营养不良诊断工具,在我国在内的多个国家得到很好的运用[156]。目前被欧洲临床营养和代谢学会(ESPEN)、中华医学会肠外肠内营养学分会(CSPEN)等推荐作为诊断慢阻肺病患者营养不良的最佳工具[157],并能对住院患者的死亡率起到预测作用。微型营养评估(MNA)工具最初于1990年开发应用,用于评估老年患者的营养状况,在亚洲患者群体中也被发现具有良好的诊断准确性[158]。该工具易于使用,可在10 min内完成全面评估。研究表明,MNA对慢阻肺病患者的去脂体重指数(FFMI)(一种慢阻肺病患者广泛使用的营养指标)有较好的预测作用,MNA评分与肺功能指标呈显著正相关[159],可用于指导慢阻肺病患者的饮食教育。SGA是一种基于与临床病史和体检相关的特征的多维营养评估工具,不仅纳入了对慢阻肺病患者常见饮食问题(恶心、呕吐和厌食等)的评估,还涉及了对11个身体部位的肌肉质量、皮下脂肪下降和液体超载的测量,提高了营养不良评估的准确性[160],在各种患者群体中得到了广泛应用。由ESPEN开发的NRS 2002是一种基于证据的工具,被广泛用于评估营养状况,具有良好的信度和效度,能有效识别出可能从营养支持中获得受益的住院慢阻肺病患者[161]。最新研究还发现,NRS

中华医学会杂志社 Chinese Medical Association Publishing House 版权所有 违者必究

2002测试结果与FEV1%值呈正相关[162]；在计划慢阻肺病患者的治疗时，可通过评估的营养状况以采取相应的措施预防呼吸困难的发生。

第九部分 CRD患者的心理评估与干预

【推荐意见16】

推荐对CRD患者进行标准化心理状态评估，在综合呼吸康复方案中通过患者教育、自我管理及动机性访谈进行心理支持。（证据级别：1b，推荐强度：A）

【推荐意见说明】

需关注CRD患者关键心理因素：疾病认知不足相关焦虑、长期疾病负担所致抑郁、自我效能降低、整体幸福感下降及共病性精神障碍。情绪障碍可削弱自我管理效能，降低活动耐量，增加急性加重与再入院风险。出现持续治疗依从性差、显著焦虑/抑郁症状或异常行为（如自伤意念）时需精神科转诊。药物治疗首选选择性5-羟色胺再摄取抑制剂（SSRI）（如舍曲林、艾司西酞普兰），其呼吸抑制风险低且可改善抑郁症状及生活质量，目前高质量证据不支持常规使用抗抑郁药物作为CRD患者心理问题的首选治疗，心理干预应作为一线策略。非药物干预以认知行为治疗（CBT）为核心，辅以正念减压、呼吸训练及身心运动疗法等综合干预，结合虚拟现实（VR）、远程数字化提升可及性。推荐跨学科团队协作模式，优先非药物干预，药物治疗仅作为基于个体化风险评估的辅助选择。

【推荐依据】

慢阻肺病与抑郁或焦虑之间存在交互关系。CBT对改善慢阻肺病患者长期抑郁症状具有中等质量证据支持；低强度CBT及基于互联网的CBT（ICBT）可降低治疗成本，为资源不足情境提供替代策略[163]。基于健康信念模型（HBM）的干预可显著缓解慢阻肺病患者的焦虑和抑郁水平，提升生活质量并抑制炎症反应（RCT，n=136）[164]。呼吸康复可改善IPF患者焦虑及结节病患者抑郁症状，低脱落率证实其安全性[165]。系统综述（11项研究，n=900）结果显示，8~12周无监督PA显著改善焦虑抑郁量表评分（3项研究），其中两项研究显示阳性效应，提示其可替代监督训练[166]。支气管扩张症RCT（n=48）证实，瑜伽组较对照组显著改善呼吸困难（mMRC平均分下降幅度为1.14比0.29分，P<0.05）、睡眠质量（匹兹堡睡眠质量指数量表平均分下降幅度为3.23比0.33分，P<0.05）及生活质量（SGRQ症状/影响维度平均分下降幅度为3.46比0.48分，P<0.05）[167]。荟萃分析（10项RCT）表明太极拳对伴合并症慢阻肺病患者的综合效益优于传统训练[168]。基于宣教和居家练习的呼吸训练方案能有效降低未完全控制哮喘患者6个月时焦虑和抑郁评分，且未增加不良事件风险，可作为常规治疗的补充[63]。呼气末二氧化碳监测辅助呼吸治疗（CART）通过实时生物反馈降低慢阻肺病患者焦虑及呼吸困难指数[169]。尽管以医院为基础的呼吸康复在改善慢阻肺病患者的功能能力、生活质量、认知功能和焦虑方面比自我管理更具优势[170]，但基于动机性访谈与自我效能理论的远程监测联合健康指导居家康复方案仍展现出显著临床价值。多中心RCT（n=375）结果显示，远程监测联合健康指导使慢阻肺呼吸问卷（CRQ）身体维度（MD=0.54分，95%CI：0.36~0.73分）及情感维度（MD=0.51分，95%CI：0.39~0.69分）获临床显著改善（均P<0.001）；此外，所有CRQ维度评分、自我管理能力、日常体力活动、睡眠以及抑郁评分均有改善（均P<0.05）且获益持续24周，为无法参与传统呼吸康复者提供安全替代方案，且VR可增效[168,171]。

当前证据不支持抗抑郁药作为CRD患者心理问题的标准治疗，推荐心理干预为首选策略；药物治疗需大样本长期RCT验证：1项纳入30例慢阻肺病患者的RCT研究显示，三环类抗抑郁药（TCA）仅能够改善慢阻肺病患者抑郁症状（汉密尔顿抑郁量表MD=−10.20分，95%CI：−16.75~−3.65分），提高了运动耐力（MD=13.88 m，95%CI：11.73~16.03 m），对提高生活质量及缓解呼吸困难无效，证据质量极低，需验证临床意义[172]。SSRI/TCA/Azapirones对慢阻肺病焦虑障碍疗效未证实。一项纳入9项研究（5项药物、4项心理干预）的荟萃分析表明，心理干预较药物显著改善焦虑及抑郁，生活质量呈边缘改善，基于药物疗效微弱且偏倚风险高，指南应优先推荐心理干预[173]。

第十部分 CRD患者辅助器械的使用

【推荐意见17】

推荐对有需求的中至重度CRD患者在日常生活中使用轮式助行辅助器械，以提高功能性运动能力。（证据级别：1b，推荐强度：A）

【推荐意见说明】

使用轮式助行器，可改善有需求的中、重度慢

中华医学会杂志社 Chinese Medical Association Publishing House 版权所有 违者必究

阻肺病患者以及功能性运动能力受限者的功能性移动能力；使用支持性助行器，如前臂支撑助行器，在AECOPO期间可改善其日常生活能力。使用步行自行车，有助于改善部分ILD患者的步行距离。

【推荐依据】

一项针对慢阻肺病患者的随机交叉试验（n=15）显示：四轮助行器较无辅助显著提升自定速户外步行（SPOW）距离[（1 262±826）比（985±812）m，P<0.05]和时间[（1 123±684）比（870±671）s，P<0.05]，但轨道车辅助SPOW速度最高[（1.24±0.23）比（1.07±0.19）m/s，P<0.05][174]。另一交叉试验研究（n=17）证实轮式助行器使用5周显著增加慢阻肺病患者的日步行步数（MD=707步，95%CI：75~1 340步）[175]。一项交叉设计研究（n=27）表明，与无辅助相比，沟槽助行器可显著改善老年慢阻肺病患者6MWT[（234±150）比（210±16）m，P=0.004]并减少SpO_2降幅（3.7%±0.8%比6.0%±1.1%，P=0.03），而齐默助行器显著降低6MWT[（165±13）比（210±16）m，P<0.001]，四轮助行器变化无统计学意义。一项随机多中心交叉研究纳入23例IPF患者，分别接受8周标准照护和8周居家步行自行车训练。结果显示：与常规测试相比，使用步行自行车辅助可显著提升6MWT中位数（602比486 m，P<0.05），且HRQoL呈现改善趋势[176]。

第十一部分　创新呼吸康复模式及远程呼吸康复

【推荐意见18】

推荐对成年稳定期CRD患者提供远程呼吸康复服务，作为基于中心呼吸康复的补充或可替代选项。（证据级别：1a，推荐强度：A）

【推荐意见说明】

呼吸康复在提升CRD患者的运动耐力、减轻呼吸困难症状，提升生活质量等多个方面的作用已经积累了大量研究证据。对于稳定CRD群体，目前的研究主要还是慢阻肺病患者群体，有中低等质量的证据支持两种康复服务模式在运动能力和呼吸困难与HRQoL的效果相似，证据之间的差异，主要是研究人群之间的异质性，以及远程康复具体实施方案间的差别。在急性加重住院和肌骨系统的损伤等不良反应之间尚且不能确定两种康复模式之间的优次之别[65]。另外从经济因素考量，虽然有个别报道远程呼吸康复与中心康复12个月内经济总费用差异无统计学意义，但数量少，证据还明显不足[177]，故远程呼吸康复目前仍不能完全替代基于中心的康复模式，而作为一种替代选项。

【推荐依据】

CRD患者的运动耐力、呼吸困难症状和生活质量是最常见的临床观察指标，检索远程康复与中心康复RCT，目前仍以中低级别质量研究为主，远程康复与中心康复在运动耐力、呼吸困难症状和生活质量上中等证据支持在身体耐力和CRQ呼吸困难评分支持效果相同，低级别证据支持在mMRC评分和SGRQ评分上支持两者效果相似。国内外已发布的指南建议远程呼吸康复作为患有稳定CRD人群的可选择或补充方案[4,65]。对于稳定CRD群体，目前的研究主要还是面对慢阻肺病群体，有中低等质量的证据支持两种康复服务模式在运动能力和呼吸困难与HRQoL的效果相似，证据之间的差异，主要是研究人群之间的异质性，以及远程康复具体实施方案间的差别。因证据较少，在急性加重住院、肌骨系统的损伤和医疗花费之间尚且不能确定两种模式之间的优次之别[65,177]，故远程呼吸康复目前仍不能完全替代基于中心的康复模式，而作为一种替代选项。

远程康复为CRD患者提供初始或维持性呼吸康复的效果，7项RCT研究纳入848例患者，荟萃分析结果显示，与传统中心呼吸康复相比，远程康复6MWT的增幅差异无统计学意义（MD=−0.85 m，95%CI：−8.77~7.70 m），中等证据确信度[178-184]。3项RCT研究纳入426例受试者，荟萃分析结果显示，远程康复为CRD患者提供初始或维持性呼吸康复的效果，与传统中心康复相比，CRQ呼吸困难评分差异无统计学意义（MD=0.06分，95%CI：−0.11，0.23），中等证据确信度[180,184-185]。2项RCT研究纳入283例受试者，荟萃分析结果显示，远程康复为CRD患者提供初始或维持性呼吸康复的效果，与传统中心康复相比，mMRC呼吸困难评分差异无统计学意义（MD=0.06分，95%CI：−0.11~0.23分）[180-181]。3项RCT研究纳入297例受试者，荟萃分析结果显示，在CRD患者初始或维持性呼吸康复效果方面，与传统中心康复相比，远程康复在SGRQ上差异无统计学意义（MD=0.06分，95%CI：−0.11~0.23分）[178,183-184]。在维持性康复中，持续随访12个月，两种模式6MWT、mMRC、SGRQ评分差异也均无统计学意义，即对于慢阻肺病患者，远程康复和基于中心的呼吸康复在运动耐力、症状以及

中华医学会杂志社 Chinese Medical Association Publishing House 版权所有 违者必究

生活质量上的长期效果差异无统计学意义，但是目前类似研究数量有限，需高质量研究进一步观察[186]。综上，远程康复与传统中心呼吸康复效果差异无统计学意义的结论是基于中低等质量证据基础上，远程康复的具体实施模式（技术支持程度、监督频率）是影响效果的关键变量，未来仍需高质量研究进一步明确。

第十二部分　呼吸康复中不良事件的处理

【推荐意见19】

推荐对呼吸康复患者进行安全风险评估，并建立应急预案。（证据级别：1a，推荐强度：A）

【推荐意见说明】

呼吸康复不良事件发生率极低。可能的不良事件包括软组织拉伤、头晕、疲劳、严重呼吸困难、心悸、胸痛、低血压、休克、摔倒、低血糖、管路脱落、误吸等，严重者可出现心跳骤停、死亡[187]。危重症患者病情危重、复杂、变化快，各种侵入性操作、留置的导管较多，营养状况较差，自身免疫力低下，长期卧床制动，导致呼吸康复时发生不良事件风险增高，如各种管路脱落、误吸、压力性损伤、窒息等，严重威胁患者健康。呼吸康复突发紧急事件处理原则[188]见图2。

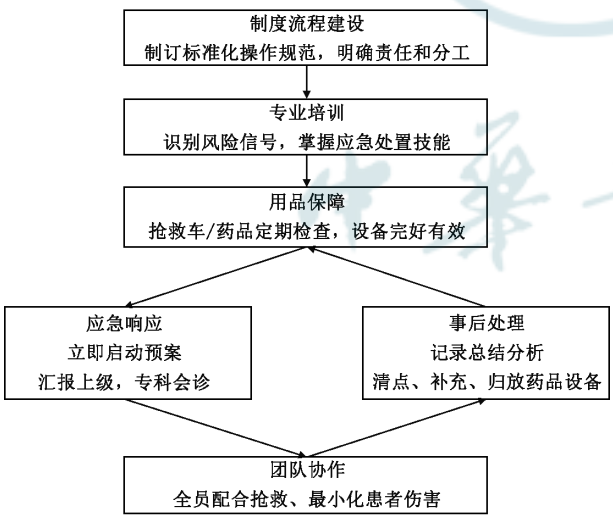


图2　呼吸康复突发紧急事件处理原则

【推荐依据】

目前尚无以不良事件作为研究结局的RCT，绝大部分研究未报告有不良事件的发生，仅在少量研究中报告，发生率约为0.38%[187]，重症患者早期康复时不良事件发生率约为3%[189]。一项系统评价[187]共纳入49项RCT、4 921例患者，其中42项研究报告了呼吸康复期间的不良事件数据，其中38项研究显示在康复期间没有不良事件或严重事件的发生，仅4项研究发生了不良事件[178-179]，均为慢阻肺病相关研究（n=322），不良事件37次（n=19），分别为背痛2次、腹股沟疼痛2次、腰痛1次、膝盖疼痛1次，上呼吸道感染1次、内收肌损伤1次、头晕1次，弹力带相关损伤9次（瘀伤、疼痛、撕裂伤、肿胀）以及肌肉骨骼肌疼痛酸痛19次。一篇纳入42项RCT研究的系统评价结果显示，稳定期慢阻肺病患者（n=2 150）在研究期间未发生严重呼吸康复相关不良事件，无呼吸康复相关死亡发生[190]。另一项系统评价分析了AECOPD患者住院期间行呼吸康复的安全性（n=797），仅有一项RCT研究报告了严重的不良事件，1例患者出现了与研究相关的严重心律失常，在停止呼吸康复干预后1 h恢复正常心律，没有采取额外的医学措施[191]。2024年一项研究呼吸技巧改善严重呼吸疾病患者的症状的系统评价，纳入了17个国家的73项RCT研究（慢阻肺病37项、哮喘34项，5 479例患者），期间无不良事件发生[192]。目前尚无RCT研究报告ILD、支气管扩张症患者实施呼吸康复时出现不良事件。

危重症患者进行呼吸康复时不良事件发生率相对较高，在一项纳入60例ICU住院患者康复治疗的横断面研究中，将呼吸、血流动力学、神经稳定性等列为“基础医疗评估（BMA）”，作为安全风险评估方式，在实施呼吸康复前，若BMA不通过则停止康复，该研究共进行了299次治疗，发生了10次安全事件，包括心动过缓（n=2）、氧饱和度下降（n=4）、低血压（n=4），无致死性安全事件发生[189]。

长新冠综合征作为全球健康挑战，多项研究显示呼吸康复可以改善新冠患者感染后的运动能力、肺功能、疲劳等，但仅有极少数研究报告了呼吸康复相关的安全性数据。一篇纳入119项研究评估2019新型冠状病毒感染（COVID-19）后呼吸困难发病率、危险因素及治疗的系统评价显示，COVID-19后呼吸困难的总体患病率为26%~41%，其中7项队列研究和1项RCT研究认为呼吸康复可以减轻COVID-19后的呼吸困难[193]；其中仅2项研究报告了安全性数据，且均无呼吸康复相关的严重不良事件发生[194-195]。

展望

呼吸康复作为CRD管理的核心，正迎来前所

中华医学会杂志社 Chinese Medical Association Publishing House 版权所有 违者必究

未有的发展契机。随着精准医学与数字技术的深度融合，未来研究需着力突破三大关键方向：首先，在精准化方案方面，需着力建立基于多组学标记物与可穿戴动态监测的个体化运动处方决策模型，以破解不同表型患者的康复响应规律；其次，在全病程路径贯通方面，应构建贯穿急性期至稳定期、联通医院与社区的阶梯式康复路径，并开发整合呼吸、营养与心理干预的标准化多维模块；最后，在循证体系拓展方面，重点攻关支气管扩张症患者的气道廓清优化策略、ILD个体化氧疗与运动耐量提升方案、肺癌术后肺功能重建关键技术，以及老年呼吸功能障碍与衰弱综合征的协同干预机制——这些研究将根本性填补当前除慢阻肺病以外其他CRD的高等级证据空白。

与此同时，当前指南落地仍面临亟待突破的局限：基层康复资源配置不均衡制约技术普惠，高龄及危重症患者的个性化支持体系尚需完善。未来亟须构建覆盖全病种、全程的高质量临床研究网络，重点解决远程康复依从性提升技术、居家智能预警阈值设定、危重症患者撤机后呼吸肌功能重建等关键临床难题。

指南制订专家组成员（按姓氏汉语拼音排序）

顾问专家组：

组长：王辰（中国医学科学院北京协和医学院 呼吸病学研究院 国家呼吸医学中心）

成员：曹彬（中日友好医院呼吸中心 呼吸与危重症医学科 国家呼吸医学中心）；陈荣昌（广州呼吸疾病研究所 呼吸疾病国家重点实验室）；瞿介明（上海交通大学医学院附属瑞金医院）；孙德俊（内蒙古自治区人民医院呼吸与危重症医学科）

统稿专家组：

组长：赵红梅（中日友好医院呼吸中心 呼吸与危重症医学科 国家呼吸医学中心 国家呼吸系统疾病临床医学研究中心）

成员：解立新（解放军总医院呼吸与危重症医学部）；谢欲晓（中日友好医院康复医学科）；喻鹏铭（四川大学华西医院康复医学中心）

执笔专家组：

组长：赵红梅（中日友好医院呼吸与危重症医学科）

成员：陈伟（北京协和医院临床营养科）；戴枥湾（重庆医科大学附属第一医院呼吸与危重症医学科）；戴然然（上海交通大学医学院附属瑞金医院呼吸与危重症医学科）；窦祖林（中山大学附属第三医院康复医学科）；段帷韬（四川大学华西医院康复医学中心）；葛慧青（浙江大学医学院附属邵逸夫医院呼吸治疗科）；龚迪（复旦大学附属中山医院呼吸与危重症医学科）；宫玉翠（广州医科大学附属第一医院 横琴粤澳深度合作区中心医院护理部）；郭强（苏州大学附属第四医院急诊科）；何元洲（华中科技大学同济医学院附属同济医院呼吸与危重症医学科）；江山（中日友好医院康复医学科）；李丹叶（中日友好医院呼吸与危重症医学科）；李燕明（北京医院呼吸与危重症医学科 国家老年医学中心）；李晓欧（四川大学华西医院呼吸与危重症医学科）；刘丹（四川大学华西医院呼吸与危重症医学科）；刘玮（四川大学华西医院中西医结合内科）；毛兵（四川大学华西医院中西医结合内科）；宋元林（复旦大学附属中山医院呼吸与危重症医学科）；王和（北京医院呼吸与危重症医学科 国家老年医学中心）；王家玺（中日友好医院康复医学科）；王文巧（中日友好医院呼吸与危重症医学科）；王思远（中日友好医院康复医学科）；卫小梅（中山大学附属第三医院康复医学科）；杨盼盼（苏州大学附属第四医院急诊科）；杨永红（四川大学华西医院康复医学中心）；张云辉（云南省第一人民医院呼吸与危重症医学科）；赵建平（华中科技大学同济医学院附属同济医院呼吸与危重症医学科）；赵青（中日友好医院呼吸与危重症医学科）；赵瑛（解放军总医院第一医学中心呼吸与危重症医学部）；周玉民（广州医科大学附属第一医院呼吸与危重症医学科）

外审专家组：

组长：孙德俊（内蒙古自治区人民医院呼吸与危重症医学科）

成员：陈宏（哈尔滨医科大学附属第二医院呼吸与危重症医学科）；陈丽君（宁夏医科大学第二附属医院呼吸与危重症医学科）；陈世谋（福建省老年医院呼吸与危重症医学科）；陈文慧（中日友好医院呼吸与危重症医学科 肺移植科）；陈亚红（北京大学第三医院呼吸与危重症医学科）；代冰（中国医科大学附属第一医院呼吸与危重症医学科）；邓朝胜（福建医科大学附属第一医院呼吸与危重症医学科）；范晓云（安徽医科大学第一附属医院老年呼吸与危重症医学科）；郭述良（重庆医科大学附属第一医院呼吸与危重症医学科）；韩芳（北京大学人民医院呼吸与危重症医学科）；韩开宇（哈尔滨医科大学附属第二医院呼吸与危重症医学科）；韩伟（青岛市市立医院呼吸与危重症医学科）；黄勇（南方医科大学深圳医院呼吸与危重症医学科）；金阳（华中科技大学同济医学院附属协和医院呼吸与危重症医学科）；李丹（吉林大学第一医院呼吸与危重症医学科）；李建生（河南中医药大学）；李强（上海市东方医院呼吸与危重症医学科）；李亚清（海南省人民医院呼吸与危重症医学科）；卢文菊（广州医科大学附属第一医院呼吸与危重症医学科）；磨国鑫（解放军总医院第八医学中心呼吸与危重症医学科）；屈朔瑶（空军军医大学西京医院呼吸与危重症医学科）；石志红（西安交通大学第一附属医院呼吸与危重症医学科）；孙益兰（浙江省人民医院呼吸与危重症医学科）；唐华平（青岛市市立医院呼吸与危重症医学科）；王成弟（四川大学华西医院呼吸与危重症医学科）；王凌伟（深圳市呼吸疾病研究所呼吸

中华医学会杂志社 Chinese Medical Association Publishing House 版权所有 违者必究

与危重症医学科）；王玮（中国医科大学附属第一医院呼吸与危重症医学科）；王永生（四川大学附属成都市第二人民医院呼吸与危重症医学科）；夏金根（中日友好医院呼吸与危重症医学科）；徐金富（同济大学附属上海市肺科医院呼吸与危重症医学科）；阎锡新（河北医科大学第二医院呼吸与危重症医学一科）；杨国儒（潍坊市第二人民医院呼吸与危重症医学科）；叶贤伟（贵州省人民医院呼吸与危重症医学科）；张海龙（河南中医药大学第一附属医院呼吸与危重症医学科）；张明（西安交通大学第二附属医院呼吸与危重症医学科）；张晓菊（河南省人民医院呼吸与危重症医学科）；周兆斌（南昌大学第一附属医院呼吸与危重症医学科）

证据评价组：

组长：葛龙（兰州大学公共卫生学院）；李姣（中国医学科学院医学信息研究所医学信息创新研究中心）

成员：田晨（兰州大学公共卫生学院）；唐瑞、吴萌（中国医学科学院医学信息研究所医学信息创新研究中心）

秘书组：

组长：王文巧（中日友好医院呼吸与危重症医学科）

成员：崔晶晶（中日友好医院呼吸与危重症医学科）；董泰然（北京中医药大学研究生院 中日友好临床医学院）；冯鹏（中日友好医院呼吸与危重症医学科）；何理理（中日友好医院呼吸与危重症医学科）；马鑫奇（首都医科大学中日友好临床医学院）；张思雨（中日友好医院呼吸与危重症医学科）；朱玥（首都医科大学中日友好临床医学院）

利益冲突　所有作者声明不存在利益冲突

参 考 文 献

[1] GBD Chronic Respiratory Disease Collaborators. Prevalence and attributable health burden of chronic respiratory diseases, 1990-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017[J]. Lancet Respir Med, 2020, 8(6): 585-596. DOI: 10.1016/S2213-2600(20)30105-3.

[2] de Oca MM, Perez-Padilla R, Celli B, et al. The global burden of COPD: epidemiology and effect of prevention strategies[J]. Lancet Respir Med, 2025, 13(8): 709-724. DOI: 10.1016/S2213-2600(24)00339-4.

[3] 王雨清, 黄可, 潘君, 等. 推动我国慢性阻塞性肺疾病“促防诊控治康”六位一体工作体系建设[J]. 中华医学杂志, 2022, 102(22): 1635-1640. DOI: 10.3760/cma. j. cn112137-20220117-00113.

[4] 中国医师协会呼吸医师分会, 中华医学会呼吸病学分会, 中国康复医学会呼吸康复专业委员会, 等. 中国慢性呼吸道疾病呼吸康复管理指南(2021 年)[J]. 中华健康管理学杂志, 2021, 15(6): 521-538. DOI: 10.3760/cma. j. cn115624-20211011-00595.

[5] World Health Organization. WHO handbook for guideline development, 2nd edition[EB/OL]. [2023-06-21]. https://www.who.int/publications/i/item/9789241548960.

[6] 陈耀龙, 杨克虎, 王小钦, 等. 中国制订/修订临床诊疗指南的指导原则(2022 版)[J]. 中华医学杂志, 2022, 102(10): 697-703. DOI: 10.3760/cma.j.cn112137-20211228-02911.

[7] Chen Y, Yang K, Marušic A, et al. A reporting tool for practice guidelines in health care: the RIGHT statement [J]. Ann Intern Med, 2017, 166(2):128-132. DOI: 10.7326/M16-1565.

[8] Shea BJ, Grimshaw JM, Wells GA, et al. Development of AMSTAR: a measurement tool to assess the methodological quality of systematic reviews[J]. BMC Med Res Methodol, 2007, 7:10. DOI: 10.1186/1471-2288-7-10.

[9] Higgins JP, Altman DG, Gøtzsche PC, et al. The Cochrane Collaboration's tool for assessing risk of bias in randomised trials[J]. BMJ, 2011, 343: d5928. DOI: 10.1136/bmj.d5928.

[10] Whiting PF, Rutjes AW, Westwood ME, et al. QUADAS-2: a revised tool for the quality assessment of diagnostic accuracy studies[J]. Ann Intern Med, 2011, 155(8): 529-536. DOI: 10.7326/0003-4819-155-8-201110180-00009.

[11] Wells GA, Shea B, O'Connell D, et al. The Newcastle Ottawa Scale (NOS) for assessing the quality of nonrandomized studies in meta-analyses[EB/OL]. [2025-04-04]. https://www. ohri. ca/programs/clinical_epidemiology/oxford.asp.

[12] Moga C, Guo B, Schopflocher D, et al. Development of a quality appraisal tool for case series studies using a modified Delphi technique[EB/OL]. [2023-6-23]. https://www.ihe.ca/advanced-search/development-of-a-quality-appraisal-tool-for-case-series-studies-using-a-modified-delphi-technique.

[13] Vernooij RW, Sanabria AJ, Solà I, et al. Guidance for updating clinical practice guidelines: a systematic review of methodological handbooks[J]. Implement Sci, 2014, 9: 3. DOI: 10.1186/1748-5908-9-3.

[14] Vernooij RW, Alonso-Coello P, Brouwers M, et al. Reporting items for updated clinical guidelines: checklist for the reporting of updated guidelines (CheckUp) [J]. PLoS Med, 2017, 14(1):e1002207. DOI: 10.1371/journal.pmed.1002207.

[15] 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. DOI: 10.1164/rccm.201309-1634ST.

[16] Rochester CL, Spruit MA, Holland AE. Pulmonary rehabilitation in 2021[J]. JAMA, 2021, 326(10): 969-970. DOI: 10.1001/jama.2021.6560.

[17] Holland AE, Cox NS, Houchen-Wolloff L, et al. Defining modern pulmonary rehabilitation. an official American Thoracic Society Workshop Report[J]. Ann Am Thorac Soc, 2021, 18(5):e12-e29. DOI: 10.1513/AnnalsATS.202102-146ST.

[18] Ko FW, Cheung NK, Rainer TH, et al. Comprehensive care programme for patients with chronic obstructive pulmonary disease: a randomised controlled trial[J]. Thorax, 2017, 72(2): 122-128. DOI: 10.1136/thoraxjnl-2016-208396.

[19] Kjærgaard JL, Juhl CB, Lange P, et al. Early pulmonary rehabilitation after acute exacerbation of COPD: a randomised controlled trial[J]. ERJ Open Res, 2020, 6(1): 00173-02019. DOI: 10.1183/23120541.00173–2019.

[20] Ko FW, Tam W, Siu E, et al. Effect of short-course exercise training on the frequency of exacerbations and physical activity in patients with COPD: a randomized controlled trial[J]. Respirology, 2021, 26(1): 72-79. DOI: 10.1111/resp.13872.

[21] Eaton T, Young P, Fergusson W, et al. Does early

中华医学会杂志社 Chinese Medical Association Publishing House 版权所有 违者必究

pulmonary rehabilitation reduce acute health-care utilization in COPD patients admitted with an exacerbation? A randomized controlled study[J]. Respirology, 2009, 14(2): 230-238. DOI: 10.1111/j.1440-1843.2008.01418.x.

[22] Zhang A, Wang L, Long L, et al. Effectiveness and economic evaluation of hospital-outreach pulmonary rehabilitation for patients with chronic obstructive pulmonary disease[J]. Int J Chron Obstruct Pulmon Dis, 2020, 15:1071-1083. DOI: 10.2147/COPD.S239841.

[23] He W, Wang J, Feng Z, et al. Effects of exercise-based pulmonary rehabilitation on severe/very severe COPD: a systematic review and meta-analysis[J]. Ther Adv Respir Dis, 2023, 17: 17534666231162250. DOI: 10.1177/17534666231162250.

[24] Naz I, Sahin H, Varol Y, et al. The effect of comorbidity severity on pulmonary rehabilitation outcomes in chronic obstructive pulmonary disease patients[J]. Chron Respir Dis, 2019, 16: 1479972318809472. DOI: 10.1177/1479972318809472.

[25] Butler SJ, Li L, Ellerton L, et al. Prevalence of comorbidities and impact on pulmonary rehabilitation outcomes[J]. ERJ Open Res, 2019, 5(4): 00264-02019. DOI: 10.1183/23120541.00264–2019.

[26] Maniscalco M, Fuschillo S, Ambrosino P, et al. Preexisting cardiorespiratory comorbidity does not preclude the success of multidisciplinary rehabilitation in post-COVID-19 patients[J]. Respir Med, 2021, 184: 106470. DOI: 10.1016/j.rmed.2021.106470.

[27] Harber MP, Kaminsky LA, Arena R, et al. Impact of cardiorespiratory fitness on all-cause and disease-specific mortality: advances since 2009[J]. Prog Cardiovasc Dis, 2017, 60(1):11-20. DOI: 10.1016/j.pcad.2017.03.001.

[28] Luo L, Meng H, Wang Z, et al. Effect of high-intensity exercise on cardiorespiratory fitness in stroke survivors: a systematic review and meta-analysis[J]. Ann Phys Rehabil Med, 2020, 63(1): 59-68. DOI: 10.1016/j.rehab.2019.07.006.

[29] Benz E, Wijnant S, Trajanoska K, et al. Sarcopenia, systemic immune-inflammation index and all-cause mortality in middle-aged and older people with COPD and asthma: a population-based study[J]. ERJ Open Res, 2022, 8(1): 00628-02021. DOI: 10.1183/23120541.00628–2021.

[30] Jones SE, Maddocks M, Kon SS, et al. Sarcopenia in COPD: prevalence, clinical correlates and response to pulmonary rehabilitation[J]. Thorax, 2015, 70(3): 213-218. DOI: 10.1136/thoraxjnl-2014-206440.

[31] Tarasconi M, Oliva FM, Ambrosino N, et al. Pulmonary rehabilitation and risk of fall in elderly with chronic obstructive pulmonary disease[J]. Panminerva Med, 2024, 66(1):10-17. DOI: 10.23736/S0031-0808.23.04892-9.

[32] Chuatrakoon B, Uthaikhup S, Ngai SP, et al. The effectiveness of home-based balance and pulmonary rehabilitation program in individuals with chronic obstructive pulmonary disease: a randomized controlled trial[J]. Eur J Phys Rehabil Med, 2022, 58(3): 478-486. DOI: 10.23736/S1973-9087.22.07383–X.

[33] Briggs-Price S, Daynes E, Chaplin E, et al. Exploring the prevalence and impact of hip and knee pain in pulmonary rehabilitation: a propensity-matched cohort study[J]. Respir Res, 2022, 23(1): 146. DOI: 10.1186/s12931-022-02049-y.

[34] Stone PW, Hickman K, Steiner MC, et al. Predictors of referral to pulmonary rehabilitation from UK primary care[J]. Int J Chron Obstruct Pulmon Dis, 2020, 15: 2941-2952. DOI: 10.2147/COPD.S273336.

[35] Hodgson CL, Broadley T, Paton M, et al. Australian clinical practice guideline for physical rehabilitation and mobilisation in adult intensive care units[J]. Aust Crit Care, 2025, 38(4): 101235. DOI: 10.1016/j.aucc.2025.101235.

[36] 徐燕, 陈德昌. 危重患者早期康复的时机与实施进展[J]. 中华危重病急救医学, 2024, 36(9): 992-996. DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20240531-00480.

[37] Jang MH, Shin MJ, Shin YB. Pulmonary and physical rehabilitation in critically ill patients[J]. Acute Crit Care, 2019, 34(1):1-13. DOI: 10.4266/acc.2019.00444.

[38] Troosters T, Janssens W, Demeyer H, et al. Pulmonary rehabilitation and physical interventions[J]. Eur Respir Rev, 2023, 32(168):220222. DOI: 10.1183/16000617.0222–2022.

[39] Puhan M, Scharplatz M, Troosters T, et al. Pulmonary rehabilitation following exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2009, (1): CD005305. DOI: 10.1002/14651858.CD005305.pub2.

[40] Dowman L, Hill CJ, May A, et al. Pulmonary rehabilitation for interstitial lung disease[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2021, 2(2): CD006322. DOI: 10.1002/14651858.CD006322.pub4.

[41] Morris NR, Kermeen FD, Jones AW, et al. Exercise-based rehabilitation programmes for pulmonary hypertension [J]. Cochrane Database Syst Rev, 2023, 3(3): CD011285. DOI: 10.1002/14651858.CD011285.pub3.

[42] Lu HY, Chen CF, Lee DL, et al. Effects of early pulmonary rehabilitation on hospitalized patients with acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review and meta-analysis[J]. Int J Chron Obstruct Pulmon Dis, 2023, 18: 881-893. DOI: 10.2147/COPD.S397361.

[43] Seymour JM, Moore L, Jolley CJ, et al. Outpatient pulmonary rehabilitation following acute exacerbations of COPD[J]. Thorax, 2010, 65(5): 423-428. DOI: 10.1136/thx.2009.124164.

[44] Güell-Rous MR, Morante-Vélez F, Flotats-Farré G, et al. Timing of pulmonary rehabilitation in readmitted patients with severe chronic obstructive pulmonary disease: a randomized clinical trial[J]. COPD, 2021, 18(1): 26-34. DOI: 10.1080/15412555.2020.1856059.

[45] 胡晔, 赵瑛, 解立新. 呼吸危重症患者的个体化康复策略[J]. 中华结核和呼吸杂志 2022, 45(9):841-844. DOI: 10.3760/cma.j.cn112147-20220608-00489.

[46] Zhang L, Hu W, Cai Z, et al. Early mobilization of critically ill patients in the intensive care unit: a systematic review and meta-analysis[J]. PLoS One, 2019, 14(10): e0223185. DOI: 10.1371/journal.pone.0223185.

[47] Worraphan S, Thammata A, Chittawatanarat K, et al. Effects of inspiratory muscle training and early mobilization on weaning of mechanical ventilation: a systematic review and network meta-analysis[J]. Arch Phys Med Rehabil, 2020, 101(11): 2002-2014. DOI: 10.1016/j.apmr.2020.07.004.

[48] Zhang SM, Muhetaer Y, Liu K. Assessments and exercises of cough strength in critically ill patients: a literature review[J]. J Thorac Dis, 2025, 17(2): 1080-1102. DOI: 10.21037/jtd-24-1673.

中华医学会杂志社 Chinese Medical Association Publishing House 版权所有 违者必究

[49] Duan J, Zhang X, Song J. Predictive power of extubation failure diagnosed by cough strength: a systematic review and meta-analysis[J]. Crit Care, 2021, 25(1): 357. DOI: 10.1186/s13054-021-03781-5.

[50] Daynes E, Jones AW, Greening NJ, et al. The use of airway clearance devices in the management of chronic obstructive pulmonary disease. a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials[J]. Ann Am Thorac Soc, 2021, 18(2): 308-320. DOI: 10.1513/AnnalsATS.202005-482OC.

[51] Morrow B, Zampoli M, van Aswegen H, et al. Mechanical insufflation-exsufflation for people with neuromuscular disorders[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2013, (12): CD010044. DOI: 10.1002/14651858.CD010044.pub2.

[52] Warnock L, Gates A. Airway clearance techniques compared to no airway clearance techniques for cystic fibrosis[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2023, 4(4): CD001401. DOI: 10.1002/14651858.CD001401.pub4.

[53] Belli S, Prince I, Savio G, et al. Airway clearance techniques: the right choice for the right patient[J]. Front Med (Lausanne), 2021, 8: 544826. DOI: 10.3389/fmed.2021.544826.

[54] Pozuelo-Carrascosa DP, Torres-Costoso A, Alvarez-Bueno C, et al. Multimodality respiratory physiotherapy reduces mortality but may not prevent ventilator-associated pneumonia or reduce length of stay in the intensive care unit: a systematic review[J]. J Physiother, 2018, 64(4): 222-228. DOI: 10.1016/j.jphys.2018.08.005.

[55] Heinz KD, Walsh A, Southern KW, et al. Exercise versus airway clearance techniques for people with cystic fibrosis[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2022, 6(6): CD013285. DOI: 10.1002/14651858.CD013285.pub2.

[56] Ammous O, Feki W, Lotfi T, et al. Inspiratory muscle training, with or without concomitant pulmonary rehabilitation, for chronic obstructive pulmonary disease (COPD) [J]. Cochrane Database Syst Rev, 2023, 1(1): CD013778. DOI: 10.1002/14651858.CD013778.pub2.

[57] Winkle MJ, Sankari A. respiratory muscle strength training [EB/OL]. [2024-05-01]. https://www. ncbi. nlm. nih. gov/books/NBK603753/.

[58] de Farias C, Gualdi LP, da Silva SB, et al. Effects of different modalities of inspiratory muscle training as an add-on to conventional treatment of patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD): study protocol for a randomized controlled trial[J]. Trials, 2019, 20(1): 231. DOI: 10.1186/s13063-019-3271-1.

[59] Cai Y, Ren X, Wang J, et al. Effects of breathing exercises in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a network meta-analysis[J]. Arch Phys Med Rehabil, 2024, 105(3):558-570. DOI: 10.1016/j.apmr.2023.04.014.

[60] Hanada M, Kasawara KT, Mathur S, et al. Aerobic and breathing exercises improve dyspnea, exercise capacity and quality of life in idiopathic pulmonary fibrosis patients: systematic review and meta-analysis[J]. J Thorac Dis, 2020, 12(3):1041-1055. DOI: 10.21037/jtd.2019.12.27.

[61] Fan J, Chang Y, Cheng S, et al. Effect of breathing exercises on patients with interstitial lung disease: a systematic review and meta-analysis[J]. Qual Life Res, 2024, 33(9): 2335-2347. DOI: 10.1007/s11136-024-03679-z.

[62] Santino TA, Chaves GS, Freitas DA, et al. Breathing exercises for adults with asthma[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2020, 3(3):CD001277. DOI: 10.1002/14651858.CD001277.pub4.

[63] Andreasson KH, Skou ST, Ulrik CS, et al. Breathing exercises for patients with asthma in specialist care: a multicenter randomized clinical trial[J]. Ann Am Thorac Soc, 2022, 19(9): 1498-1506. DOI: 10.1513/AnnalsATS.202111-1228OC.

[64] Ren J, Li Z, He Y, et al. Systematic review and meta-analysis of breathing exercises effects on lung function and quality of life in postoperative lung cancer patients[J]. J Thorac Dis, 2024, 16(7): 4295-4309. DOI: 10.21037/jtd-23-1733.

[65] Rochester CL, Alison JA, Carlin B, et al. Pulmonary rehabilitation for adults with chronic respiratory disease: an official American thoracic society clinical practice guideline[J]. Am J Respir Crit Care Med, 2023, 208(4): e7-e26. DOI: 10.1164/rccm.202306-1066ST.

[66] Shuai Z, Xiao Q, Ling Y, et al. Efficacy of traditional Chinese exercise (Baduanjin) on patients with stable COPD: a systematic review and meta-analysis[J]. Complement Ther Med, 2023, 75: 102953. DOI: 10.1016/j.ctim.2023.102953.

[67] Liu W, Liu XM, Huang YL, et al. Tai Chi as a complementary exercise for pulmonary rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease: a randomised controlled trial[J]. Complement Ther Med, 2023, 78: 102977. DOI: 10.1016/j.ctim.2023.102977.

[68] Phantayuth D, Chuaychoo B, Supaporn S, et al. Effectiveness of a 12-week combining tai chi and yoga program on pulmonary function and functional fitness in COPD patients[J]. Respir Med, 2024, 234: 107842. DOI: 10.1016/j.rmed.2024.107842.

[69] Jiang L, Li P, Shi J, et al. Effects of pulmonary-based Qigong exercise in stable patients with chronic obstructive pulmonary disease: a randomized controlled trial[J]. BMC Complement Med Ther, 2023, 23(1): 418. DOI: 10.1186/s12906-023-04238-8.

[70] Scott JM, Thomas SM, Herndon JE 2nd, et al. Effects and tolerability of exercise therapy modality on cardiorespiratory fitness in lung cancer: a randomized controlled trial[J]. J Cachexia Sarcopenia Muscle, 2021, 12(6):1456-1465. DOI: 10.1002/jcsm.12828.

[71] Liu K, Yu X, Cui X, et al. Effects of proprioceptive neuromuscular facilitation stretching combined with aerobic training on pulmonary function in COPD patients: a randomized controlled trial[J]. Int J Chron Obstruct Pulmon Dis, 2021, 16: 969-977. DOI: 10.2147/COPD.S300569.

[72] Pancera S, Buraschi R, Bianchi L, et al. Effectiveness of continuous chest wall vibration with concurrent aerobic training on dyspnea and functional exercise capacity in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a randomized controlled trial[J]. Arch Phys Med Rehabil, 2021, 102(8):1457-1464. DOI: 10.1016/j.apmr.2021.03.006.

[73] Lin FL, Yeh ML. Walking and mindfulness improve the exercise capacity of patients with chronic obstructive pulmonary disease: a randomised controlled trial[J]. Clin Rehabil, 2021, 35(8): 1117-1125. DOI: 10.1177/0269215521992917.

[74] Xu Y, Yang D, Lu B, et al. Efficacy of aerobic training and resistance training combined with external diaphragm pacing in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a

中华医学会杂志社 Chinese Medical Association Publishing House 版权所有 违者必究

randomized controlled study[J]. Clin Rehabil, 2023, 37(11): 1479-1491. DOI: 10.1177/02692155231172005.

[75] Ercin D, Alkan H, Findikoglu G, et al. Interval versus continuous aerobic exercise training in overweight and obese patients with chronic obstructive pulmonary disease: a randomized controlled study[J]. J Cardiopulm Rehabil Prev, 2020, 40(4): 268-275. DOI: 10.1097/HCR.0000000000000519.

[76] Evaristo KB, Mendes F, Saccomani MG, et al. Effects of aerobic training versus breathing exercises on asthma control: a randomized trial[J]. J Allergy Clin Immunol Pract, 2020, 8(9): 2989-2996. e4. DOI: 10.1016/j.jaip.2020.06.042.

[77] Inostroza M, Valdés O, Tapia G, et al. Effects of eccentric vs concentric cycling training on patients with moderate COPD[J]. Eur J Appl Physiol, 2022, 122(2): 489-502. DOI: 10.1007/s00421-021-04850-x.

[78] Valkenborghs SR, Wood LG, Callister R, et al. Effects of moderate-versus vigorous-intensity exercise training on asthma outcomes in adults[J]. J Allergy Clin Immunol Pract, 2024, 12(10): 2744-2753. e8. DOI: 10.1016/j.jaip.2024.06.015.

[79] Garvey C, Bayles MP, Hamm LF, et al. Pulmonary rehabilitation exercise prescription in chronic obstructive pulmonary disease: review of selected guidelines: an official statement from the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation[J]. J Cardiopulm Rehabil Prev, 2016, 36(2): 75-83. DOI: 10.1097/HCR.0000000000000171.

[80] Burge AT, Gadowski AM, Romero L, et al. The effect of graded exercise therapy on fatigue in people with serious respiratory illness: a systematic review[J]. Eur Respir Rev, 2024, 33(174): 240027. DOI: 10.1183/16000617.0027−2024.

[81] Shi S, Huang H, Zheng R, et al. Can long-term regular physical activity improve health outcomes among adults with asthma-evidence from a systematic review and Bayesian meta-analysis[J]. Ann Transl Med, 2022, 10(6): 338. DOI: 10.21037/atm-22-1170.

[82] Wu W, Liu X, Wang L, et al. Effects of Tai Chi on exercise capacity and health-related quality of life in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review and meta-analysis[J]. Int J Chron Obstruct Pulmon Dis, 2014, 9:1253-1263. DOI: 10.2147/COPD.S70862.

[83] Gao M, Huang Y, Wang Q, et al. Effects of high-intensity interval training on pulmonary function and exercise capacity in individuals with chronic obstructive pulmonary disease: a meta-analysis and systematic review[J]. Adv Ther, 2022, 39(1): 94-116. DOI: 10.1007/s12325-021-01920-6.

[84] Alexiou C, Ward L, Hume E, et al. Effect of interval compared to continuous exercise training on physiological responses in patients with chronic respiratory diseases: a systematic review and meta-analysis[J]. Chron Respir Dis, 2021, 18: 14799731211041506. DOI: 10.1177/14799731211041506.

[85] Gloeckl R, Zwick RH, Fürlinger U, et al. Prescribing and adjusting exercise training in chronic respiratory diseases-expert-based practical recommendations[J]. Pulmonology, 2023, 29(4): 306-314. DOI: 10.1016/j.pulmoe.2022.09.004.

[86] Li X, Yu R, Wang P, et al. Effects of exercise training on cardiopulmonary function and quality of life in elderly patients with pulmonary fibrosis: a meta-analysis[J]. Int J Environ Res Public Health, 2021, 18(14): 7643. DOI: 10.3390/ijerph18147643.

[87] 王苗苗, 张群, 云翔, 等. 运动训练干预对尘肺稳定期患者康复的作用[J]. 中国康复医学杂志, 2021, 36(5):564-569.

[88] Wang Y, Ye Z, Ge L, et al. Efficacy and safety of gastrointestinal bleeding prophylaxis in critically ill patients: systematic review and network meta-analysis[J]. BMJ, 2020, 368:l6744. DOI: 10.1136/bmj.l6744.

[89] Wang L, Li X, Yang Z, et al. Semi-recumbent position versus supine position for the prevention of ventilator-associated pneumonia in adults requiring mechanical ventilation[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2016, 2016(1): CD009946. DOI: 10.1002/14651858.CD009946.pub2.

[90] Dellamonica J, Lerolle N, Sargentini C, et al. Effect of different seated positions on lung volume and oxygenation in acute respiratory distress syndrome[J]. Intensive Care Med, 2013, 39(6): 1121-1127. DOI: 10.1007/s00134-013-2827-x.

[91] Deye N, Lellouche F, Maggiore SM, et al. The semi-seated position slightly reduces the effort to breathe during difficult weaning[J]. Intensive Care Med, 2013, 39(1): 85-92. DOI: 10.1007/s00134-012-2727-5.

[92] Pozuelo-Carrascosa DP, Cobo-Cuenca AI, Carmona-Torres JM, et al. Body position for preventing ventilator-associated pneumonia for critically ill patients: a systematic review and network meta-analysis[J]. J Intensive Care, 2022, 10(1): 9. DOI: 10.1186/s40560-022-00600-z.

[93] Zhuo X, Pan L, Zeng X. The effects of the 45° semi-recumbent position on the clinical outcomes of mechanically ventilated patients: a systematic review and meta-analysis study[J]. Ann Palliat Med, 2021, 10(10): 10643-10651. DOI: 10.21037/apm-21-2359.

[94] Kaş Alay G, Yıldız S. Comparison of forward-leaning and fowler position: effects on vital signs, pain, and anxiety scores in children with asthma exacerbations[J]. Respir Care, 2024, 69(8):968-974. DOI: 10.4187/respcare.11752.

[95] Lin LY, Wu YC, Wu JS, et al. Oxygen therapy for exercise capacity in fibrotic interstitial lung disease: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials [J]. Respir Med, 2024, 227: 107657. DOI: 10.1016/j.rmed.2024.107657.

[96] Jacobs SS, Krishnan JA, Lederer DJ, et al. Home oxygen therapy for adults with chronic lung disease. an official American thoracic society clinical practice guideline[J]. Am J Respir Crit Care Med, 2020, 202(10): e121-e141. DOI: 10.1164/rccm.202009-3608ST.

[97] Moreno-Zabaleta R, Luján Torne M, Sayas Catalán J, et al. SEPAR position paper on the use of high flow nasal cannula therapy in the home setting[J]. Arch Bronconeumol, 2026, 62(1): 35-43. DOI: 10.1016/j.arbres.2025.04.010.

[98] Chang Y, Baek MS, Kim SW, et al. Home high-flow nasal cannula in patients with chronic respiratory failure: a literature review and suggestions for clinical practice[J]. Tuberc Respir Dis (Seoul), 2025, 88(2): 264-277. DOI: 10.4046/trd.2024.0196.

[99] Pitre T, Abbasi S, Su J, et al. Home high flow nasal cannula for chronic hypercapnic respiratory failure in COPD: a

中华医学会杂志社 Chinese Medical Association Publishing House 版权所有 违者必究

systematic review and meta-analysis[J]. Respir Med, 2023, 219:107420. DOI: 10.1016/j.rmed.2023.107420.

[100] Zevallos-Villegas A, Gonzalez-Rubio J, Neria Serrano F, et al. Factors associated with the effectiveness of high-flow therapy in patients with acute hypoxemic respiratory failure: an observational study[J]. Intensive Crit Care Nurs, 2025, 86: 103874. DOI: 10.1016/j.iccn.2024.103874.

[101] Macrea M, Oczkowski S, Rochwerg B, et al. Long-term noninvasive ventilation in chronic stable hypercapnic chronic obstructive pulmonary disease. an official American thoracic society clinical practice guideline[J]. Am J Respir Crit Care Med, 2020, 202(4): e74-e87. DOI: 10.1164/rccm.202006-2382ST.

[102] Chen X, Xu L, Li S, et al. Efficacy of respiratory support therapies during pulmonary rehabilitation exercise training in chronic obstructive pulmonary disease patients: a systematic review and network meta-analysis [J]. BMC Med, 2024, 22(1): 389. DOI: 10.1186/s12916-024-03605-7.

[103] Miozzo AP, Watte G, Hetzel GM, et al. Ambulatory oxygen therapy in lung transplantation candidates with idiopathic pulmonary fibrosis referred for pulmonary rehabilitation[J]. J Bras Pneumol, 2023, 49(2):e20220280. DOI: 10.36416/1806-3756/e20220280.

[104] Daher A, Dreher M. Supplemental oxygen therapy in chronic obstructive pulmonary disease: is less is more? How much is too much? [J]. Curr Opin Pulm Med, 2024, 30(2):179-184. DOI: 10.1097/MCP.0000000000001025.

[105] Chao KY, Liu WL, Nassef Y, et al. Effects of high-flow nasal cannula with oxygen on self-paced exercise performance in COPD: a randomized cross-over trial[J]. Medicine (Baltimore), 2021, 100(51): e28032. DOI: 10.1097/MD.0000000000028032.

[106] Veenstra P, Veeger N, Koppers R, et al. High-flow nasal cannula oxygen therapy for admitted COPD-patients. A retrospective cohort study[J]. PLoS One, 2022, 17(10): e0272372. DOI: 10.1371/journal.pone.0272372.

[107] Fekete M, Kerti M, Fazekas-Pongor V, et al. Effect of interval training with non-invasive ventilation in severe chronic obstructive pulmonary disease-a prospective cohort study with matched control group[J]. Ann Palliat Med, 2021, 10(5): 5289-5298. DOI: 10.21037/apm-21-378.

[108] Schneeberger T, Dennis CJ, Jarosch I, et al. High-intensity non-invasive ventilation during exercise-training versus without in people with very severe COPD and chronic hypercapnic respiratory failure: a randomised controlled trial[J]. BMJ Open Respir Res, 2023, 10(1):e001913. DOI: 10.1136/bmjresp-2023-001913.

[109] Monti G, Cabrini L, Kotani Y, et al. Early noninvasive ventilation in general wards for acute respiratory failure: an international, multicentre, open-label, randomised trial [J]. Br J Anaesth, 2025, 134(2): 382-391. DOI: 10.1016/j.bja.2024.11.023.

[110] Feng X, Wang D, Pan Q, et al. Reinforcement learning model for managing noninvasive ventilation switching policy[J]. IEEE J Biomed Health Inform, 2023, 27(8): 4120-4130. DOI: 10.1109/JBHI.2023.3274568.

[111] Gonzalez Lindh M, Janson C, Blom Johansson M, et al. Swallowing dysfunction in patients hospitalised due to a COPD exacerbation[J]. ERJ Open Res, 2021, 7(2): 00173-02021. DOI: 10.1183/23120541.00173–2021.

[112] Lin TF, Shune S. Chronic obstructive pulmonary disease and dysphagia: a synergistic review[J]. Geriatrics (Basel), 2020, 5(3):45. DOI: 10.3390/geriatrics5030045.

[113] Li W, Gao M, Liu J, et al. The prevalence of oropharyngeal dysphagia in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review and meta-analysis[J]. Expert Rev Respir Med, 2022, 16(5): 567-574. DOI: 10.1080/17476348.2022.2086123.

[114] Yoshimatsu Y, Tobino K, Sueyasu T, et al. Repetitive saliva swallowing test and water swallowing test may identify a COPD phenotype at high risk of exacerbation[J]. Clin Respir J, 2019, 13(5):321-327. DOI: 10.1111/crj.13014.

[115] Yoshimatsu Y, Tobino K, Sueyasu T, et al. Repetitive saliva swallowing test predicts COPD exacerbation[J]. Int J Chron Obstruct Pulmon Dis, 2019, 14: 2777-2785. DOI: 10.2147/COPD.S226268.

[116] Giraldo-Cadavid LF, Bastidas AR, Maldonado-Lancheros J, et al. Pneumonia, mortality, and other outcomes associated with unsafe swallowing detected via fiberoptic endoscopic evaluation of swallowing (FEES) in patients with functional oropharyngeal dysphagia: a systematic review and meta-analysis[J]. Dysphagia, 2022, 37(6): 1662-1672. DOI: 10.1007/s00455-022-10427-3.

[117] McKinstry A, Tranter M, Sweeney J. Outcomes of dysphagia intervention in a pulmonary rehabilitation program[J]. Dysphagia, 2010, 25(2): 104-111. DOI: 10.1007/s00455-009-9230-3.

[118] Benfield JK, Everton LF, Bath PM, et al. Does therapy with biofeedback improve swallowing in adults with dysphagia? A systematic review and meta-analysis[J]. Arch Phys Med Rehabil, 2019, 100(3): 551-561. DOI: 10.1016/j.apmr.2018.04.031.

[119] Steidl E, Gonçalves B, Rockenbach NM, et al. Outcomes of manual therapy on the biomechanics of swallowing in individuals with COPD[J]. Codas, 2021, 33(5):e20200203. DOI: 10.1590/2317-1782/20192020203.

[120] Ko JY, Shin DY, Kim TU, et al. Effectiveness of Chin Tuck on laryngeal penetration: quantitative assessment[J]. Dysphagia, 2021, 36(6): 1054-1062. DOI: 10.1007/s00455-020-10238-4.

[121] Park BH, Seo JH, Ko MH, et al. Effect of 45° reclining sitting posture on swallowing in patients with dysphagia [J]. Yonsei Med J, 2013, 54(5): 1137-1142. DOI: 10.3349/ymj.2013.54.5.1137.

[122] Yoo W, Jang MH, Kim SH, et al. A predictive model for dysphagia after ventilator liberation in severe pneumonia patients receiving tracheostomy: a single-center, observational study[J]. J Clin Med, 2022, 11(24): 7391. DOI: 10.3390/jcm11247391.

[123] Martínez de Lagrán Zurbano I, Laguna LB, Soria CV, et al. Utility of the modified Volume-Viscosity Swallow test for bedside screening of dysphagia in critically ill patients[J]. Clin Nutr ESPEN, 2023, 53: 214-223. DOI: 10.1016/j.clnesp.2022.12.021.

[124] Marsland I, Sobala R, De Soyza A, et al. Multimorbidity in bronchiectasis: a systematic scoping review[J]. ERJ Open Res, 2023, 9(1):00296-02022. DOI: 10.1183/23120541.00296-2022.

[125] 邵威豪,陆作林,宫恩莹, 等. 共病测量与分析方法的研究进展[J]. 中华流行病学杂志, 2024, 45(11): 1611-1616. DOI:

中華醫學會雜誌社 Chinese Medical Association Publishing House 版权所有 违者必究

10.3760/cma.j.cn112338-20240529-00313.

[126] Smith SM, Wallace E, Salisbury C, et al. A core outcome set for multimorbidity research (COSmm) [J]. Ann Fam Med, 2018, 16(2):132-138. DOI: 10.1370/afm.2178.

[127] Vidyasagaran AL, Ayesha R, Boehnke JR, et al. Core outcome sets for trials of interventions to prevent and to treat multimorbidity in adults in low and middle-income countries: the COSMOS study[J]. BMJ Glob Health, 2024, 9(8):e015120. DOI: 10.1136/bmjgh-2024-015120.

[128] Møller A, Bissenbakker KH, Arreskov AB, et al. Specific measures of quality of life in patients with multimorbidity in primary healthcare: a systematic review on patient-reported outcome measures' adequacy of measurement[J]. Patient Relat Outcome Meas, 2020, 11: 1-10. DOI: 10.2147/PROM.S226576.

[129] Balbirsingh V, Mohammed AS, Turner AM, et al. Cardiovascular disease in chronic obstructive pulmonary disease: a narrative review[J]. Thorax, 2022:thoraxjnl-2021-218333. DOI: 10.1136/thoraxjnl-2021-218333.

[130] André S, Conde B, Fragoso E, et al. COPD and cardiovascular disease[J]. Pulmonology, 2019, 25(3): 168-176. DOI: 10.1016/j.pulmoe.2018.09.006.

[131] Brassington K, Selemidis S, Bozinovski S, et al. Chronic obstructive pulmonary disease and atherosclerosis: common mechanisms and novel therapeutics[J]. Clin Sci (Lond), 2022, 136(6): 405-423. DOI: 10.1042/CS20210835.

[132] Bickton FM, Manifield JR, Limbani F, et al. Protocol for the development and validation of a core set for exercise-based rehabilitation of adults with multiple long-term conditions (multimorbidity) based on the World Health Organization's International Classification of Functioning, Disability, and Health (ICF) framework[J]. J Multimorb Comorb, 2025, 15: 26335565251343923. DOI: 10.1177/26335565251343923.

[133] Bissenbakker KH, Møller A, Jønsson A, et al. Generating items for measuring needs-based quality of life and self-perceived health inequity in patients with multimorbidity: development of the MultiMorbidity Questionnaire (MMQ) [J]. Patient Relat Outcome Meas, 2023, 14:269-282. DOI: 10.2147/PROM.S427183.

[134] Babineau-Therrien J, Boulet LP, Gagné M. Self-management support provided by trained asthma educators result in improved quality of life and asthma control compared to usual care: a systematic review and meta-analysis[J]. Patient Educ Couns, 2020, 103(8): 1498-1506. DOI: 10.1016/j.pec.2020.02.040.

[135] Kini V, Ho PM. Interventions to improve medication adherence: a review[J]. JAMA, 2018, 320(23):2461-2473. DOI: 10.1001/jama.2018.19271.

[136] To KW, Lee IF, Choi KC, et al. An information-motivation-behavioural-based model and adherence to inhalation therapy and other health outcomes in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a pilot randomized controlled trial[J]. Int J Nurs Pract, 2020, 26(2):e12799. DOI: 10.1111/ijn.12799.

[137] Cazzola M, Cavalli F, Usmani OS, et al. Advances in pulmonary drug delivery devices for the treatment of chronic obstructive pulmonary disease[J]. Expert Opin Drug Deliv, 2020, 17(5): 635-646. DOI: 10.1080/17425247.2020.1739021.

[138] Criner GJ, Cole T, Hahn KA, et al. The impact of Budesonide/Formoterol pMDI medication reminders on adherence in chronic obstructive pulmonary disease (COPD) patients: results of a randomized, phase 4, clinical study[J]. Int J Chron Obstruct Pulmon Dis, 2021, 16: 563-577. DOI: 10.2147/COPD.S253770.

[139] Taylor TE, Zigel Y, De Looze C, et al. Advances in audio-based systems to monitor patient adherence and inhaler drug delivery[J]. Chest, 2018, 153(3): 710-722. DOI: 10.1016/j.chest.2017.08.1162.

[140] Chan A, Pleasants RA, Dhand R, et al. Digital inhalers for asthma or chronic obstructive pulmonary disease: a scientific perspective[J]. Pulm Ther, 2021, 7(2): 345-376. DOI: 10.1007/s41030-021-00167-4.

[141] Ahn JH, Chung JH, Shin KC, et al. Critical inhaler handling error is an independent risk factor for frequent exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease: interim results of a single center prospective study[J]. Int J Chron Obstruct Pulmon Dis, 2019, 14: 2767-2775. DOI: 10.2147/COPD.S234774.

[142] Molimard M, Raherison C, Lignot S, et al. Chronic obstructive pulmonary disease exacerbation and inhaler device handling: real-life assessment of 2 935 patients[J]. Eur Respir J, 2017, 49(2):1601794. DOI: 10.1183/13993003.01794-2016.

[143] Roche N, Aggarwal B, Boucot I, et al. The impact of inhaler technique on clinical outcomes in adolescents and adults with asthma: a systematic review[J]. Respir Med, 2022, 202:106949. DOI: 10.1016/j.rmed.2022.106949.

[144] De Vos R, Hicks A, Lomax M, et al. A systematic review of methods of scoring inhaler technique[J]. Respir Med, 2023, 219:107430. DOI: 10.1016/j.rmed.2023.107430.

[145] Bosnic-Anticevich S, Bender BG, Shuler MT, et al. Recognizing and tackling inhaler technique decay in asthma and chronic obstructive pulmonary disesase (COPD) clinical practice[J]. J Allergy Clin Immunol Pract, 2023, 11(8):2355-2364.e5. DOI: 10.1016/j.jaip.2023.04.031.

[146] Nishi S, Maslonka M, Zhang W, et al. Pattern and adherence to maintenance medication use in medicare beneficiaries with chronic obstructive pulmonary disease: 2008-2013[J]. Chronic Obstr Pulm Dis, 2018, 5(1):16-26. DOI: 10.15326/jcopdf.5.1.2017.0153.

[147] Ammous O, Kampo R, Wollsching-Strobel M, et al. Adherence-enhancing interventions for pharmacological and oxygen therapy in patients with COPD: a systematic review and component network meta-analyses[J]. Eur Respir Rev, 2024, 33(173):240011. DOI: 10.1183/16000617.0011-2024.

[148] Wu J, Meng W, Ma Y, et al. Errors and adherence to inhaled medications in Chinese adults with COPD[J]. J Gen Intern Med, 2024, 39(1):69-76. DOI: 10.1007/s11606-023-08378-y.

[149] Dhamane AD, Schwab P, Hopson S, et al. Association between adherence to medications for COPD and medications for other chronic conditions in COPD patients [J]. Int J Chron Obstruct Pulmon Dis, 2017, 12: 115-122. DOI: 10.2147/COPD.S114802.

[150] Fatemi NS, Rafii F, Hajizadeh E, et al. Psychometric properties of the adherence questionnaire in patients with chronic disease: a mix method study[J]. Koomesh, 2018, 20(2): 179-191.DOI:10.29252/koomesh.20.2.152948.

[151] Plaza V, Fernández-Rodríguez C, Melero C, et al. Validation of the 'test of the adherence to inhalers' (TAI) for asthma and COPD patients[J]. J Aerosol Med Pulm Drug Deliv, 2016, 29(2):142-152. DOI: 10.1089/jamp.2015.1212.

中華醫學會雜誌社 Chinese Medical Association Publishing House 版权所有 违者必究

[152] Janjua S, Pike KC, Carr R, et al. Interventions to improve adherence to pharmacological therapy for chronic obstructive pulmonary disease (COPD) [J]. Cochrane Database Syst Rev, 2021, 9(9): CD013381. DOI: 10.1002/14651858.CD013381.pub2.

[153] Mahler DA. The role of inspiratory flow in selection and use of inhaled therapy for patients with chronic obstructive pulmonary disease[J]. Respir Med, 2020, 161: 105857. DOI: 10.1016/j.rmed.2019.105857.

[154] Janknegt R, Kooistra J, Metting E, et al. Rational selection of inhalation devices in the treatment of chronic obstructive pulmonary disease by means of the System of Objectified Judgement Analysis (SOJA)[J]. Eur J Hosp Pharm, 2021, 28(2): e4. DOI: 10.1136/ejhpharm-2020-002229.

[155] Heefner A, Simovic T, Mize K, et al. The role of nutrition in the development and management of chronic obstructive pulmonary disease[J]. Nutrients, 2024, 16(8): 1136. DOI: 10.3390/nu16081136.

[156] Shirai Y, Momosaki R, Kokura Y, et al. Validation of Asian body mass index cutoff values for the classification of malnutrition severity according to the global leadership initiative on malnutrition criteria in patients with chronic obstructive pulmonary disease exacerbations[J]. Nutrients, 2022, 14(22): 4746. DOI: 10.3390/nu14224746.

[157] Bell K, Lawson J, Penz E, et al. Systematic review of tailored dietary advice and dietitian involvement in the treatment of chronic obstructive pulmonary disease (COPD)[J]. Respir Med, 2024, 225:107584. DOI: 10.1016/j.rmed.2024.107584.

[158] Ghazi L, Fereshtehnejad SM, Abbasi Fard S, et al. Mini nutritional assessment (MNA) is rather a reliable and valid instrument to assess nutritional status in Iranian healthy adults and elderly with a chronic disease[J]. Ecol Food Nutr, 2015, 54(4): 342-357. DOI: 10.1080/03670244.2014.994743.

[159] Hsu MF, Ho SC, Kuo HP, et al. Mini-nutritional assessment (MNA) is useful for assessing the nutritional status of patients with chronic obstructive pulmonary disease: a cross-sectional study[J]. COPD, 2014, 11(3):325-332. DOI: 10.3109/15412555.2013.863274.

[160] da Silva Fink J, Daniel de Mello P, Daniel de Mello E. Subjective global assessment of nutritional status-a systematic review of the literature[J]. Clin Nutr, 2015, 34(5):785-792. DOI: 10.1016/j.clnu.2014.12.014.

[161] Ingadottir AR, Beck AM, Baldwin C, et al. Two components of the new ESPEN diagnostic criteria for malnutrition are independent predictors of lung function in hospitalized patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD) [J]. Clin Nutr, 2018, 37(4): 1323-1331. DOI: 10.1016/j.clnu.2017.05.031.

[162] Ogan N, Yıldırım F, Süzen B, et al. Does nutritional risk screening 2002 correlate with the dyspnea status of patients with GOLD stage C-D chronic obstructive pulmonary disease?[J]. Turk Thorac J, 2020, 21(1):49-53. DOI: 10.5152/TurkThoracJ.2019.180194.

[163] Liang Z, Wang Q, Fu C, et al. What conservative interventions can improve the long-term quality of life, depression, and anxiety of individuals with stable COPD? A systematic review and meta-analysis[J]. Qual Life Res, 2022, 31(4): 977-989. DOI: 10.1007/s11136-021-02965-4.

[164] Zhang Y, Zhao X. Effects of the health belief model-based intervention on anxiety, depression, and quality of life in chronic obstructive pulmonary disease[J]. Neuroimmunomodulation, 2021, 28(3): 129-136. DOI: 10.1159/000512993.

[165] Luu B, Gupta A, Fabiano N, et al. Influence of pulmonary rehabilitation on symptoms of anxiety and depression in interstitial lung disease: a systematic review of randomized controlled trials[J]. Respir Med, 2023, 219: 107433. DOI: 10.1016/j.rmed.2023.107433.

[166] Paixão C, Rocha V, Brooks D, et al. Unsupervised physical activity interventions for people with COPD: a systematic review and meta-analysis[J]. Pulmonology, 2024, 30(1): 53-67. DOI: 10.1016/j.pulmoe.2022.01.007.

[167] Tan MS, Algun ZC, Duger M, et al. The effect of yoga on dyspnea, sleep, and quality of life in patients with bronchiectasis: a randomized controlled trial[J]. Complement Ther Clin Pract, 2024, 57: 101914. DOI: 10.1016/j.ctcp.2024.101914.

[168] Chai X, Wu L, He Z. Effects of virtual reality-based pulmonary rehabilitation in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a meta-analysis[J]. Medicine (Baltimore), 2023, 102(52): e36702. DOI: 10.1097/MD.0000000000036702.

[169] Norweg AM, Wu Y, Troxel A, et al. Mind-body intervention for dysfunctional breathing in chronic obstructive pulmonary disease: feasibility study and lessons learned [J]. J Integr Complement Med, 2023, 29(3): 156-168. DOI: 10.1089/jicm.2022.0552.

[170] Kilic B, Cicek HS, Avci MZ. Comparing the effects of self-management and hospital-based pulmonary rehabilitation programs in COPD patients[J]. Niger J Clin Pract, 2021, 24(3):362-368. DOI: 10.4103/njcp.njcp_165_20.

[171] Benzo R, Hoult J, McEvoy C, et al. Promoting chronic obstructive pulmonary disease wellness through remote monitoring and health coaching: a clinical trial[J]. Ann Am Thorac Soc, 2022, 19(11): 1808-1817. DOI: 10.1513/AnnalsATS.202203-214OC.

[172] Pollok J, van Agteren JE, Carson-Chahhoud KV. Pharmacological interventions for the treatment of depression in chronic obstructive pulmonary disease[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2018, 12(12): CD012346. DOI: 10.1002/14651858.CD012346.pub2.

[173] Usmani Z, Carson-Chahhoud K, Esterman A, et al. Systematic meta-analysis of pharmacological and psychological interventions for the treatment of anxiety in patients with chronic obstructive pulmonary disease [J]. Arch Psychol, 2018, 2(7): 7-Z. DOI: 10.31296/aop.v2i7.77.

[174] Vaes AW, Meijer K, Delbressine JM, et al. Efficacy of walking aids on self-paced outdoor walking in individuals with COPD: a randomized cross-over trial[J]. Respirology, 2015, 20(6):932-939. DOI: 10.1111/resp.12570.

[175] Hill K, Ng L, Cecins N, et al. Effect of using a wheeled walker on physical activity and sedentary time in people with chronic obstructive pulmonary disease: a randomised cross-over trial[J]. Lung, 2020, 198(1): 213-219. DOI: 10.1007/s00408-019-00297-2.

[176] Wapenaar M, Bendstrup E, Molina-Molina M, et al. The effect of the walk-bike on quality of life and exercise capacity in patients with idiopathic pulmonary fibrosis: a

中华医学会杂志社 Chinese Medical Association Publishing House 版权所有 违者必究

feasibility study[J]. Sarcoidosis Vasc Diffuse Lung Dis, 2020, 37(2):192-202. DOI: 10.36141/svdld.v37i2.9433.

[177] Burge AT, Cox NS, Holland AE, et al. Telerehabilitation compared with center-based pulmonary rehabilitation for people with chronic respiratory disease: economic analysis of a randomized controlled clinical trial[J]. Ann Am Thorac Soc, 2025, 22(1): 47-53. DOI: 10.1513/AnnalsATS.202405-549OC.

[178] Bourne S, DeVos R, North M, et al. Online versus face-to-face pulmonary rehabilitation for patients with chronic obstructive pulmonary disease: randomised controlled trial[J]. BMJ Open, 2017, 7(7): e014580. DOI: 10.1136/bmjopen-2016-014580.

[179] Hansen H, Bieler T, Beyer N, et al. Supervised pulmonary tele-rehabilitation versus pulmonary rehabilitation in severe COPD: a randomised multicentre trial[J]. Thorax, 2020, 75(5): 413-421. DOI: 10.1136/thoraxjnl-2019-214246.

[180] Holland AE, Mahal A, Hill CJ, et al. Home-based rehabilitation for COPD using minimal resources: a randomised, controlled equivalence trial[J]. Thorax, 2017, 72(1):57-65. DOI: 10.1136/thoraxjnl-2016-208514.

[181] Cox NS, McDonald CF, Mahal A, et al. Telerehabilitation for chronic respiratory disease: a randomised controlled equivalence trial[J]. Thorax, 2022, 77(7): 643-651. DOI: 10.1136/thoraxjnl-2021-216934.

[182] Godtfredsen N, Frølich A, Bieler T, et al. 12-months follow-up of pulmonary tele-rehabilitation versus standard pulmonary rehabilitation: a multicentre randomised clinical trial in patients with severe COPD[J]. Respir Med, 2020, 172: 106129. DOI: 10.1016/j.rmed.2020.106129.

[183] Cerdán-de-Las-Heras J, Balbino F, Løkke A, et al. Effect of a new tele-rehabilitation program versus standard rehabilitation in patients with chronic obstructive pulmonary disease[J]. J Clin Med, 2021, 11(1): 11. DOI: 10.3390/jcm11010011.

[184] Maltais F, Bourbeau J, Shapiro S, et al. Effects of home-based pulmonary rehabilitation in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a randomized trial[J]. Ann Intern Med, 2008, 149(12): 869-878. DOI: 10.7326/0003-4819-149-12-200812160-00006.

[185] Barnes A, Newby C, Chaplin E, et al. Purposeful physical activity in COPD patients comparing standard and web based pulmonary rehabilitation[C/OL].//The ERS International Congress 2016, London, [2024-03-21]. https://publications. ersnet. org/index. php/content/erj/48/suppl60/pa2056.

[186] Vasilopoulou M, Papaioannou AI, Kaltsakas G, et al. Home-based maintenance tele-rehabilitation reduces the risk for acute exacerbations of COPD, hospitalisations and emergency department visits[J]. Eur Respir J, 2017, 49(5): 1602129. DOI: 10.1183/13993003.02129–2016.

[187] Bondarenko J, Dal Corso S, Dillon MP, et al. Clinically important changes and adverse events with centre-based or home-based pulmonary rehabilitation in chronic respiratory disease: a systematic review and meta-analysis[J]. Chron Respir Dis, 2024, 21: 14799731241277808. DOI: 10.1177/14799731241277808.

[188] 王辰. 呼吸康复高阶教程[M]. 北京:人民卫生出版社, 2024.

[189] Hoffman M, Clerckx B, Janssen K, et al. Early mobilization in clinical practice: the reliability and feasibility of the 'Start To Move' Protocol[J]. Physiother Theory Pract, 2022, 38(7): 908-918. DOI: 10.1080/09593985.2020.1805833.

[190] Higashimoto Y, Ando M, Sano A, et al. Effect of pulmonary rehabilitation programs including lower limb endurance training on dyspnea in stable COPD: a systematic review and meta-analysis[J]. Respir Investig, 2020, 58(5): 355-366. DOI: 10.1016/j.resinv.2020.05.010.

[191] Moecke DP, Zhu K, Gill J, et al. Safety and efficacy of inpatient pulmonary rehabilitation for patients hospitalized with an acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease: systematic review and meta-analyses[J]. Ann Am Thorac Soc, 2023, 20(2): 307-319. DOI: 10.1513/AnnalsATS.202206-545OC.

[192] Burge AT, Gadowski AM, Jones A, et al. Breathing techniques to reduce symptoms in people with serious respiratory illness: a systematic review[J]. Eur Respir Rev, 2024, 33(174): 240012. DOI: 10.1183/16000617.0012-2024.

[193] Zheng B, Daines L, Han Q, et al. Prevalence, risk factors and treatments for post-COVID-19 breathlessness: a systematic review and meta-analysis[J]. Eur Respir Rev, 2022, 31(166): 220071. DOI: 10.1183/16000617.0071–2022.

[194] Li J, Xia W, Zhan C, et al. A telerehabilitation programme in post-discharge COVID-19 patients (TERECO): a randomised controlled trial[J]. Thorax, 2022, 77(7): 697-706. DOI: 10.1136/thoraxjnl-2021-217382.

[195] Stavrou VT, Tourlakopoulos KN, Vavougios GD, et al. Eight weeks unsupervised pulmonary rehabilitation in previously hospitalized of SARS-CoV-2 infection[J]. J Pers Med, 2021, 11(8):806. DOI: 10.3390/jpm11080806.

中華醫學會雜誌社 Chinese Medical Association Publishing House 版权所有 违者必究