

· 标准 · 指南 ·



专家简介：闫巍，医学博士，主任医师，副教授，首都医科大学附属复兴医院全科医学科副主任。长期从事全科医学临床工作，擅长诊治并管理未分化疾病、老年病、多病共存等。担任首都医科大学本科生理论授课及临床教学工作并从事全科住培带教工作。曾担任国家级全科住培基地教学秘书，所在教学团队多次在国家级全科师资培训中做教学查房展示。主持多项省部级及局级课题研究，在核心期刊发表论文20余篇，发表SCI论文2篇，参编医学著作2部，参与翻译医学英文著作1部。社会兼职：中国老年保健协会全科整体医疗健康委员会委员，北京医院协会医疗管理专业委员会委员，中国全科医学青年联盟暨全科医学青年专家培养项目学术委员会项目成员，海峡两岸医药卫生交流协会全科医学分会委员，

北京神经内科学会全科医学专业委员会常委，北京老年痴呆防治协会理事，《中国全科医学》青年编委，《医学信息》编委。

《2025年 GOLD 慢性阻塞性肺疾病诊断、管理及预防全球策略》更新要点解读

林凯洵¹，张昊天²，王妍³，王杰萍¹，周晓霞¹，陈雪⁴，景玉琼¹，张森森¹，李昊东¹，闫巍¹

作者单位：1.100038北京市，首都医科大学附属复兴医院全科医学科 2.102401北京市，房山区拱辰街道社区卫生服务中心 3.100142北京市，海淀区玉渊潭社区卫生服务中心 4.100053北京市西城区首都医科大学附属复兴医院月坛社区卫生服务中心

通信作者：闫巍，E-mail: ymyjy5006@sina.com

【摘要】 《2025年GOLD慢性阻塞性肺疾病诊断、管理及预防全球策略》（以下简称《GOLD 2025》）于2024-11-11重磅更新。与《2024年GOLD慢性阻塞性肺疾病诊断、管理及预防全球策略》相比，《GOLD 2025》删除了第六章COVID-19与慢性阻塞性肺疾病（COPD）相关内容，并对多项内容进行了新增或更新：（1）新增肺功能的发展轨迹；（2）新增微生态失衡；（3）新增肺功能检查内容；（4）新增COPD患者心血管疾病风险；（5）更新了胸部CT评估相关内容；（6）新增气候变化对COPD的影响；（7）更新了疫苗接种建议；（8）更新了随访期间药物治疗；（9）新增远程医疗在肺康复、自我管理中的实施；（10）更新了慢性阻塞性肺疾病急性加重（AECOPD）管理内容；（11）更新了COPD合并症相关内容。本文主要对《GOLD 2025》重要新增及更新内容进行解读，以期规范临床医务工作者的临床实践，提供明确的指导建议。

【关键词】 肺疾病，慢性阻塞性；诊断；疾病管理；疾病预防；慢性阻塞性肺疾病全球倡议

【中图分类号】 R 563.9 **【文献标识码】** A **DOI:** 10.12114/j.issn.1008-5971.2025.00.003

Interpretation of the Key Points of Global Strategy for the Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Pulmonary Disease (2025 Report)

LING Kaixun¹, ZHANG Haotian², WANG Yan³, WANG Jieping¹, ZHOU Xiaoxia¹, CHEN Xue⁴, JING Yuqiong¹, ZHANG Miaomiao¹, LI Haodong¹, YAN Wei¹

1.Department of General Medicine, Fuxing Hospital, Capital Medical University, Beijing 100038, China

2.Fangshan District Gongchen Community Health Service Center, Beijing 102401, China

3.Haidian District Yuyuantan Community Health Service Center, Beijing 100142, China

4.Beijing Xicheng District Yuetan Community Health Service Center of Fuxing Hospital, Capital Medical University, Beijing 100053, China

Corresponding author: YAN Wei, E-mail: ymyjy5006@sina.com

【Abstract】 Global Strategy for the Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Pulmonary Disease

基金项目：首都卫生发展全科医学与社区卫生科研专项（2024-2Y-010）

(2025 Report) (hereinafter referred to as GOLD 2025) has been updated significantly from November 11, 2024. Compared with the Global Strategy for the Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Pulmonary Disease (2024 Report), GOLD 2025 deleted chapter 6 COVID-19 and chronic obstructive pulmonary disease (COPD)-related content, and added or updated multiple content: (1) added the content of development trajectory of lung function; (2) added the content of micro-ecological imbalance; (3) added the content of lung function test; (4) added the content of risk of cardiovascular disease in patients with COPD; (5) updated the content of chest CT evaluation; (6) added the content of impact of climate change on COPD; (7) updated the content of vaccination recommendations; (8) updated content of drug therapy during follow-up; (9) added the content of implementation of telemedicine in pulmonary rehabilitation and self-management; (10) updated the content of management of acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease (AECOPD); (11) updated the content of COPD comorbidities. This paper mainly interprets the important new and updated contents of GOLD 2025, in order to standardize the clinical practice of clinical medical workers and provide clear guidance and suggestions.

【Key words】 Pulmonary disease, Chronic obstructive; Diagnosis; Disease management; Disease prevention; Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease

自1998年慢性阻塞性肺疾病全球倡议 (Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease, GOLD) 计划启动, 第1版《GOLD慢性阻塞性肺疾病诊断及预防全球策略》于2001年首次发布, 之后每5年修订1次, 每年进行更新。《2025年GOLD慢性阻塞性肺疾病诊断、管理及预防全球策略》^[1] (以下简称《GOLD 2025》) 于2024-11-11重磅更新。

与《2024年GOLD慢性阻塞性肺疾病诊断、管理及预防全球策略》^[2] (以下简称《GOLD 2024》) 相比, 《GOLD 2025》删除了第六章COVID-19与慢性阻塞性肺疾病 (chronic obstructive pulmonary disease, COPD) 相关内容, 并对多项内容进行了新增或更新:

(1) 新增肺功能的发展轨迹; (2) 新增微生态失衡; (3) 新增肺功能检查内容; (4) 新增COPD患者心血管疾病风险; (5) 更新了胸部CT评估相关内容; (6) 新增气候变化对COPD的影响; (7) 更新了疫苗接种建议; (8) 更新了随访期间药物治疗; (9) 新增远程医疗在肺康复、自我管理中的实施; (10) 更新了慢性阻塞性肺疾病急性加重 (acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease, AECOPD) 管理内容; (11) 更新了COPD合并症相关内容。本文针对上述新增及更新内容进行解读。

1 新增COPD概述内容

COPD是一种异质性疾病, 由气道炎症 (支气管炎、细支气管炎) 和/或肺泡异常 (肺气肿) 所致的慢性呼吸道症状 (呼吸困难、咳嗽、咳痰、急性加重), 进而引起持续进行性加重的气流受限。COPD是常见的可防可治的疾病, 但目前存在严重漏诊、误诊情况, 导致未治疗或治疗不恰当, 故早期正确诊断COPD具有重要的公共卫生意义。《GOLD 2025》^[1] 在COPD概述内容部分新增了肺功能的发展轨迹和呼吸道微生态失衡。

1.1 新增肺功能的发展轨迹

出生时, 人体肺脏还未完全发育; 成长至20~25岁 (女

性更早) 时, 肺功能达到峰值, 然后是一个短暂的平台期和由于生理性肺老化而导致轻度肺功能下降阶段^[3], 这构成了正常的肺功能发展轨迹^[4]。且不同个体可能遵循不同的肺功能发展轨迹, 高于肺功能正常发展轨迹的个体可能更容易实现健康老龄化^[5], 而低于肺功能正常发展轨迹的个体罹患呼吸系统疾病、心血管疾病及代谢疾病的风险增高^[6]。从这个角度分析, 通过肺功能的发展轨迹可以评估个体整体健康。

1.2 新增微生态失衡

COPD患者多个部位 (包括呼吸道) 存在微生态失衡, 分析原因为: 吸烟、早产等COPD危险因素会影响黏膜免疫, 进而改变肠道和呼吸道微生物群, 肠道和呼吸道通过免疫功能相互影响及微生物代谢物和多肽等相互作用而形成“肠-肺轴”^[7]。微生态失衡可能通过破坏黏膜防御 (形成恶性循环)^[8] 及诱导免疫反应, 从而刺激肺部炎症反应, 导致COPD的发生或其急性加重^[9]。COPD患者呼吸道病毒感染后和急性加重期间, 呼吸道微生物群会发生改变, 且使用抗生素、口服糖皮质激素或吸入性糖皮质激素治疗也会导致呼吸道微生物群发生改变^[10]。微生态失衡可能在COPD的发生发展中起到一定作用, 但目前纵向研究和干预性研究仍较少^[11], 需进一步明确生态失衡与COPD的因果关系及其在COPD预后、诊断或治疗中的潜在作用。

2 COPD的诊断和评估更新内容

《GOLD 2025》^[1] 新增肺功能检查内容、COPD患者心血管疾病风险, 并更新了胸部CT检查相关内容, 其中肺功能检查内容包括吸入支气管扩张剂前/后肺活量检查、气流阻塞的肺活量检查及严重程度分期、肺功能损伤评估标准、COVID-19流行期间肺功能检查。

2.1 新增肺功能检查内容

2.1.1 吸入支气管扩张剂前/后肺活量检查

《GOLD 2025》^[1] 推荐, 吸入支气管扩张剂前肺活量检查可用于初步评估有临床表现的患者是否存在气

流阻塞,如吸入支气管扩张剂前肺活量检查未显示气流阻塞〔第一秒用力呼气容积(forced expiratory volume in one second, FEV₁)/用力肺活量(forced vital capacity, FVC) ≥ 0.7〕,则无需进行吸入支气管扩张剂后的肺活量检查,除非该患者在临床上高度怀疑COPD(如低FEV₁或临床症状多);如吸入支气管扩张剂前肺活量检查显示存在气流受限(FEV₁/FVC < 0.7),则应进行吸入支气管扩张剂后肺活量检查来诊断COPD。研究表明,吸入支气管扩张剂前FEV₁/FVC < 0.7且吸入支气管扩张剂后FEV₁/FVC ≥ 0.7的个体未来进展为COPD的风险很高,应密切关注^[12]。

2.1.2 气流阻塞的肺活量标准及严重程度分期

《GOLD 2025》^[1]推荐,如吸入支气管扩张剂后FEV₁/FVC为0.6~0.8,则应通过重复肺活量检查来确定个体是否存在气流阻塞。但需要注意的是,伴有不完全可逆气流阻塞的患者不一定是COPD患者,也可能是哮喘或其他疾病患者。

《GOLD 2025》^[1]继续建议将FEV₁占预计值百分比作为衡量气流阻塞严重程度的指标,即FEV₁占预计值百分比 ≥ 80%为轻度气流阻塞(1级气流阻塞),FEV₁占预计值百分比为50%~79%为中度气流阻塞(2级气流阻塞),FEV₁占预计值百分比为30%~49%为重度气流阻塞(3级气流阻塞)。Z值是通过将实际测量值与基于年龄、性别、身高和种族等因素的预期正常值进行比较而得出的统计量,欧洲呼吸学会(European Respiratory Society, ERS)和美国胸科学会(American Thoracic Society, ATS)建议将Z值作为衡量气流阻塞严重程度的指标,即Z值 > -1.65为正常,Z值为-1.65~-2.50为轻度气流阻塞,Z值为-2.51~-4.00为中度气流阻塞,Z值 < -4.10为重度气流阻塞^[13]。研究表明,采用FEV₁占预计值百分比与Z值对气流阻塞严重程度的分期结果存在差异^[14],但这是否对COPD管理或预后产生影响尚不清楚。

2.1.3 肺功能损伤评估标准

肺功能损伤的评估需要考虑种族,如城市和农村流行病学前瞻性研究通过分析17个国家有<5包/年吸烟史的153 996名健康人群吸入支气管扩张剂前肺功能指标发现,各国家/地区人群肺功能指标差异很大^[15]。与北美或欧洲人群相比,东南亚人群调整年龄、身高、性别后,其平均FEV₁较低(31%);撒哈拉以南(非洲、东亚、中东和南美洲)人群平均FEV₁比北美洲和欧洲人群分别低21%、13%、11%、6%,且这种差异与年龄、身高、性别、吸烟状况无关^[15]。但在肺功能检查与疾病评估中,种族纠正可能对患者产生其他重要影响,故有研究者提出消除基于种族纠正的肺功能损伤评估标准^[13]。

GLI-Global方程是目前ATS和ERS认可的评估肺功能损伤的唯一参考^[16]。英国生物样本库在健康和营养检查调查中对369 077名参与者的多民族动脉粥样硬化研究,并探讨了在器官获取和移植网络中使用基于种族和GLI-Global方程的预测模型对肺部疾病(如COPD)的预测价值,结果显示,基于种族和GLI-Global方程的预测模型对肺部疾病(如COPD)的预测价值相似^[17]。但GLI-Global方程是基于种族和民族的加权平均值,没有涵盖全球所有国家或地区的参与者,且忽略了人口差异^[18],尽管GLI-Global方程存在局限性,但《GOLD 2025》仍建议使用GLI-Global方程作为COPD患者肺功能损伤的评估标准。

2.1.4 COVID-19流行期间肺功能检查

肺功能检查特别是肺活量检查,因其可能涉及咳嗽和飞沫形成,从而增加了SARS-CoV-2传播风险^[19-20]。因此,在COVID-19流行期间,肺活量检查应仅限于需要紧急或必要检测以确诊COPD的患者,或评估介入手术、手术期间肺功能状态的患者。此外,ATS和ERS提出针对COVID-19流行期间肺功能检查的具体建议和预防措施^[21],即当常规肺活量检查无法进行时,可以考虑使用家庭测量呼气峰值流量(home measurement of peak expiratory flow, PEF)结合相关问卷作为替代方法,但PEF与肺活量^[22]关系不密切,且特异性较低^[23],尚不能区分阻塞性肺功能异常和限制性肺功能异常;此外,可以通过视频会议指导患者使用个人电子便携式肺活量计^[24]评估气流阻塞情况,进而辅助诊断COPD。

2.2 新增COPD患者心血管疾病风险相关内容

COPD患者常合并心血管疾病。《GOLD 2025》^[1]新增了COPD心血管疾病风险相关内容,主要从临床稳定型COPD和AECOPD两部分进行阐述。

2.2.1 临床稳定型COPD患者

研究表明,心血管疾病是导致临床稳定型COPD患者死亡的主要原因之一,尤其是轻中度气流阻塞的COPD患者^[25]。但临床医务工作者常忽视COPD患者心血管疾病及其治疗^[2, 26]。COPD与心血管疾病有共同的危险因素,如衰老、吸烟等^[27]。COPD可导致心血管疾病的发生,其机制可能如下:(1) COPD常与持续性全身性炎症反应有关,这可能导致内皮功能障碍、血小板活化和凝血功能障碍,进而引发心血管疾病^[28];(2) COPD患者异常肺气体交换可导致动脉低氧血症和心肌缺氧,引起心脏收缩力受损及增加心律失常发生风险;(3) COPD患者肺膨胀导致静脉回流减少及肺血管压缩,从而限制心排量及组织供氧;(4) COPD相关劳力性呼吸困难导致的体力活动减少是一种公认的心血管疾病危险因素。此外,心血管疾病也可以通过以下潜

在机制导致COPD患者病情恶化,如心肌异常收缩引起肺泡和支气管水肿、毛细血管后肺动脉高压、骨骼肌供氧减少导致患者体力活动减少。

综上,针对COPD患者,需要评估其心血管疾病(如高血压、冠状动脉疾病、心力衰竭、心律失常)发生风险^[29-30]。但Framingham风险评分系统和QRisk评分系统等现有的心血管疾病风险评分工具可能低估COPD患者心血管疾病发生风险,今后可以考虑将肺功能指标(如FEV1)纳入心血管疾病风险评分系统,以提高临床医务工作者对COPD患者心血管疾病发生风险的预测价值^[29, 31]。

2.2.2 AECOPD患者

AECOPD患者心血管疾病发生风险明显增加,特别是需要住院治疗的严重AECOPD患者^[32],分析原因可能与COPD患者伴有全身炎症反应、肺气体交换异常、水和气体分离、肺膨胀有关;此外,AECOPD患者心血管机制[如心肌收缩力降低导致肺水肿,肺动脉压和全身器官(包括膈肌)灌注不良]也可进一步恶化^[33]。《GOLD 2025》^[1]强调,AECOPD与其他严重疾病如心力衰竭的鉴别诊断很重要^[34],一旦AECOPD患者合并心力衰竭,则需要进行适当治疗。肌钙蛋白和脑钠肽是评估AECOPD患者是否合并心血管疾病的常用生物标志物^[30, 35]。目前,尚无证据支持在AECOPD期间或之后常规进行预防性心血管疾病治疗(如接受阿司匹林治疗)。

2.3 更新了胸部CT评估的相关内容

《GOLD 2025》^[1]将《GOLD 2024》^[2]中胸部CT在COPD患者中的应用细分成胸部CT与肺气肿、肺结节、气道异常、COPD相关合并症4个部分。

2.3.1 胸部CT与肺气肿

胸部CT可以更好地评估肺气肿的分布情况及其严重程度,其中胸部CT中的肺低衰减区域百分比(密度 ≤ -950 Hounsfield单位的像素百分比)是最常用的可以量化肺气肿严重程度的指标,而肺气肿严重程度与气流阻塞等肺部疾病的病理改变、疾病进展和死亡风险增加有关^[36]。

2.3.2 胸部CT与肺结节

虽然胸部CT不能诊断COPD,但其可以评估肺结节。美国癌症协会建议,年龄为50~80岁、有20包/年吸烟史的人群,无论戒烟时间长短,均应考虑通过胸部CT来筛查肺癌^[37]。

2.3.3 胸部CT与气道异常

胸部CT检查可以显示患者气道异常情况,研究表明,约30%的COPD患者胸部CT检查显示存在支气管扩张,且支气管扩张与COPD症状加重频率和死亡率增加相关;与此同时,胸部CT还可以显示气道黏液栓情况

并进行气道黏液栓评分,评分越高,提示COPD患者肺功能预后越差^[38]。

2.3.4 胸部CT与COPD相关合并症

胸部CT可提供包括冠状动脉钙化、肺动脉扩张、肺间质异常、食管裂孔疝和肝脏脂肪变性等COPD相关合并症的信息,且上述合并症是COPD患者全因死亡的独立影响因素^[39]。

3 COPD预防和管理更新内容

在COPD预防和管理方面,《GOLD 2025》^[1]新增气候变化对COPD的影响,更新了疫苗接种建议和随访期间药物治疗,新增远程医疗服务在肺康复、自我管理中的实施,并将COVID-19章节中的远程随访内容移至该部分。

3.1 新增气候变化对COPD的影响

气候变化可导致极端天气事件发生频率、强度、地理分布增加,进而对COPD患者的健康和生存构成威胁^[40]。研究发现,高温和寒冷天气均能增加COPD患者死亡风险,其中寒冷天气的影响更明显^[41];较高室外温度与COPD患者住院风险增加相关^[42],而较低室外温度与COPD急性加重风险增加相关^[43]。一项针对温度、症状和COPD患者肺功能三者关系的研究表明,COPD患者呼吸困难加重与室内外温度升高有关,咳嗽、咳痰加重与室外温度较低有关,而肺功能与温度无明显相关性^[44]。另一项评价低温和亚临床指标相关性的研究显示,呼吸道症状加重、急救吸入性药物使用增加和既往吸烟的COPD患者肺功能下降与室外温度较低相关^[45]。

气候变化会导致空气质量改变,空气污染物和温度对COPD患者存在交互影响^[46]。研究表明,在冬季或低温时,空气污染物对COPD患者住院和急诊住院风险影响更大^[47]。然而,温度和空气污染物之间相互作用对COPD患者症状和急性加重影响的研究结果不一致^[46-47]。尽管温度变化对COPD患者产生不利影响的机制尚不完全清楚,但COPD患者在面对气候变化时,仍需要采取适当措施,如保持适宜的室内温度和避免极端温度的影响,以减少健康风险^[48]。

3.2 更新疫苗接种建议

《GOLD 2025》^[1]中关于疫苗接种建议在流感疫苗、肺炎球菌疫苗、呼吸道合胞病毒和其他病毒内容均有更新。

3.2.1 流感疫苗

美国疾病预防控制中心推荐,COPD患者应接种流感疫苗,以降低下呼吸道感染发生率。有研究数据显示,接种流感疫苗可有效降低COPD患者住院率和死亡率^[49]。美国疾病预防控制中心推荐,将大剂量灭活(HD-IIV3)和辅助灭活(aIIV3)流感疫苗作为老年人

流感疫苗接种的选择^[50]。

3.2.2 肺炎球菌疫苗

接种肺炎球菌疫苗已被证实可以降低社区获得性肺炎和COPD患者病情加重发生率,其中以下人群有肺炎球菌疫苗接种指征:从未接种过肺炎球菌疫苗或年龄 ≥ 65 岁未知肺炎球菌疫苗接种史者,或年龄19~64岁且存在COPD、有吸烟习惯、有器官移植史等潜在健康问题者。研究表明,PCV20覆盖了58%的菌株,而PCV21覆盖了84%的成人侵袭性菌株^[51]。目前,对于有接种指征者推荐接种一剂肺炎球菌结合疫苗(PCV15)+肺炎球菌多糖疫苗(PPSV23)^[52]或一剂肺炎球菌结合疫苗(PCV20^[53]或PCV21^[54])。

3.2.3 新型呼吸道合胞病毒(respiratory syncytial virus, RSV)疫苗

RSV不仅会攻击呼吸系统,还会引发其他器官问题。研究发现,在因RSV感染住院的老年患者(≥ 60 岁)中,约25.0%的患者会出现急性心脏事件,约8.5%的患者无心血管疾病史^[55]。英国一份研究报告显示,约8.7%的门诊AECOPD与RSV感染相关^[56]。鉴于RSV对健康的影响广泛,免疫实践咨询委员会推荐对于年龄 ≥ 75 岁或年龄 ≥ 60 岁且伴有慢性心肺疾病、免疫功能低下或居住在养老院的高危人群接种RSV疫苗^[57]。研究也显示,RSV疫苗能降低60岁以上人群RSV相关住院风险,并对RSV重症感染高风险人群提供保护^[58-59]。CDC也证实了RSV疫苗的安全性^[60],为预防RSV感染提供了有效策略。

3.2.4 其他疫苗

COVID-19疫苗对需要住院、入住ICU或急诊科的SARS-CoV-2感染患者非常有效,包括慢性呼吸系统疾病患者^[61]。

3.3 更新随访期间药物治疗

《GOLD 2025》^[1]在COPD随访期间药物治疗部分新增恩塞芬汀和度普利尤单抗两种药物使用情况,并修订了使用长效 $\beta 2$ 受体激动剂(long-acting beta2-agonists, LABA)+吸入性糖皮质激素(inhaled corticosteroids, ICS)治疗的患者管理及ICS撤药内容。

3.3.1 新增恩塞芬汀使用情况

《GOLD 2025》^[1]指出,对于已经使用二联长效支气管舒张剂〔LABA+长效抗胆碱能药物(long-acting antimuscarinic agent, LAMA)〕治疗但仍存在呼吸困难的COPD患者,可以考虑加用恩塞芬汀。恩塞芬汀是一种新型吸入式磷酸二酯酶(phosphodiesterase, PDE)3和PDE4的双重抑制剂,具有抗炎和支气管舒张作用^[62]。研究表明,恩塞芬汀能明显改善肺功能^[62]和呼吸困难症状,且未发现安全性或耐受性问题^[63]。

3.3.2 新增度普利尤单抗使用情况

对于已经使用三联疗法(LABA+LAMA+ICS)但仍发生急性加重的COPD患者,如血嗜酸粒细胞计数 ≥ 300 个/ μL 且有慢性支气管炎症状,可以考虑加用度普利尤单抗^[64-65]。度普利尤单抗是一种全人源单克隆抗体,可阻断白介素4和白介素13的共同受体,已有研究证明,其能减少COPD急性加重次数,改善肺功能和健康状况^[64-65]。

3.3.3 修订LABA+ICS治疗的患者ICS撤药内容

《GOLD 2025》^[1]指出,对于无急性加重史的COPD患者,可考虑改用二联长效支气管舒张剂(LABA+LAMA)治疗;对于经治疗后仍存在呼吸困难的COPD患者,可考虑升级为三联疗法(LABA+LAMA+ICS);对于考虑停用ICS的COPD患者,应仔细评估撤药的潜在益处和风险,特别是当血嗜酸粒细胞计数 > 300 个/ μL 时,ICS撤药可能导致COPD患者加重风险增加。

3.4 新增远程医疗服务在肺康复、自我管理的实施

在COPD管理领域,肺康复和自我管理已成为远程医疗服务模式的焦点。临床实践指南指出,远程肺康复可以获得与面对面、中心肺康复相似的临床结果,并推荐对稳定期慢性呼吸系统疾病(特别是COPD)患者提供基于中心的肺康复或远程肺康复^[66]。自我管理不仅提高了COPD患者的生活质量,还降低其住院率^[67]。然而,数字技术在远程自我管理的应用中仍面临很多未解决的问题。

4 AECOPD管理的更新内容

《GOLD 2025》^[1]在AECOPD诊断与评估及降低COPD急性加重频率的干预措施中增加了评估项目及推荐药物,并在AECOPD增加不良心血管事件风险与糖皮质激素在AECOPD应用中增加了两项研究。

4.1 更新了AECOPD的诊断与评估

《GOLD 2025》^[1]基于当前最佳证据制定了针对AECOPD患者的诊断与评估,并考虑增加适当的护理地点。

4.2 新增AECOPD干预措施

《GOLD 2025》^[1]在《GOLD 2024》^[2]推荐的抗炎药(非皮质醇类)罗弗司特的基础上增加了一种新药:度普利尤单抗。

4.3 新增AECOPD管理的相关研究

4.3.1 不良心血管事件相关研究

一项涉及435 925名新诊断COPD患者的回顾性队列研究结果显示,COPD患者急性加重后30 d内死亡和不良心血管事件发生风险最高,且随着病情恶化其死亡和心血管事件发生风险升高;中重度AECOPD患者,急性加重后1~2年死亡和心血管事件发生风险仍然升高,提示AECOPD与心血管不良事件发生风险相关^[68]。

4.3.2 糖皮质激素治疗相关研究

一项双盲、安慰剂对照、随机对照试验结果显示,由血嗜酸粒细胞计数指导的强的松龙治疗AECOPD是有效的,其治疗效果不逊于标准治疗方案,该方案使接受强的松龙治疗的患者比例降低了33%,提示在临床实践中由血嗜酸粒细胞计数指导的强的松龙治疗可安全减少AECOPD患者全身糖皮质激素使用^[69]。

5 COPD合并症的更新内容

《GOLD 2025》^[1]新增COPD合并肺动脉高压(pulmonary hypertension, PH)相关内容,并将《GOLD 2024》^[2]中的第六章COVID-19与COPD内容合并到COPD合并症内容。

5.1 新增COPD合并PH

5.1.1 PH的定义与分组

PH指在右心导管检查中平均肺动脉压(mean pulmonary artery pressure, mPAP) > 20 mmHg (1 mmHg=0.133 kPa)^[70],根据病理生理机制、临床表现和治疗管理不同,PH可分为以下五个组:动脉型PH(第1组)、与左心疾病相关的PH(第2组)、与肺部疾病和/或低氧相关的PH(第3组)、慢性血栓栓塞性PH(第4组)及机制不明和/或多因素引起的PH(第5组)。所有组别的PH均可在COPD患者中进行诊断^[71]。

5.1.2 鉴别PH与COPD的重要性

COPD患者通常伴有多种并发症和暴露因素,可能加重肺血管疾病发生风险。若在COPD患者中发现了PH患者,应当仔细辨析导致PH的机制,这对于患者制定治疗策略十分重要。如慢性血栓栓塞性PH常见于40岁以上人群,是一种可治疗的PH,且在COPD患者中被检测到^[72]。轻度PH在COPD患者中很常见。一项流行病学研究显示,25%~30%的COPD患者存在mPAP升高^[70],该类患者多数被归类为“第3组PH”,如果存在明显的左心疾病,则被归为“第2组PH”。因为PH会导致COPD患者医疗资源利用率增加、住院次数增多且预后不良,故PH的存在与COPD的临床诊疗息息相关^[73]。

5.1.3 重度PH-COPD

《2022 ESC/ERS肺动脉高压诊断和治疗指南》将重度PH定义为肺血管阻力>5 WU^[70]。重度PH较为罕见,研究显示约5%的COPD患者合并重度PH^[70]。PH的严重程度是COPD患者预后的独立危险因素^[73]。罹患重度PH的COPD患者通常表现为轻中度气流受限、无或仅有轻微的高碳酸血症、一氧化碳弥散量<45%预测值及循环运动受限,建议使用“肺血管表型”这一术语来定义重度PH-COPD患者的表型^[71]。

5.1.4 辅助检查与治疗

超声心动图是评估PH及其严重程度的最佳无创工具^[70]。N末端脑钠肽前体升高及高分辨率CT检查显示肺动脉与主动脉直径比值增大可能与PH-COPD相关。值得注意的是,肺动脉直径也与COPD急性加重风险相关^[74]。PH-COPD患者应转诊至具有呼吸系统疾病治疗经验的PH中心,以接受右心导管检查和多学科评估,进行制定治疗决策。《GOLD 2025》^[1]建议对低氧血症患者进行长期氧疗。当COPD患者确诊为PH时,应遵循《2022 ESC/ERS肺动脉高压诊断和治疗指南》,首选治疗方案是初始单药治疗,如达不到治疗目标则谨慎进行序贯治疗。当COPD患者确诊为CTEPH时,需要多学科团队来评估是否进行肺动脉内膜切除术、血管成形术和/或PH药物治疗。非重度PH-COPD患者不建议使用PH药物治疗。对于重度PH-COPD患者,建议采用个体化治疗方法^[70]。在临床实践中,常使用磷酸二酯酶5抑制剂治疗重度PH-COPD患者^[75]。然而PERFECT试验^[76]结果显示,吸入曲前列环素并未改善重度PH-COPD患者临床疗效且存在不良反应。因此,未来应设计高质量随机对照试验,以进一步探究PH-COPD患者使用PH药物的治疗效果。

5.2 COVID-19和COPD

《GOLD 2025》^[1]提出,将COVID-19感染症状与COPD常见症状区分具有挑战性,因为超过60%的COVID-19患者出现咳嗽和呼吸困难的症状并伴有发热、疲劳、精神错乱、腹泻、恶心、呕吐、肌肉疼痛、嗅觉缺失、认知障碍和头痛^[77]。COVID-19患者初始症状可能很轻微,但肺功能可能已经出现迅速恶化,尤其是对于潜在COPD患者,因为其肺功能储备已出现下降。研究表明,出现急性加重和疑似COVID-19感染的COPD患者很少评估肺功能^[78],由于缺乏对前驱症状的识别可能会延误早期诊断,故对COPD患者是否感染了COVID-19要保持高度警惕,尤其是伴有发热、味觉或嗅觉受损和胃肠道不适的COPD患者。与此同时,COPD患者的持续症状可能导致诊断困难,10%~20%的患者在感染了SARS-CoV-2后可能会出现持续症状,其中25%~45%的COVID-19患者在急性感染后的6~9个月内出现呼吸困难^[79]。

6 小结

综上所述,与《GOLD 2024》相比,《GOLD 2025》在COPD概述方面,新增肺功能的发展轨迹、微生态失衡相关内容;在COPD的诊断与评估方面,新增肺功能检查内容、COPD患者心血管疾病风险,并更新了胸部CT评估相关内容;在COPD预防和管理方面,新增气候变化对COPD的影响,更新了疫苗接种建议、随访期间药物治疗,并新增远程医疗在肺康复、自我管理中的实施;在AECOPD管理方面,更新了AECOPD的

诊断与评估, 新增AECOPD干预措施、管理的相关研究; 在COPD合并症方面, 新增PH相关内容, 并更新了COPD与COVID-19相关内容。

作者贡献: 林凯洵、张昊天、王妍进行文章的构思与设计; 王杰萍进行文章的可行性分析; 周晓霞、陈雪进行文献/资料收集; 景玉琼、张森森、李昊东进行文献/资料整理; 林凯洵、张昊天、闫巍撰写、修订论文; 闫巍负责文章的质量控制及审校, 并对文章整体负责、监督管理。

本文无利益冲突。

© Editorial Office of Practical Journal of Cardiac Cerebral Pneumal and Vascular Disease. This is an open access article under the CC BY-NC-ND 4.0 license.

参考文献

- [1] Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease (2025 report) [EB/OL]. [2024-12-08]. <https://goldcopd.org/2025-gold-report/>.
- [2] Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease (2024 report) [EB/OL]. [2024-12-08]. <https://goldcopd.org/2024-gold-report/>.
- [3] KOHANSAL R, MARTINEZ-CAMBLOR P, AGUSTÍ A, et al. The natural history of chronic airflow obstruction revisited: an analysis of the Framingham offspring cohort [J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2009, 180 (1): 3-10. DOI: 10.1164/rccm.200901-00470C.
- [4] LANGE P, CELLI B, AGUSTÍ A, et al. Lung-function trajectories leading to chronic obstructive pulmonary disease [J]. *N Engl J Med*, 2015, 373 (2): 111-122. DOI: 10.1056/NEJMoa1411532.
- [5] ÇOLAK Y, NORDESTGAARD B G, VESTBO J, et al. Relationship between supernormal lung function and long-term risk of hospitalisations and mortality: a population-based cohort study [J]. *Eur Respir J*, 2021, 57 (4): 2004055. DOI: 10.1183/13993003.04055-2020
- [6] AGUSTI A, FABBRI L M, BARALDI E, et al. Spirometry: a practical lifespan predictor of global health and chronic respiratory and non-respiratory diseases [J]. *Eur J Intern Med*, 2021, 89: 3-9. DOI: 10.1016/j.ejim.2021.04.027.
- [7] SONG Z, MENG Y F, FRICKER M, et al. The role of gut-lung axis in COPD: pathogenesis, immune response, and prospective treatment [J]. *Heliyon*, 2024, 10 (9): e30612. DOI: 10.1016/j.heliyon.2024.e30612.
- [8] DICKER A J, HUANG J T J, LONERGAN M, et al. The sputum microbiome, airway inflammation, and mortality in chronic obstructive pulmonary disease [J]. *J Allergy Clin Immunol*, 2021, 147 (1): 158-167. DOI: 10.1016/j.jaci.2020.02.040.
- [9] SULAIMAN I, WU B G, CHUNG M, et al. Lower airway dysbiosis augments lung inflammatory injury in mild-to-moderate chronic obstructive pulmonary disease [J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2023, 208 (10): 1101-1114. DOI: 10.1164/rccm.202210-18650C.
- [10] LEA S, HIGHAM A, BEECH A, et al. How inhaled corticosteroids target inflammation in COPD [J]. *Eur Respir Rev*, 2023, 32 (170): 230084. DOI: 10.1183/16000617.0084-2023
- [11] OPRON K, BEGLEY L A, ERB-DOWNWARD J R, et al. Loss of airway phylogenetic diversity is associated with clinical and pathobiological markers of disease development in chronic obstructive pulmonary disease [J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2024, 210 (2): 186-200. DOI: 10.1164/rccm.202303-04890C.
- [12] BUHR R G, BARJAKTAREVIC I Z, QUIBRERA P M, et al. Reversible airflow obstruction predicts future chronic obstructive pulmonary disease development in the SPIROMICS cohort: an observational cohort study [J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2022, 206 (5): 554-562. DOI: 10.1164/rccm.202201-00940C.
- [13] STANOJEVIC S, KAMINSKY D A, MILLER M R, et al. ERS/ATS technical standard on interpretive strategies for routine lung function tests [J]. *Eur Respir J*, 2022, 60 (1): 2101499. DOI: 10.1183/13993003.01499-2021.
- [14] SCHIAVI E, RYU M H, MARTINI L, et al. Application of the European Respiratory Society/American Thoracic Society spirometry standards and race-neutral equations in the COPD Gene study [J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2024, 210 (11): 1317-1328. DOI: 10.1164/rccm.202311-21450C.
- [15] DUONG M, ISLAM S, RANGARAJAN S, et al. Global differences in lung function by region (PURE): an international, community-based prospective study [J]. *Lancet Respir Med*, 2013, 1 (8): 599-609. DOI: 10.1016/S2213-2600(13)70164-4.
- [16] BHAKTA N R, BIME C, KAMINSKY D A, et al. Race and ethnicity in pulmonary function test interpretation: an official American thoracic society statement [J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2023, 207 (8): 978-995. DOI: 10.1164/rccm.202302-0310ST.
- [17] DIAO J A, HE Y X, KHAZANCHI R, et al. Implications of race adjustment in lung-function equations [J]. *N Engl J Med*, 2024, 390 (22): 2083-2097. DOI: 10.1056/NEJMsa2311809.
- [18] WANG R J. Beyond race-specific spirometry reference equations: what comes next? [J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2024, 209 (1): 117-118. DOI: 10.1164/rccm.202305-0921LE.
- [19] European Respiratory Society. Recommendation from ERS Group 9.1 (respiratory function technologists/scientists). Lung function testing during COVID-19 pandemic and beyond [EB/OL]. [2024-12-08]. <https://ers.app.box.com/s/zs1uu88wy51monr0ewd990itoz4tsn2h>.
- [20] American Thoracic Society. Pulmonary function laboratories: advice regarding COVID-19 [EB/OL]. [2024-12-10]. <https://www.thoracic.org/professionals/clinical-resources/disease-related-resources/pulmonary-functionlaboratories.php>.
- [21] British Thoracic Society. Guidance for the resumption and continuation of urgent and elective outpatient respiratory services [EB/OL]. [2024-12-10]. <https://www.brit-thoracic.org.uk/covid-19/covid-19-resumption-and-continuation-of-respiratory->

- services.
- [22] POTHIRAT C, CHAIWONG W, PHETSUK N, et al. Peak expiratory flow rate as a surrogate for forced expiratory volume in 1 second in COPD severity classification in Thailand [J] . *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*, 2015, 10: 1213–1218. DOI: 10.2147/ COPD.S85166
- [23] JACKSON H, HUBBARD R. Detecting chronic obstructive pulmonary disease using peak flow rate: cross sectional survey [J] . *BMJ*, 2003, 327 (7416) : 653–654. DOI: 10.1136/ bmj.327.7416.653.
- [24] CARPENTER D M, JURDI R, ROBERTS C A, et al. A review of portable electronic spirometers: implications for asthma self-management [J] . *Curr Allergy Asthma Rep*, 2018, 18 (10) : 53. DOI: 10.1007/s11882-018-0809-3.
- [25] SIN D D, ANTHONISEN N R, SORIANO J B, et al. Mortality in COPD: role of comorbidities [J] . *Eur Respir J*, 2006, 28 (6) : 1245–1257. DOI: 10.1183/09031936.00133805.
- [26] AGUSTI A, BÖHM M, CELLI B, et al. GOLD COPD DOCUMENT 2023: a brief update for practicing cardiologists [J] . *Clin Res Cardiol*, 2024, 113 (2) : 195–204. DOI: 10.1007/s00392-023-02217-0.
- [27] FABBRI L M, CELLI B R, AGUSTÍ A, et al. COPD and multimorbidity: recognising and addressing a syndemic occurrence [J] . *Lancet Respir Med*, 2023, 11 (11) : 1020–1034. DOI: 10.1016/S2213-2600(23)00261-8.
- [28] AGUSTÍ A, EDWARDS L D, RENNARD S I, et al. Persistent systemic inflammation is associated with poor clinical outcomes in COPD: a novel phenotype [J] . *PLoS One*, 2012, 7 (5) : e37483. DOI: 10.1371/journal.pone.0037483.
- [29] HURST J R, GALE C P, HURST J R, et al. MACE in COPD: addressing cardiopulmonary risk [J] . *Lancet Respir Med*, 2024, 12 (5) : 345–348. DOI: 10.1016/s2213-2600(24)00038-9.
- [30] SINGH D, HAN M K, HAWKINS N M, et al. Implications of cardiopulmonary risk for the management of COPD: a narrative review [J] . *Adv Ther*, 2024, 41 (6) : 2151–2167. DOI: 10.1007/s12325-024-02855-4.
- [31] ZHOU L, YANG H, ZHANG Y, et al. Predictive value of lung function measures for cardiovascular risk: a large prospective cohort study [J] . *Thorax*, 2024, 79 (3) : 250–258. DOI: 10.1136/ thorax-2023-220703.
- [32] GRAUL E L, NORDON C, RHODES K, et al. Temporal risk of nonfatal cardiovascular events after chronic obstructive pulmonary disease exacerbation: a population-based study [J] . *Am J Respir Crit Care Med*, 2024, 209 (8) : 960–972. DOI: 10.1164/ rccm.202307-11220C.
- [33] VOGELMEIER C F, RHODES K, GARBE E, et al. Elucidating the risk of cardiopulmonary consequences of an exacerbation of COPD: results of the EXACOS-CV study in Germany [J] . *BMJ Open Respir Res*, 2024, 11 (1) : e002153. DOI: 10.1136/ bmjresp-2023-002153.
- [34] CELLI B R, FABBRI L M, AARON S D, et al. Differential diagnosis of suspected chronic obstructive pulmonary disease exacerbations in the acute care setting: best practice [J] . *Am J Respir Crit Care Med*, 2023, 207 (9) : 1134–1144. DOI: 10.1164/ rccm.202209-1795CI.
- [35] LLEWELLIN P, SAWYER G, LEWIS S, et al. The relationship between FEV₁ and PEF in the assessment of the severity of airways obstruction [J] . *Respirology*, 2002, 7 (4) : 333–337. DOI: 10.1046/j.1440-1843.2002.00417.x.
- [36] HAN M K, KAZEROONI E A, LYNCH D A, et al. Chronic obstructive pulmonary disease exacerbations in the COPD Gene study: associated radiologic phenotypes [J] . *Radiology*, 2011, 261 (1) : 274–282. DOI: 10.1148/ radiol.11110173.
- [37] WOLF A M D, OEFFINGER K C, SHIH T Y C, et al. Screening for lung cancer: 2023 guideline update from the American Cancer Society [J] . *CA Cancer J Clin*, 2024, 74 (1) : 50–81. DOI: 10.3322/ caac.21811.
- [38] DUNICAN E M, ELICKER B M, HENRY T, et al. Mucus plugs and emphysema in the pathophysiology of airflow obstruction and hypoxemia in smokers [J] . *Am J Respir Crit Care Med*, 2021, 203 (8) : 957–968. DOI: 10.1164/ rccm.202006-22480C.
- [39] EZPONDA A, CASANOVA C, DIVO M, et al. Chest CT-assessed comorbidities and all-cause mortality risk in COPD patients in the BODE cohort [J] . *Respirology*, 2022, 27 (4) : 286–293. DOI: 10.1111/ resp.14223.
- [40] YOON L, RICHARDSON G R A, GORMAN M. Reflections on a century of extreme heat event-related mortality reporting in Canada [J] . *Geohealth*, 2024, 8 (2) : e2023GH000895. DOI: 10.1029/2023GH000895.
- [41] BURKART K G, BRAUER M, ARAVKIN A Y, et al. Estimating the cause-specific relative risks of non-optimal temperature on daily mortality: a two-part modelling approach applied to the global burden of disease study [J] . *Lancet*, 2021, 398 (10301) : 685–697. DOI: 10.1016/S0140-6736 (21) 01700-1.
- [42] GRONLUND C J, ZANOBBETTI A, SCHWARTZ J D, et al. Heat, heat waves, and hospital admissions among the elderly in the United States, 1992–2006 [J] . *Environ Health Perspect*, 2014, 122 (11) : 1187–1192. DOI: 10.1289/ ehp.1206132.
- [43] TSENG C M, CHEN Y T, OU S M, et al. The effect of cold temperature on increased exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease: a nationwide study [J] . *PLoS One*, 2013, 8 (3) : e57066. DOI: 10.1371/journal.pone.0057066.
- [44] SCHEERENS C, NURHUSSIEN L, AGLAN A, et al. The impact of personal and outdoor temperature exposure during cold and warm seasons on lung function and respiratory symptoms in COPD [J] . *ERJ Open Res*, 2022, 8 (1) : 00574–2021. DOI: 10.1183/23120541.00574-2021
- [45] MCCORMACK M C, PAULIN L M, GUMMERSON C E, et al. Colder temperature is associated with increased COPD morbidity [J] . *Eur Respir J*, 2017, 49 (6) : 1601501. DOI: 10.1183/13993003.01501-2016.
- [46] HANSEL N N, MCCORMACK M C, KIM V. The effects of air pollution and temperature on COPD [J] . *COPD*, 2016, 13 (3) : 372–379. DOI: 10.3109/15412555.2015.1089846.
- [47] QIU H, TAN K, LONG F, et al. The burden of COPD morbidity attributable to the interaction between ambient air pollution and

- temperature in Chengdu, China [J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2018, 15 (3): 492. DOI: 10.3390/ijerph15030492
- [48] WHO housing and health guidelines [EB/OL]. [2024-12-08]. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241550376>.
- [49] NICHOL K L, MARGOLIS K L, WUORENMA J, et al. The efficacy and cost effectiveness of vaccination against influenza among elderly persons living in the community [J]. *N Engl J Med*, 1994, 331 (12): 778-784. DOI: 10.1056/NEJM199409223311206.
- [50] GROHSKOPF L, FERDINANDS J, BLANTON L, et al. Prevention and control of seasonal influenza with vaccines: recommendations of the advisory committee on immunization practices—United States, 2024–25 influenza season [J]. *MMWR Recomm Rep*, 2024, 73: 1–25. DOI: 10.15585/mmwr.r7305a1.
- [51] PLATT H, OMOLE T, CARDONA J, et al. Safety, tolerability, and immunogenicity of a 21-valent pneumococcal conjugate vaccine, V116, in healthy adults: phase 1/2, randomised, double-blind, active comparator-controlled, multicentre, US-based trial [J]. *Lancet Infect Dis*, 2023, 23 (2): 233–246. DOI: 10.1016/S1473-3099(22)00526-6.
- [52] KANG J, OH Y M, LEE J H, et al. Distinctive patterns of pulmonary function change according to baseline lung volume and diffusing capacity [J]. *Int J Tuberc Lung Dis*, 2020, 24 (6): 597–605. DOI: 10.5588/ijtld.19.0401.
- [53] KOBAYASHI M, PILISHVILI T, FARRAR J L, et al. Pneumococcal vaccine for adults aged ≥ 19 years: recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices, United States, 2023 [J]. *MMWR Recomm Rep*, 2023, 72 (3): 1–39. DOI: 10.15585/mmwr.r7203a1.
- [54] KOBAYASHI M, LEIDNER AJ, GIERKE R, et al. Use of 21-valent pneumococcal conjugate vaccine among U.S. adults: recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices, United States, 2024 [J]. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*, 2024, 73 (36): 793–798. DOI: 10.15585/mmwr.mm7336a3
- [55] WOODRUFF R C, MELGAR M, PHAM H, et al. Acute cardiac events in hospitalized older adults with respiratory syncytial virus infection [J]. *JAMA Intern Med*, 2024, 184 (6): 602–611. DOI: 10.1001/jamainternmed.2024.0212.
- [56] WISEMAN D J, THWAITES R S, RITCHIE A I, et al. Respiratory syncytial virus-related community chronic obstructive pulmonary disease exacerbations and novel diagnostics: a binational prospective cohort study [J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2024, 210 (8): 994–1001. DOI: 10.1164/rccm.202308-13200C.
- [57] BRITTON A, ROPER L E, KOTTON C N, et al. Use of respiratory syncytial virus vaccines in adults aged ≥ 60 years: updated recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices, United States, 2024 [J]. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*, 2024, 73 (32): 696–702. DOI: 10.15585/mmwr.mm7332e1.
- [58] ISON M G, PAPI A, ATHAN E, et al. Efficacy and safety of respiratory syncytial virus (RSV) prefusion F protein vaccine (RSVPreF3 OA) in older adults over 2 RSV seasons [J]. *Clin Infect Dis*, 2024, 78 (6): 1732–1744. DOI: 10.1093/cid/ciae010.
- [59] SURIE D, SELF W H, ZHU Y W, et al. RSV vaccine effectiveness against hospitalization among US adults 60 years and older [J]. *JAMA*, 2024, 332 (13): 1105–1107. DOI: 10.1001/jama.2024.15775.
- [60] HAUSE A M, MORO P L, BAGGS J, et al. Early safety findings among persons aged ≥ 60 years who received a respiratory syncytial virus vaccine, United States, May 3, 2023–April 14, 2024 [J]. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*, 2024, 73 (21): 489–494. DOI: 10.15585/mmwr.mm7321a3.
- [61] KWOK W C, LEUNG S H I, TAM T C C, et al. Efficacy of mRNA and inactivated whole virus vaccines against COVID-19 in patients with chronic respiratory diseases [J]. *Int J Chronic Obstr Pulm Dis*, 2023, 18: 47–56. DOI: 10.2147/copd.s394101.
- [62] ANZUETO A, BARJAKTAREVIC I Z, SILER T M, et al. Ensifentrine, a novel phosphodiesterase 3 and 4 inhibitor for the treatment of chronic obstructive pulmonary disease: randomized, double-blind, placebo-controlled, multicenter phase III trials (the ENHANCE trials) [J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2023, 208 (4): 406–416. DOI: 10.1164/rccm.202306-09440C.
- [63] SINGH D, LEA S, MATHIOUDAKIS A G. Inhaled phosphodiesterase inhibitors for the treatment of chronic obstructive pulmonary disease [J]. *Drugs*, 2021, 81 (16): 1821–1830. DOI: 10.1007/s40265-021-01616-9.
- [64] BHATT S P, RABE K F, HANANIA N A, et al. Dupilumab for COPD with blood eosinophil evidence of type 2 inflammation [J]. *N Engl J Med*, 2024, 390 (24): 2274–2283. DOI: 10.1056/NEJMoa2401304.
- [65] BHATT S P, RABE K F, HANANIA N A, et al. Dupilumab for COPD with type 2 inflammation indicated by eosinophil counts [J]. *N Engl J Med*, 2023, 389 (3): 205–214. DOI: 10.1056/NEJMoa2303951.
- [66] ROCHESTER C L, ALISON J A, 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): e7–26. DOI: 10.1164/rccm.202306-1066ST.
- [67] SCHRIJVER J, LENFERINK A, BRUSSE-KEIZER M, et al. Self-management interventions for people with chronic obstructive pulmonary disease [J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2022, 1 (1): CD002990. DOI: 10.1002/14651858.CD002990.pub4.
- [68] DANIELS K, LANES S, TAVE A, et al. Risk of death and cardiovascular events following an exacerbation of COPD: the EXACOS-CV US study [J]. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*, 2024, 19: 225–241. DOI: 10.2147/COPD.S438893.
- [69] RAMAKRISHNAN S, JEFFERS H, LANGFORD-WILEY B, et al. Blood eosinophil-guided oral prednisolone for COPD exacerbations in primary care in the UK (STARR2): a non-inferiority, multicentre, double-blind, placebo-controlled, randomised controlled trial [J]. *Lancet Respir Med*, 2024, 12 (1): 67–77. DOI: 10.1016/S2213-2600 (23) 00298-9.

- [70] HUMBERT M, KOVACS G, HOEPER M M, et al. 2022 ESC/ERS guidelines for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension [J]. *Eur Respir J*, 2023, 61 (1) : 2200879. DOI: 10.1183/13993003.00879-2022.
- [71] KOVACS G, AGUSTI A, BARBERÀ J A, et al. Pulmonary vascular involvement in chronic obstructive pulmonary disease. is there a pulmonary vascular phenotype? [J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2018, 198 (8) : 1000-1011. DOI: 10.1164/rccm.201801-0095PP.
- [72] PEPKE-ZABA J, DELCROIX M, LANG I, et al. Chronic thromboembolic pulmonary hypertension (CTEPH) : results from an international prospective registry [J]. *Circulation*, 2011, 124 (18) : 1973-1981. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.110.015008.
- [73] KOVACS G, AVIAN A, BACHMAIER G, et al. Severe pulmonary hypertension in COPD: impact on survival and diagnostic approach [J]. *Chest*, 2022, 162 (1) : 202-212. DOI: 10.1016/j.chest.2022.01.031.
- [74] WELLS J M, WASHKO G R, HAN M K, et al. Pulmonary arterial enlargement and acute exacerbations of COPD [J]. *N Engl J Med*, 2012, 367 (10) : 913-921. DOI: 10.1056/NEJMoa1203830.
- [75] VIZZA C D, HOEPER M M, HUSCHER D, et al. Pulmonary hypertension in patients with COPD: results from the comparative, prospective registry of newly initiated therapies for pulmonary hypertension (COMPERA) [J]. *Chest*, 2021, 160 (2) : 678-689. DOI: 10.1016/j.chest.2021.02.012.
- [76] NATHAN S D, ARGULA R, TRIVIERI M G, et al. Inhaled treprostinil in pulmonary hypertension associated with COPD: PERFECT study results [J]. *Eur Respir J*, 2024, 63 (6) : 2400172. DOI: 10.1183/13993003.00172-2024.
- [77] DOCHERTY A B, HARRISON E M, GREEN C A, et al. Features of 20 133 UK patients in hospital with COVID-19 using the ISARIC WHO clinical characterisation protocol: prospective observational cohort study [J]. *BMJ*, 2020, 369: m1985. DOI: 10.1136/bmj.m1985.
- [78] TAL-SINGER R, CRAPO J D. COPD at the time of COVID-19: a COPD foundation perspective [J]. *Chronic Obstr Pulm Dis*, 2020, 7 (2) : 73-75. DOI: 10.15326/jcopdf.7.2.2020.0149.
- [79] ALKODAYMI M S, OMRANI O A, FAWZY N A, et al. Prevalence of post-acute COVID-19 syndrome symptoms at different follow-up periods: a systematic review and meta-analysis [J]. *Clin Microbiol Infect*, 2022, 28 (5) : 657-666. DOI: 10.1016/j.cmi.2022.01.014.

(收稿日期: 2024-12-01; 修回日期: 2024-12-19)

(本文编辑: 谢武英)