·指南解读·

2026 年慢性阻塞性肺疾病全球倡议更新解读*

申永春 高丽娟

（四川大学华西医院呼吸与危重症医学科，四川 成都 610041）

【摘要】 2026 版慢性阻塞性肺疾病全球创议（GOLD）已发布，包括定义和概述、诊断、评估和监测、慢阻肺的预防和管理、慢阻肺急性加重的管理、慢阻肺合并症，以及新增的第六章慢阻肺病与新兴技术。较以往版本，2026 版 GOLD 在多个方面做出重大更新，主要包括：更新慢阻肺疾病负担的流行病学数据，优化筛查与病例发现策略，更新呼吸道合胞病毒与流感疫苗接种建议，全面修订慢阻肺急性加重的定义、分级与治疗，调整 GOLD ABE 分组标准并降低急性加重风险阈值，首次引入“疾病活动度”概念，明确初始治疗与随访治疗的边界，新增生物制剂在特定表型患者中的应用证据，完善慢阻肺合并症评估与管理，系统阐述人工智能与新兴技术在慢阻肺诊治与管理中的应用与风险。基于此，本文对 GOLD 2026 的更新要点进行系统梳理与解读，旨在为临床实践提供结构化、前瞻性的理论参考。

【关键词】 慢性阻塞性肺疾病；慢性阻塞性肺疾病全球创议；解读

【中图分类号】 R563 **【文献标志码】** A **DOI**：10. 3969/j. issn. 1672-3511. 2026. 01. 001

Interpretation of 2026 global strategy for the diagnosis, management and prevention of chronic obstructive pulmonary disease

SHEN Yongchun, GAO Lijuan

(*Department of Respiratory and Critical Care Medicine, West China Hospital, Sichuan University, Chengdu* 610041, *China*)

【Abstract】 The 2026 Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD) report has been released, structured into six core chapters encompassing the definition and overview, diagnosis, assessment, and monitoring, prevention and management of chronic obstructive pulmonary disease (COPD), management of COPD exacerbations, COPD comorbidities, and a newly introduced chapter on COPD and emerging technologies. Compared with previous versions, the 2026 update introduces substantive revisions across several domains. Key revisions encompass updated epidemiological data on COPD disease burden, refined screening and case-finding strategies, revised immunization recommendations for respiratory syncytial virus (RSV) and influenza, a comprehensive overhaul of the definition, classification, and management of acute exacerbations, and an adjustment of the GOLD ABE classification with a lowered exacerbation risk threshold. The report also formally introduces the concept of "disease activity," clarifies distinctions between initial and follow-up treatment, incorporates evidence for biologics in specific phenotypic subgroups, enhances comorbidity assessment and management, and systematically addresses the applications and associated risks of artificial intelligence and emerging technologies in COPD care. This article provides a systematic review and interpretation of these key updates, offering a structured and forward-looking synthesis to inform clinical practice and evidence-based guidance.

【Key words】 Chronic obstructive pulmonary disease; Global initiative for chronic obstructive lung disease; Interpretation

---

基金项目：国家自然科学基金项目（82170046，82300050）；四川省自然科学基金项目（2025ZNSFSC1543）

执行编委简介：申永春，临床医学博士，四川大学华西医院呼吸与危重症医学科副主任，主任医师，博士研究生导师，中华医学会呼吸病学分会基层学组（筹）委员，中国中药协会呼吸病药物研究专业委员会第二届青年副主任委员、四川省医学会呼吸专委会委员，International Immunopharmacology 副主编、《西部医学》青年编委，研究成果获 2023 年四川省科技进步一等奖（排名第三），授权发明专利 5 项，发表学术论文 40 余篇。主要研究方向：慢性阻塞性肺疾病的发病机制，慢性阻塞性肺疾病的早期诊断，慢性阻塞性肺疾病的介入与生物治疗。

引用本文：申永春，高丽娟. 2026 年慢性阻塞性肺疾病全球倡议更新解读[J]. 西部医学，2026，38(1)：1-5. DOI：10. 3969/j. issn. 1672-3511. 2026. 01. 001

慢性阻塞性肺疾病（简称慢阻肺病）全球倡议（Global initiative for chronic obstructive lung disease，GOLD）2026 版于北京时间 2025 年 11 月 11 日发布[1]，GOLD 2026 是继 GOLD 2023 之后的重大修订，纳入了 2024 年 1 月—2025 年 7 月的 330 篇新的研究文献，此次指南的主题内容扩展为 6 个章节，从慢阻肺病的定义、诊断、评估与监测、预防和管理、急性加重管理、合并症、新兴技术等 6 个方面进行了整体更新，较为重要的更新内容包括，全面修订慢阻肺病急性加重的定义与 GOLD ABE 分组标准，降低急性加重风险与治疗升级的阈值，并且新增了生物制剂在慢阻肺病中的应用证据，以及人工智能、新兴诊治管理技术在慢阻肺的应用，总的来说，此次更新的核心临床意义在于推动对慢阻肺病的疾病管理从被动应对转向主动预防，并构建一个对急性加重风险进行早期识别与动态防控的强化管理体系。本文对 GOLD 2026 的更新要点概述如下。

1 更新慢阻肺病疾病负担的流行病学数据

GOLD 2026 再次强调了慢阻肺病严峻的全球疾病负担，明确指出其仍为全球第三大致死原因，患病率、死亡率及相关社会经济负担持续攀升。GOLD 2026 援引的最新数据显示，全球慢阻肺病患病率约为 2.7%[2]，在 30～79 岁人群中患病率高达 10.3%，且 80.5% 患者在中低收入国家[3]，我国最新的流行病学数据显示，慢阻肺病总体患病率为 8.6%[4]；在死亡率方面，2021 年归因于慢阻肺病的死亡人数为 372 万，其中东亚与南亚地区的死亡人数最高，预测到 2060 年，全球年死亡人数将超过 540 万[2]；据推测，到 2050 年，慢阻肺病相关的直接与间接经济成本预计将分别增至 24.35 万亿美元与 15.43 万亿美元[5]，其中急性加重导致的医疗支出增速最为显著。值得注意的是，GOLD 2026 特别以中国为例，肯定了其通过控烟、清洁能源、提高优质医疗服务的可及性以及早期诊断干预等综合防控措施降低慢阻肺病死亡率的干预案例[6]。GOLD 2026 以最新数据为全球慢阻肺病防控提供关键指导，中国经验则验证了“防诊治”一体化路径的巨大潜力。

2 更新慢阻肺病筛查与病例发现策略

GOLD 2026 为应对慢阻肺病普遍漏诊的挑战，系统梳理慢阻肺病漏诊的三类关联因素，包括患者相关因素、医疗系统相关因素、医疗服务者相关因素；同时，GOLD 2026 明确区分了“筛查”（在普通无症状人群中检测）与“病例发现”（在有症状或存在风险因素的特定人群中检测）两种途径，并明确推荐采用“病例发现”策略，并就此提出标准化病例发现流程，即先锁定高危人群（如年龄大于 35 岁、有烟草/空气污染/职业暴露史或呼吸道症状者），通过筛查问卷（如肺功能问卷、COPD 诊断问卷）初筛，再结合手持设备（基层场景）或肺功能检查（专科场景）验证，最终确诊慢阻肺病并启动管理，旨在通过早期诊断与干预，降低急性加重等不良结局的风险。

3 更新 RSV 与流感疫苗接种建议

针对呼吸道合胞病毒（Respiratory syncytical virus，RSV）疫苗：GOLD 2026 推荐 75 岁及以上人群全员接种；50～74 岁伴有慢性心肺疾病、免疫功能低下或居住在护理机构者同样建议接种[7]。同时，最新随访数据显示，单剂佐剂疫苗在三个完整 RSV 流行季内持续有效[8-9]。针对流感疫苗，GOLD 2026 延续了慢阻肺病患者年度接种的核心推荐，建议所有≥6 个月且无禁忌症者每年接种，并优先考虑包括慢阻肺病在内的慢性病患者[10]。此外，长期接种可降低缺血性心脏病风险[11]，而在急性心衰住院期间接种能改善其随后 12 个月的生存率并降低再入院风险[12]。GOLD 2026 强化了疫苗对急性加重、住院及多器官不良结局的预防作用，同时提升了接种推荐的实用性与时效性。

4 修订 GOLD ABE 分组标准，降低急性加重风险阈值

GOLD 2026 基于最新的观察性研究证据[13-14]，在 2023 版 ABE 分组基础上，对高风险（E 组）定义作出重要调整：即使 1 次中重度急性加重（需口服激素/抗生素或住院）也会使后续急性加重风险显著升高，将 E 组（急性加重高风险组）的分类标准从“过去 1 年≥2 次中度急性加重或≥1 次重度急性加重”调整为“过去 1 年≥1 次中重度急性加重”。

同时，此次调整同步驱动了治疗路径的改变，GOLD 2026 同步调整治疗路径：将“1 次中重度急性加重”确立为治疗升级的触发阈值（如从单一支气管扩张剂升级为双支扩或三联疗法）[15-16]，并明确治疗终极目标是使患者达到“无急性加重”的低疾病活动状态。此次分组标准调整的核心意义在于，通过降低风险识别与治疗干预的门槛，推动疾病管理策略从被动应对转向主动预防，从而更早阻断疾病进展，更契合“减少未来风险”这一核心管理目标。

5 新增“疾病活动度”概念

GOLD 2026 首次将“疾病活动度”作为慢阻肺病管理的核心概念，定义为慢性炎症疾病中导致疾病病理结果且可通过治疗逆转或控制的生物学途径，若未治疗或治疗无效，会引发疾病进展、永久性器官损伤与功能障碍。GOLD 2026 明确将“低疾病活动度”作

为核心治疗目标，其临床表现为无急性加重、无症状持续恶化、无肺功能加速下降。此外，报告区分了“疾病稳定”（指达到低疾病活动度状态）[17]和“疾病控制”（指在低疾病活动度基础上，同时症状负担低于预设阈值）[18]两种临床状态。该概念的引入强调早期干预的重要性，延缓疾病进展与结构性损伤，指导临床个体化干预。

6 更新初始治疗与随访治疗的边界

GOLD 2026 在治疗路径上明确区分了初始治疗（针对未接受维持药物治疗的慢阻肺病患者）与随访治疗（针对已接受药物治疗的慢阻肺病患者），并为此分别制定了独立的决策流程。对于有急性加重风险的 E 组患者，报告基于随机对照试验证据推荐：初始治疗首选 LABA+LAMA；若患者血嗜酸粒细胞计数≥300 cells/μL，可考虑初始使用 LABA+LAMA+ICS。在随访期间，若患者在接受 LABA+LAMA 治疗后仍发生急性加重，则应升级至 LABA+LAMA+ICS。这一系列推荐旨在通过精准的初始选择和及时的随访调整，有效降低患者的急性加重风险。

7 新增生物制剂在慢阻肺病中的应用证据

继 GOLD 2025 纳入度普利尤单抗后，GOLD 2026 新增美泊利珠单抗在慢阻肺病治疗中的循证依据。这些生物制剂适用于特定表型的成人患者：在接受三联吸入治疗（LABA+LAMA+ICS）的背景下，仍有急性加重史，并且通常伴有血嗜酸粒细胞计数升高（例如≥300 cells/μL）或慢性支气管炎症状[19-22]。报告强调，应基于严格的临床试验入组标准对患者进行表型评估，以指导生物疗法的个体化应用。

8 全面修订慢阻肺病急性加重的定义、分级与治疗

GOLD 2026 报告对慢阻肺病急性加重的定义与管理方案进行了完全修订。报告将急性加重定义为症状在数日内（最长 14 天）恶化的急性事件，其特征为呼吸困难加剧和/或咳嗽咳痰加重，可伴随呼吸急促和/或心动过速。急性加重通常与气道感染、污染或其他肺部损伤引发的局部及全身炎症反应加剧有关[23]。在管理方面，报告的更新主要体现在以下三个核心层面：①参照“罗马提案”将急性加重按严重程度分为轻、中、重三级。②强调对可能混淆或加重病情的合并症（如肺炎、心力衰竭、肺栓塞等）的系统性排查，并明确了病毒感染（如 RSV）作为常见诱因的作用。③优化治疗与随访策略，将全身激素疗程缩短至 5 天，严格掌握抗生素指征，高流量鼻导管氧疗被正式纳入治疗体系，建立了从出院前评估到出院后早期随访的结构化流程，以预防再入院并评估恢复情况。GOLD 2026 对慢阻肺病急性加重章节的完全修订，核心是实现“精准评估、规范治疗、全程管理”。

9 更新慢阻肺病合并症评估与管理

GOLD 2026 强调，慢阻肺病患者常存在多种合并症，这些疾病与慢阻肺病共享风险因素（如吸烟、衰老、缺乏活动）并相互作用，构成“多病协同”，显著影响患者健康状态与预后。报告将慢阻肺病主要合并症按系统分为五类：①心血管疾病：是慢阻肺病常见且重要的共存疾病，急性加重期间及之后心血管事件风险显著增加。②其他呼吸系统疾病：如肺癌、哮喘、支气管扩张症等，需进行相应筛查与管理。③精神心理疾病：包括焦虑、抑郁及认知障碍等，应予以识别和干预。④代谢性疾病：如糖尿病、骨质疏松症等。⑤多系统组织退化[24]：即整合骨质疏松、肌少症、贫血、肺气肿，强调营养与康复干预的价值。为实现整体管理，报告推荐使用可行的评估工具对合并症进行识别与监测。其中，在评估衰弱老年患者时，可采用“4Ms”框架[25-26]，即关注 Mentation（心理）、Mobility（运动）、Medications（药物）、Morbidities（合并症）。因此，慢阻肺病的临床管理需从单一关注肺部转向整体健康评估与综合干预。

10 新增慢阻肺病与人工智能、新兴诊治管理技术

GOLD 2026 首次系统阐述了人工智能（Artificial intelligence，AI）与新兴技术在慢阻肺病管理中的应用与考量。核心内容包括：①AI 的核心应用：AI 技术被应用于辅助诊断[27-28]（如从电子健康记录识别漏诊患者、AI 解读肺功能报告）、探索疾病异质性与表型分析[29-32]（通过 CT 影像量化肺气肿、气道壁厚度、黏液栓、挖掘组学数据识别生物标志物）、临床管理[33-34]（整合入电子病历优化共病患者用药方案、智能吸入器监测依从性）以及预后预测[35]。②新兴技术的实施路径：包括远程医疗[36-37]（虚拟随访、远程肺康复）、可穿戴设备[38-39]（生理数据实时传输）及数字工具[40]（聊天机器人作为自我管理支持）等。③潜在风险与原则：强调了相关风险，包括模型可解释性（“黑箱”问题）、数据偏差与隐私问题，以及在资源有限环境中的可及性挑战[41]。针对这些风险，报告确立了关键原则，即所有 AI 工具需经过严格的临床验证，并且必须坚持“人类监督”，其角色是辅助而非替代临床医生的决策。GOLD 2026 首次将人工智能与远程医疗等新兴技术整合进全球策略，旨在通过 AI 辅助诊断、表型分析与管理优化，并利用远程工具改善可及性，但所有技术应用均需在严格的临床验证和人类监督下进行，以确保其安全有效地辅助临床决策。

11 总结与展望

GOLD 2026 是 GOLD 的第六次重大修订，修订

集中与首次引入“疾病活动度”的概念，将治疗目标锚定为实现“无急性加重、无症状恶化、无肺功能加速下降”的低疾病活动度状态。在治疗评估上，更新慢阻肺病急性加重的定义，并且关键性地将 E 组高风险阈值从“≥2 次中度加重”调整为“≥1 次中重度加重”，并以此作为治疗升级的决策点，降低了急性加重风险与治疗升级的阈值，强调了早期干预的重要性。同时，报告将生物制剂纳入特定表型患者的治疗路径，并新增人工智能与新兴技术章节，系统规划了数字化管理的应用与边界。此次修订通过确立新目标、降低风险门槛、引入新疗法与技术，共同推动了慢阻肺病管理向更精准、前瞻和整合的方向演进。

在 GOLD 2026 的更新中，“疾病活动度”这一核心概念的临床评估未来需要建立可广泛应用于临床实践的生物标志物体系及标准化评估流程。同时，将 E 组风险阈值调整为“≥1 次中重度急性加重“的推荐还需要在临床试验和临床实践中进行进一步的探讨和验证。此外，新增的生物制剂治疗路径虽为特定表型患者提供了新选择，但其适用人群的精准识别标准及长期疗效与安全性仍需进一步探索。最后，报告提出的结构化随访评估框架在基层医疗场景中的实施可行性，以及人工智能辅助诊断工具在不同医疗资源下的适配性，都是值得深入探讨的现实问题。

综上所述，GOLD 2026 是继 GOLD 2023 后的又一次重大修订，本次更新通过对急性加重的定义更新、急性加重风险评估与治疗升级的阈值降低，强调了慢阻肺病急性加重风险的积极管理。报告通过引入疾病活动度概念、纳入生物制剂及新兴技术，系统优化了慢阻肺病的评估体系、治疗路径与综合管理策略，为慢阻肺病的早期干预、精准治疗与全程管理提供了更前瞻、更结构化的指导意见。

【参考文献】

[1] Global strategy for the diagnosis, management and prevention of chronic obstructive pulmonary disease 2026report[2025-11-11]. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease - GOLD https://goldcopd.org/.

[2] WANG Z F, LIN J F, LIANG L N, *et al*. Global, regional, and national burden of chronic obstructive pulmonary disease and its attributable risk factors from 1990 to 2021: an analysis for the Global Burden of Disease Study 2021[J]. Respir Res, 2025, 26(1): 2.

[3] ADELOYE D, SONG P G, ZHU Y J, *et al*. Global, regional, and national prevalence of, and risk factors for, chronic obstructive pulmonary disease (COPD) in 2019: a systematic review and modelling analysis[J]. Lancet Respir Med, 2022, 10(5): 447-458.

[4] WANG C, XU J Y, YANG L, *et al*. Prevalence and risk factors of chronic obstructive pulmonary disease in China (the China Pulmonary Health [CPH] study): a national cross-sectional study[J]. Lancet, 2018, 391(10131): 1706-1717.

[5] BOERS E, ALLEN A, BARRETT M, *et al*. Forecasting the global economic and health burden of COPD from 2025 through 2050[J]. CHEST, 2025, 168(4): 880-889.

[6] DE OCA M M, 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.

[7] WODI A P, ISSA A N, MOSER C A, *et al*. Advisory committee on immunization practices recommended immunization schedule for adults aged 19 years or older - United States, 2025[J]. MMWR Morb Mortal Wkly Rep, 2025, 74(2): 30-33.

[8] ISON M G, PAPI A, ATHAN E, *et al*. Efficacy, safety, and immunogenicity of the AS01(E)-adjuvanted respiratory syncytial virus prefusion F protein vaccine (RSVPreF3 OA) in older adults over three respiratory syncytial virus seasons (AReSVi-006): a multicentre, randomised, observer-blinded, placebo-controlled, phase 3 trial[J]. Lancet Respir Med, 2025, 13(6): 517-529.

[9] 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.

[10] BAO W Y, LI Y, WANG T, *et al*. Effects of influenza vaccination on clinical outcomes of chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review and meta-analysis[J]. Ageing Res Rev, 2021, 68: 101337.

[11] HUANG C L, NGUYEN P A, KUO P L, *et al*. Influenza vaccination and reduction in risk of ischemic heart disease among chronic obstructive pulmonary elderly[J]. Comput Methods Programs Biomed, 2013, 111(2): 507-511.

[12] ANDERSON C S, HUA C, WANG Z Y, *et al*. Influenza vaccination to improve outcomes for patients with acute heart failure (PANDA II): a multiregional, seasonal, hospital-based, cluster-randomised, controlled trial in China[J]. Lancet, 2025, 406(10507): 1020-1031.

[13] SADATSAFAVI M, MCCORMACK J, PETKAU J, *et al*. Should the number of acute exacerbations in the previous year be used to guide treatments in COPD? [J]. Eur Respir J, 2021, 57(2): 2002122.

[14] HALPIN D M G, HEALEY H, SKINNER D, *et al*. Exacerbation history and blood eosinophil count prior to diagnosis of COPD and risk of subsequent exacerbations[J]. Eur Respir J, 2024, 64(4): 2302240.

[15] FERGUSON G T, RABE K F, MARTINEZ F J, *et al*. Triple therapy with budesonide/glycopyrrolate/formoterol fumarate with co-suspension delivery technology versus dual therapies in chronic obstructive pulmonary disease (KRONOS): a double-blind, parallel-group, multicentre, phase 3 randomised controlled trial[J]. Lancet Respir Med, 2018, 6(10): 747-758.

[16] RABE K F, MARTINEZ F J, FERGUSON G T, *et al*. Triple

inhaled therapy at two glucocorticoid doses in moderate-to-very-severe COPD[J]. N Engl J Med, 2020, 383(1): 35-48.

[17] SINGH D, HAN M K, BHATT S P, *et al*. Is disease stability an attainable chronic obstructive pulmonary disease treatment goal? [J]. Am J Respir Crit Care Med, 2025, 211(3): 452-463.

[18] SOLER-CATALUÑA J J, VILLAGRASA M, CATALÁN P, *et al*. Risk validation of a new quantitative score for clinical control of chronic obstructive pulmonary disease: the RADAR score [J]. Arch De Bronconeumología, 2025.

[19] SCIURBA, F. C. *et al*. Mepolizumab to Prevent Exacerbations of COPD with an Eosinophilic Phenotype [J]. 2025, 392, 1710-1720.

[20] BHATT S P, RABE K F, HANANIA N A, *et al*. Dupilumab for chronic obstructive pulmonary disease with type 2 inflammation: a pooled analysis of two phase 3, randomised, double-blind, placebo-controlled trials[J]. Lancet Respir Med, 2025, 13(3): 234-243.

[21] 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.

[22] PAVORD I D, CHANEZ P, CRINER G J, *et al*. Mepolizumab for eosinophilic chronic obstructive pulmonary disease [J]. N Engl J Med, 2017, 377(17): 1613-1629.

[23] CELLI B R, FABBRI L M, AARON S D, *et al*. An updated definition and severity classification of chronic obstructive pulmonary disease exacerbations: the Rome proposal[J]. Am J Respir Crit Care Med, 2021, 204(11): 1251-1258.

[24] CELLI B R, LOCANTORE N, TAL-SINGER R, *et al*. Emphysema and extrapulmonary tissue loss in COPD: a multi-organ loss of tissue phenotype[J]. Eur Respir J, 2018, 51(2): 1702146.

[25] MATE K, FULMER T, PELTON L, *et al*. Evidence for the 4Ms: interactions and outcomes across the care continuum[J]. J Aging Health, 2021, 33(7-8): 469-481.

[26] MANNING J M. The 4M model[J]. Crit Care Nurs Clin N Am, 2023, 35(4): 367-374.

[27] CHEN W J, SIN D D, FITZGERALD J M, *et al*. An individualized prediction model for long-term lung function trajectory and risk of COPD in the general population[J]. Chest, 2020, 157(3): 547-557.

[28] BUSH A, GREENOUGH A, AGUSTÍ A, *et al*. Falling through the cracks: what happens to survivors of preterm birth? [J]. ERJ Open Res, 2025, 11(1): 643-2024.

[29] LUO Y, HOOSHANGNEJAD H, NGWA W, *et al*. Opportunities and challenges in lung cancer care in the era of large language models and vision language models [J]. Transl Lung Cancer Res, 2025, 14(5): 1830-1847.

[30] CASTRO M, PAPI A, PORSBJERG C, *et al*. Effect of dupilumab on exhaled nitric oxide, mucus plugs, and functional respiratory imaging in patients with type 2 asthma (VESTIGE): a randomised, double-blind, placebo-controlled, phase 4 trial[J]. Lancet Respir Med, 2025, 13(3): 208-220.

[31] 洪静雪，黄钟，张妤，等. 慢性阻塞性肺疾病患者血浆溶血磷脂酸和可溶性 ST2 的表达水平及其临床意义[J]. 西部医学，2024，36(1)：57-62.

[32] 胡雪茹，刘军辉，申永春，等. COPD 患者血清 microRNA 表达谱及相关生物信息学分析[J]. 西部医学，2023，38(1)：14-20，27.

[33] CHAN A H Y, HARRISON J, BLACK P N, *et al*. Using electronic monitoring devices to measure inhaler adherence: a practical guide for clinicians[J]. J Allergy Clin Immunol Pract, 2015, 3(3): 335-349.e1-5.

[34] SARWAR M R, MCDONALD V M, ABRAMSON M J, *et al*. Credentialed pharmacist-led home medicines reviews targeting treatable traits and their impact on health outcomes in people with chronic obstructive pulmonary disease: a pre- and post-intervention study[J]. Int J Clin Pharm, 2025, 47(1): 157-165.

[35] 谢勇，杨丽霞，莫尚尧，等. N/LPR 对 AECOPD 患者 28 天死亡预测价值研究[J]. 西部医学，2022，34(8)：1222-1225.

[36] JANJUA S, PIKE K C, 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.

[37] 宋元林. 慢性阻塞性肺疾病远程管理的核心要素[J]. 上海医学，2024，47(10)：589-592.

[38] KHOR Y H, POBEREZHETS V, BUHR R G, *et al*. Assessment of home-based monitoring in adults with chronic lung disease: an official American thoracic society research statement [J]. Am J Respir Crit Care Med, 2025, 211(2): 174-193.

[39] 吕梦轩，祁祯楠，迟春花，等. 基于可穿戴设备的智慧医疗对慢性阻塞性肺疾病管理的影响[J]. 中华全科医师杂志，2022，21(3)：213-218.

[40] AYERS J W, POLIAK A, DREDZE M, *et al*. Comparing physician and artificial intelligence chatbot responses to patient questions posted to a public social media forum[J]. JAMA Intern Med, 2023, 183(6): 589-596.

[41] MEI S H, LI X, ZHOU Y X, *et al*. Deep learning for detecting and early predicting chronic obstructive pulmonary disease from spirogram time series[J]. NPJ Syst Biol Appl, 2025, 11: 18.

（收稿日期：2025-11-21；编辑：张翰林）