

标准与解读

DOI:10.19538/j.nk2025060108

《肺癌合并慢性阻塞性肺疾病诊疗国际专家共识》 要点解读

杨 澜,刘 丹,李为民

摘要:肺癌发病率及死亡率均居恶性肿瘤首位,而慢性阻塞性肺疾病(COPD)死亡率在全球所有死亡原因中位列第三。两者具有共同的发病因素和病理生理机制,关系密切,互相影响。肺癌合并COPD(LC-COPD)共病模式显著增加了疾病全病程管理的复杂性和挑战性,亟需以患者为中心的精准化、多学科协作综合照护模式。基于此,中华医学会呼吸病学分会肺癌学组与慢阻肺学组首次联合制定了《肺癌合并慢性阻塞性肺疾病诊疗国际专家共识》。该共识强调“癌肺同治”的重要性,并从发病机制、共病筛查、全面病情评估、综合个体化治疗策略等方面提出17项专家共识意见,为LC-COPD患者规范化诊疗策略的制定提供了有益指导。

关键词:肺癌;慢性阻塞性肺疾病;专家共识

中图分类号:R563.9 **文献标识码:**A

Interpretation of the key points in International Expert Consensus on Diagnosis and Treatment of Lung Cancer Complicated by Chronic Obstructive Pulmonary Disease YANG Lan, LIU Dan, LI Wei-min. Department of Pulmonary and Critical Care Medicine, Institute of Respiratory Health, Frontiers Science Center for Disease-related Molecular Network, State Key Laboratory of Respiratory Health and Multimorbidity, West China Hospital, Sichuan University, Chengdu 610041, China

Corresponding author: LI Wei-min, E-mail: weimin003@163.com

Abstract: Lung cancer has the highest incidence and mortality rates among all malignancies, while chronic obstructive pulmonary disease (COPD) ranks the third in all the causes of death in the world. They share common risk factors and pathophysiological mechanisms, which are closely interconnected and mutually influencing each other. Given that lung cancer combined with COPD (LC-COPD) significantly increases the complexity and challenges of the entire disease course management, a patient-centered, precision-based, multidisciplinary, and integrated care model is urgently needed. Based on this, the lung cancer branch and COPD branch of the Chinese Medical Association have for the first time jointly formulated the “International Expert Consensus on the Diagnosis and Treatment of Lung Cancer Complicated by Chronic Obstructive Pulmonary Disease (LC-COPD)”. This consensus emphasizes the importance of “simultaneous oncologic and pulmonary management”, and proposes seventeen expert consensus recommendations concerning such aspects as pathogenesis, multimorbidity screening, comprehensive disease assessment, and integrated personalized treatment strategies, which provide helpful guidance for formulating standardized diagnosis and treatment strategies for patients with LC-COPD.

Keywords: lung cancer; chronic obstructive pulmonary disease; expert consensus

基金项目:四大慢病重大专项(2023ZD0506100);四川省自然科学基金青年基金项目(2024NSFSC1528);四川大学华西医院呼吸和共病全国重点实验室1·3·5基金(RHM24101)

作者单位:四川大学华西医院呼吸与危重症医学科 疾病分子网络前沿科学中心呼吸健康研究所 呼吸和共病全国重点实验室,四川 成都 610041

通信作者:李为民,电子信箱:weimin003@163.com

肺癌是全球第一大癌症死因,2022年新发肺癌病例约为248.03万例,死亡病例约为181.72万例^[1],我国肺癌防控形势尤为严峻^[2]。慢性阻塞性肺疾病(chronic obstructive pulmonary disease, COPD)是一种以持续气流受限为特征的慢性呼吸系统疾病,具有高患病率^[3]、高致残率、高死亡率的“三高”特点,

是导致我国人群死亡和伤残调整寿命年原因的第三位。一项荟萃分析结果显示,约28.4%~39.8%的肺癌患者合并COPD^[4]。COPD是肺癌的危险因素,同时也是肺癌患者非癌症死亡的第二大常见原因^[5]。肺癌合并慢性阻塞性肺疾病(lung cancer combined by chronic obstructive pulmonary disease, LC-COPD)不仅显著降低患者生活质量,增加疾病全病程管理的复杂性与挑战性,更增加患者死亡风险,对预后产生不利影响。然而,针对LC-COPD患者的规范化管理与治疗策略尚未形成统一共识,迫切需要通过多学科合作,整合最新的研究成果和临床实践经验,以制定出更为精准和全面的诊疗方案,进而改善LC-COPD患者的预期寿命和生存质量。

因此,中华医学会呼吸病学分会肺癌学组和慢阻肺学组组建来自肿瘤学、呼吸病学、放射学、胸外科学和介入医学等学科领域的专家小组,基于对现有高质量临床证据的全面回顾和专家组讨论,制定并发布了《肺癌合并慢性阻塞性肺疾病诊疗国际共识》(以下简称“《共识》”)^[6],以期为LC-COPD的早期筛查、综合诊疗及管理提供科学指导。本文对《共识》的核心要点进行解读,旨在为临床医师优化LC-COPD共病管理提供参考。

1 《共识》强调共病的病理生理学机制

《共识》强调肺癌和COPD具有共同的危险因素,并且发生发展都是涉及多种因素的复杂过程,可能由相同的病理生理学机制引起。这些共同的危险因素主要包括吸烟、空气污染、职业性粉尘(如煤尘、二氧化硅、石棉等无机粉尘和纺织棉尘等有机粉尘),以及既往肺部疾病史(如慢性支气管炎、哮喘、结核病史)等。病理生理学机制方面,吸入暴露物通过增强氧化应激,使体内氧化-抗氧化失衡,诱发气道上皮重编程,同时通过诱导DNA损伤、抑制DNA修复机制和驱动细胞增殖,参与COPD和肺癌的发生、发展。COPD的特征性改变是气道、肺实质和肺血管的慢性炎症。慢性炎症可通过微环境中的炎症介质,造成DNA氧化损伤,同时抑制DNA修复酶表达,导致气道上皮干细胞累积致癌突变,逐步获得恶性转化潜能,增殖、抗凋亡、血管生成、侵袭、转移和免疫抑制因子的分泌,从而诱发癌变。此外,细胞衰老、端粒缩短、上皮-间充质转化、遗传易感性及表观遗传改变等多种病理生理学机制均可能参与COPD和肺癌的发生、发展。然而,

LC-COPD的共病机制尚未完全阐明,仍需要进一步研究。

2 《共识》明确早期共病筛查方案

《共识》强调对于具有肺癌高危因素的COPD患者,应在COPD规范化治疗的基础上,进行年度低剂量螺旋CT(low dose spiral computed tomography, LDCT)肺癌筛查及随访的必要性。不同国家肺癌诊疗指南和共识对于肺癌高危人群的定义存在差异。在我国《早期肺癌诊断中国专家共识(2023年版)》^[7]将肺癌高危人群界定为:年龄40~80岁,并且至少合并以下任意1项危险因素:(1)累计吸烟指数 ≥ 20 包年;(2)环境或职业暴露(氡、硅、镉、砷、铍、铬、镍、石棉、柴油烟雾、煤烟、放射性元素);(3)一级亲属肺癌家族史;(4)合并COPD、弥漫性肺纤维化或陈旧性肺结核;(5)既往恶性肿瘤史;(6)长期吸入二手烟(家庭或室内工作场所, >2 h/d,至少10年)或长期暴露于厨房油烟中(炒、煎、炸等烹饪)。

在最新发表的2025年慢性阻塞性肺疾病全球倡议(Global initiative for chronic obstructive lung disease, GOLD)^[8]中指出,根据美国预防临床服务指南工作组(United States Preventive Services Taskforce, USPSTF)的建议,年龄在50~80岁之间、吸烟指数 ≥ 20 包年的人群,无论是否戒烟及戒烟时长,均建议进行LDCT肺癌筛查。除肺癌筛查外,胸部LDCT薄层三维重建还可以提供更多关于COPD合并症的信息^[8],包括:支气管扩张、冠状动脉钙化、肺动脉扩张、骨密度、肌肉量^[9]、肺间质异常、食管裂孔疝和肝脏脂肪变性等。另外,对于肺癌患者,《共识》建议尽早完善肺功能检查,以实现COPD的早期诊断及早期治疗,避免忽略COPD的规范化治疗。

3 《共识》强调“癌肺同治”理念

在LC-COPD的共病管理中,相较于单一疾病,临床评估和诊断决策更具挑战性。《共识》强调“癌肺同治”的综合治疗理念。《共识》明确指出,共病患者进行抗肿瘤治疗的同时,应关注其COPD的疾病进展与严重程度变化,并依据GOLD指南进行COPD的规范化诊疗。

目前,多项研究已有力证实,即使诊断癌症,才启动戒烟治疗,仍可显著改善肺癌患者的总生存期(overall survival, OS)^[10]。同时,美国一项前瞻性研究结果显示,从启动戒烟到成功戒烟的时间越短,

患者生存获益越大,调整癌症分期的影响因素后,戒烟执行时间为3个月、6个月、9个月的肿瘤患者,其死亡率分别降低22%、20%和16%^[11]。另外,戒烟对COPD的自然病程影响很大,不仅可以改善患者日常症状,还可以有效降低急性加重频率^[12]。因此,《共识》强调,戒烟是预防LC-COPD疾病进展、提高患者生存率的最有效干预措施。

针对共病患者,应分别评估肺癌、COPD的疾病进展和严重程度,综合考虑患者个体情况,明确诊疗决策中的“主要矛盾”与“次要矛盾”。大多数情况下,肺癌是主要矛盾。然而,在疾病的特定阶段,如大气道病变、肺栓塞、特发性肺纤维化以及COPD急性加重(acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease, AECOPD)等,“急性”合并症亦需紧急管理。因此,在临床实践中,“癌肺同治”的综合治疗策略应贯穿共病管理的全周期,“主要矛盾”和“次要矛盾”之间可能发生相互转化。

由于肿瘤细胞的基因组和肿瘤微环境可能随着癌症进展动态演变^[13],因此《共识》强调,在LC-COPD共病管理中,需要动态监测评估患者的病理学类型、基因状态、免疫状态和肺功能变化,以跟踪疾病进展和对治疗的耐药性模式,调整治疗策略,改善患者预后。

4 《共识》推荐积极的COPD治疗

与单纯抗肿瘤治疗相比,LC-COPD患者进行抗肿瘤治疗联合规范化COPD治疗,可显著提高患者的无疾病进展时间(progression-free survival, PFS)及OS^[14]。因此,针对我国普遍存在“重视肺癌,未关注COPD治疗”的现状,《共识》特别强调,无论肺癌分期如何,一旦诊断COPD,均推荐采用以支气管扩张剂为基础的吸入治疗,联合非药物治疗(如戒烟、脱离有害因素接触、疫苗接种、呼吸康复、氧疗等)。治疗方案需根据患者临床症状、肺功能、急性加重风险、合并症和外周血嗜酸粒细胞计数进行个体化评估和定期调整。

由于LC-COPD患者的急性加重风险是单纯COPD患者的1.85倍^[15]。因此,《共识》推荐,LC-COPD患者需要更积极的初始治疗方案,如长效 β_2 受体激动剂(long-acting β_2 -agonist, LABA)+长效胆碱能受体拮抗剂(long-acting muscarinic antagonist, LAMA)或LABA+LAMA+吸入性糖皮质

激素(inhaled corticosteroids, ICS)。2020年版《中国胸外科围手术期气道管理指南》中指出,在围手术期,三联疗法(LABA+LAMA+ICS)较二联疗法(LABA+LAMA),能更好地改善LC-COPD患者的肺功能,降低气道高反应性,缓解术后咳嗽^[16]。在AECOPD期间,《共识》推荐应去除诱因,根据严重程度评估和进行临床分级,制定个体化治疗方案。

共病管理应从单一疾病为中心和专科精细化诊疗转向以人为本、以患者为中心的整体综合照护模式^[17]。鉴于LC-COPD患者治疗药物方案的复杂性,既要重视药物治疗的有效性,更要重视肺保护。《共识》进一步强调了对药物相互作用和不良反应严密监测的必要性。部分抗肿瘤药物(如培美曲塞等化疗药物,安罗替尼、奥希替尼等小分子激酶抑制剂,纳武利尤单抗、帕博利珠单抗等单抗类药物)及COPD治疗药物(如 β_2 受体激动剂)可能导致QT间期延长。在病情需要合并用药时,应密切监测心电图和电解质。部分COPD治疗药物(如伏立康唑、伊曲康唑)与抗肿瘤药物连用可能增加化疗药物毒性,应避免联合使用或谨慎使用。

5 《共识》推荐全面病情评估及肿瘤精准治疗

针对LC-COPD患者的抗肿瘤治疗,《共识》分别从化疗、靶向治疗、抗血管生成治疗、免疫治疗、介入治疗(早期肺癌的介入治疗、晚期肺癌的姑息性介入治疗、介入性肺减容术)、放射疗法及手术治疗等7个方面,为临床医师全面评估患者病情,制定精准个性化诊疗策略,提供切实可行的科学指导和建议。

5.1 化疗方面 应充分考虑肺癌临床分期、病理学类型、体力活动状况(performance status, PS)评分和COPD状态。对于稳定期COPD患者(GOLD COPD A组、B组),参考肺癌指南的化疗方案,选用含铂双药或去铂单药化疗方案。当PS评分为3~4分,且COPD控制极差(GOLD COPD E组)时,《共识》不建议使用细胞毒类药物化疗,建议对症治疗或参加相关临床试验。

5.2 靶向治疗方面 应根据不同分期、病理学类型推荐基因检测,根据检测结果优先靶向治疗。我国2021年发表的《重症肺癌国际共识(第一版)》^[18]中指出,使用表皮生长因子受体(epidermal growth factor receptor, EGFR)-酪氨酸激酶抑制剂(tyrosine

kinase inhibitors, TKI) 及间变性淋巴瘤激酶(anaplastic lymphoma kinase, ALK)-TKI可延长PS评分大于2分患者的生存期,且患者耐受性较好。因此,靶向治疗在重症肺癌患者中是可行的。当有多种药物可供选择时,《共识》推荐尽可能选择肺毒性低的靶向药物。用药前应积极识别、排查TKI诱发间质性肺病(interstitial lung disease, ILD)的风险因素(如PS评分 ≥ 2 分、男性、年龄大于60岁、有吸烟史、基础合并ILD、伴有肺部感染、启动抗肿瘤治疗1年内、有放疗、化疗史及联合或序贯免疫治疗史)^[19-21],酌情使用TKI,同时密切监测TKI-ILD的发生。如果靶向治疗耐药,需二次活组织检查,应提前评估患者共病状态是否耐受有创操作。若组织标本不可及,可考虑利用血浆循环肿瘤DNA(circulating tumor DNA, ctDNA)作为替代方法。如患者出现AECOPD,依据《共识》提出的“主要矛盾”和“次要矛盾”相互转化的原则,优先解决患者的“急症”问题,可酌情暂缓肿瘤相关治疗。

5.3 抗血管生成治疗方面 应充分考虑具体药物的适应证和禁忌证,根据患者具体病理学分类和临床分期,联合抗血管生成治疗。需要特别注意的是,由于COPD住院患者发生深静脉血栓形成和肺栓塞的风险增加,且容易合并高血压等心脑血管疾病^[7],因此,《共识》强调,LC-COPD患者在抗血管生成治疗期间,应动态监测患者血压,密切关注其尿蛋白水平。

5.4 免疫治疗方面 《共识》指出应考虑肺癌临床分期、病理学类型、PS评分和COPD状态,遵循美国国立癌症综合网络(National Comprehensive Cancer Network, NCCN)、美国临床肿瘤学会(American Society of Clinical Oncology, ASCO)等指南的适应证,当COPD病情处于稳定期时,可行免疫单药或免疫联合治疗。一项纳入9项队列研究,1044例Ⅲ~Ⅳ期非小细胞肺癌患者的系统评价已证实,LC-COPD患者接受免疫治疗后,较单纯肺癌患者PFS、OS和客观缓解率(objective response rate, ORR)均显著改善^[22]。这可能由于COPD可以影响肿瘤免疫微环境(tumor immune microenvironment, TIME),包括:辅助性T细胞1型(T-helper cell type 1, Th1)/辅助性T细胞2型(Th2)比率变化,CD8⁺细胞PD-1表达水平升高,CD8⁺肿瘤浸润淋巴细胞耗竭更明显,调节性T细胞(regulatory T cells, Treg)/辅

助性T细胞17型(Th17)失衡等^[22-23]。而免疫疗法能够逆转肿瘤患者T淋巴细胞耗竭状态,恢复T淋巴细胞活性,进而促进肿瘤消退。然而,LC-COPD患者免疫检查点抑制剂相关肺炎(checkpoint inhibitor pneumonitis, CIP)的发生率高于非COPD患者。因此,《共识》强调,接受免疫治疗的LC-COPD患者,应定期完善胸部CT、肺功能检查、SpO₂检测等评估,警惕CIP的可能性。

5.5 介入治疗方面 《共识》推荐早期肺癌患者,如因肺功能受损等原因,无法耐受手术或根治性放疗,可根据肿瘤位置、大小和临床分期等具体情况考虑介入治疗,包括:射频消融术、微波消融术和冷冻消融术等。针对中晚期LC-COPD患者,充分评估病情后,可行的姑息性介入治疗包括氩等离子体凝固术、光动力治疗、冷冻消融术等,以提高患者的生活质量。另外,经支气管镜热蒸汽消融术(bronchoscopic thermal vapor ablation, BTVA),一种被广泛认可的微创肺减容术,主要用于治疗重度肺气肿患者。近期已被证实在肺癌病灶的微创消融方面展现巨大潜力,为肺癌患者提供新的治疗选择。

5.6 放射疗法方面 《共识》推荐,因肺功能受损等原因不可手术的LC-COPD患者,可酌情考虑适宜的放射综合治疗。多项回顾性研究已证实立体定向放射治疗(stereotactic body radiation therapy, SBRT),也称立体定向消融放疗(stereotactic ablative radiotherapy, SABR),在LC-COPD的患者中是安全、可耐受的^[24]。因此,针对LC-COPD患者,特别是第1秒用力呼气容积(forced expiratory volume in 1 second, FEV₁) $< 30\%$ 的早期非小细胞肺癌患者,可考虑实施SBRT。局部晚期非小细胞肺癌患者可采用常规放疗。接受放疗时应重点关注肺功能评估和监测。

5.7 手术治疗方面 《共识》强调LC-COPD患者应完善术前心肺功能检测,进行详尽的术中、术后风险评估^[25],加强围手术期管理,在多学科团队基础上施行合适的微创手术。关于围手术期,《共识》推荐术前至少4周戒烟,术前2周使用吸入式LABA或LAMA(必要时联用ICS和静脉注射茶碱),术后合理预防性使用抗生素,以提升围手术期的安全性,改善患者预后。另外,肺康复训练可改善患者生活质量、体能和机能,并有效缓解患者焦虑和抑郁情绪^[19]。

6 结语

肺癌与COPD存在共同的发病因素和病理生理学机制,关系密切,直接影响肺癌患者的治疗选择、生活质量与生存状况。目前对LC-COPD的关注和认识尚不足,医患“重肺癌治疗,轻COPD治疗”明显,同时共病组合又进一步增加了疾病全病程管理的复杂性和挑战性。《共识》强调了“共病兼治”“癌肺同治”的理念,从发病机制、共病筛查、全面病情评估、综合个体化治疗策略等方面共提出了17项专家共识,基于循证研究填补了国内外LC-COPD综合诊疗方案的空白,提供了科学规范的指导建议。同时,《共识》也为未来的进一步研究指明方向,部分领域尚缺乏高等级的循证医学证据支持,亟需开展更多前瞻性、大样本、高质量研究。

参考文献

- [1] Bray F, Laversanne M, Sung H, et al. Global cancer statistics 2022: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries [J]. *CA Cancer J Clin*, 2024, 74(3):229-263.
- [2] Han B, Zheng R, Zeng H, et al. Cancer incidence and mortality in China, 2022 [J]. *J Natl Cancer Cent*, 2024, 4(1):47-53.
- [3] Wang C, Xu J, 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.
- [4] Mouronte-Roibás C, Leiro-Fernández V, Fernández-Villar A, et al. COPD, emphysema and the onset of lung cancer. A systematic review [J]. *Cancer Lett*, 2016, 382(2):240-244.
- [5] Zheng Y, Huang Y, Zheng X, et al. Deaths from COPD in patients with cancer: a population-based study [J]. *Aging (Albany NY)*, 2021, 13(9):12641-12659.
- [6] Zhou C, Qin Y, Zhao W, et al. International expert consensus on diagnosis and treatment of lung cancer complicated by chronic obstructive pulmonary disease [J]. *Transl Lung Cancer Res*, 2023, 12(8):1661-1701.
- [7] 中华医学会呼吸病学分会. 早期肺癌诊断中国专家共识(2023年版)[J]. *中华结核和呼吸杂志*, 2023, 46(1):1-18.
- [8] Global Strategy for Prevention, Diagnosis and Management of COPD: 2025 [EB/OL]. [2024-11-10]. <https://goldcopd.org/2025-gold-report/>.
- [9] 南亚昀, 彭琳琳, 高叙凡, 等. 慢性阻塞性肺疾病合并肌少症 [J]. *中国实用内科杂志*, 2022, 42(8):626-630.
- [10] Caini S, Del Riccio M, Vettori V, et al. Quitting Smoking At or Around Diagnosis Improves the Overall Survival of Lung Cancer Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis [J]. *J Thorac Oncol*, 2022, 17(5):623-636.
- [11] Cinciripini PM, Kypriotakis G, Blalock JA, et al. Survival Outcomes of an Early Intervention Smoking Cessation Treatment After a Cancer Diagnosis [J]. *JAMA Oncol*, 2024, 10(12):1689-1696.
- [12] Bauer CMT, Morissette MC, Stämpfli MR. The influence of cigarette smoking on viral infections: translating bench science to impact COPD pathogenesis and acute exacerbations of COPD clinically [J]. *Chest*, 2013, 143(1):196-206.
- [13] de Visser KE, Joyce JA. The evolving tumor microenvironment: From cancer initiation to metastatic outgrowth [J]. *Cancer Cell*, 2023, 41(3):374-403.
- [14] 王飞, 谢晓鸿, 林心情, 等. 基于真实世界数据对晚期非小细胞肺癌合并慢性阻塞性肺疾病患者治疗模式的探讨 [J]. *中华结核和呼吸杂志*, 2020, 43(5):450-454.
- [15] Westerik JA, Metting EI, van Boven JF, et al. Associations between chronic comorbidity and exacerbation risk in primary care patients with COPD [J]. *Respir Res*, 2017, 18(1):31.
- [16] 支修益, 刘伦旭. 中国胸外科围手术期气道管理指南(2020版)[J]. *中国胸心血管外科临床杂志*, 2021, 28(3):251-262.
- [17] 邵瑞太, 宫恩莹, 韩莎莎, 等. 积极应对共病的挑战 [J]. *中华医学杂志*, 2024, 104(22):2015-2021.
- [18] Zhou C, Li S, Liu J, et al. International consensus on severe lung cancer—the first edition [J]. *Transl Lung Cancer Res*, 2021, 10(6):2633-2666.
- [19] Ando M, Okamoto I, Yamamoto N, et al. Predictive factors for interstitial lung disease, antitumor response, and survival in non-small-cell lung cancer patients treated with gefitinib [J]. *J Clin Oncol*, 2006, 24(16):2549-2556.
- [20] Gemma A, Kudoh S, Ando M, et al. Final safety and efficacy of erlotinib in the phase 4 POLARSTAR surveillance study of 10 708 Japanese patients with non-small-cell lung cancer [J]. *Cancer Sci*, 2014, 105(12):1584-1590.
- [21] Oshima Y, Tanimoto T, Yuji K, et al. EGFR-TKI-Associated Interstitial Pneumonitis in Nivolumab-Treated Patients With Non-Small Cell Lung Cancer [J]. *JAMA Oncol*, 2018, 4(8):1112-1115.
- [22] Lin M, Huang Z, Chen Y, et al. Lung cancer patients with chronic obstructive pulmonary disease benefit from anti-PD-1/PD-L1 therapy [J]. *Front Immunol*, 2022, 13:1038715.
- [23] Mark NM, Kargl J, Busch SE, et al. Chronic obstructive pulmonary disease alters immune cell composition and immune checkpoint inhibitor efficacy in non-small cell lung cancer [J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2018, 197(3):325-336.
- [24] Palma D, Lagerwaard F, Rodrigues G, et al. Curative treatment of Stage I non-small-cell lung cancer in patients with severe COPD: stereotactic radiotherapy outcomes and systematic review [J]. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*, 2012, 82(3):1149-1156.
- [25] 胡博, 朱然, 李志亮, 等. 以慢性阻塞性肺疾病为合并症的患者行外科手术术后并发症发生的危险因素分析[J]. *中国实用内科杂志*, 2023, 43(9):744-748.