

· 疾病控制 ·

首次吸烟延迟时间与呼气气流受限的关联研究

袁韵，钱雯，尉芝苗，魏咏兰，王亮，韩明

成都市疾病预防控制中心（成都市卫生监督所），四川 成都 610041

摘要：目的 探讨首次吸烟延迟时间（TTFC）与呼气气流受限的关联，为肺功能减退的预防与控制提供参考。方法 基于2018—2019年西南区域自然人群队列研究项目基线调查收集成都市30~79岁常住居民的人口学信息、生活行为、吸烟行为和TTFC等资料，将TTFC分为≤5、6~30、31~60和>60 min。测量呼气流量峰值，以呼气流量峰值实测值占预测值比例<80%判定呼气气流受限。采用多因素logistic回归模型分析TTFC与呼气气流受限的关联，并按戒烟、开始吸烟年龄、吸烟年限、日均吸烟量和有深吸入肺部习惯进行亚组分析。**结果** 调查6 766人，其中男性6 402人，占94.62%；年龄 $M (Q_r)$ 为52（19）岁。检出呼气气流受限2 468人，检出率为36.48%。多因素logistic回归分析结果显示，调整人口学、生活行为、戒烟、开始吸烟年龄、吸烟年限、日均吸烟量和有深吸入肺部习惯后，TTFC≤5 min ($OR=1.203$, 95%CI: 1.035~1.397) 和6~30 min ($OR=1.174$, 95%CI: 1.002~1.374) 与呼气气流受限风险增加有关。亚组分析结果显示，吸烟行为与TTFC对呼气气流受限风险的影响不存在交互作用（均 $P>0.05$ ）。**结论** 较短的TTFC与30~79岁居民呼气气流受限风险增加有关，且关联不受到戒烟、开始吸烟年龄、吸烟年限和日均吸烟量等吸烟行为的影响。

关键词：首次吸烟延迟时间；呼气气流受限；吸烟

中图分类号：R563 文献标识码：A 文章编号：2096-5087（2025）09-0922-05

Association between time to first cigarette and expiratory airflow limitation

YUAN Yun, QIAN Wen, YU Zhimiao, WEI Yonglan, WANG Liang, HAN Mingming

Chengdu Center for Disease Control and Prevention (Chengdu Institute of Public Health Supervision),
Chengdu, Sichuan 610041, China

Abstract: Objective To explore the association between time to first cigarette (TTFC) and expiratory airflow limitation, so as to provide a reference for the prevention and control of pulmonary function decline. **Methods** Based on the baseline survey of the China Multi-Ethnic Cohort (CMEC), the demographic, lifestyle behavior, smoking behavior, and TTFC data of permanent residents aged 30 to 79 years in Chengdu City were collected from 2018 to 2019. The TTFC was divided into ≤5, 6~30, 31~60, and >60 minutes. Expiratory airflow limitation was determined when the proportion of the measured peak expiratory flow to the predicted value was less than 80%. The association between TTFC and expiratory airflow limitation was analyzed using a multivariable logistic regression model, and subgroup analyses were conducted according to smoking cessation, age of starting smoking, smoking duration, average daily smoking volume, and the habit of deep inhalation into the lungs. **Results** A total of 6 766 residents were investigated, among whom 6 402 were males, accounting for 94.62%. The median age was 52 (interquartile range, 19) years. A total of 2 468 residents were detected with expiratory airflow limitation, with a detection rate of 36.48%. Multivariable logistic regression analysis showed that after adjusting for demographics, lifestyle behavior, smoking cessation, age of starting smoking, smoking duration, average daily smoking volume, and the habit of deep inhalation into the lungs, TTFC ≤5 minutes ($OR=1.203$, 95%CI: 1.035~1.397) and 6~30 minutes ($OR=1.174$, 95%CI: 1.002~1.374) were associated with an increased risk of expiratory airflow limitation. Subgroup analyses showed that there was no interaction between smoking behavior and TTFC on the risk of

DOI: 10.19485/j.cnki.issn2096-5087.2025.09.012

基金项目：国家重点研发计划项目（2017YFC0907303）；成都市疾病
预防控制中心科研课题（20240216）

作者简介：袁韵，硕士，医师，主要从事慢性病防制工作

通信作者：韩明，E-mail: 741776311@qq.com

expiratory airflow limitation (all $P>0.05$). **Conclusion** A shorter TTFC is associated with an increased risk of expiratory airflow limitation among residents aged 30 to 79 years, and the association is not affected by smoking behaviors such as smoking cessation, age of starting smoking, smoking duration and average daily smoking volume.

Keywords: time to first cigarette; expiratory airflow limitation; smoking

呼气气流受限是评估慢性阻塞性肺疾病和哮喘严重程度的关键指标，且与心脑血管疾病、呼吸系统疾病密切相关^[1-2]。呼气流量峰值（peak expiratory flow, PEF）指用力呼气时瞬间达到的最高流量，是衡量呼气气流受限和肺功能的可靠指标^[3]。吸烟是慢性气流受限的主要危险因素^[4]。目前，我国居民吸烟率呈下降趋势，但吸烟者的烟草依赖程度持续加剧^[5]，仅关注吸烟对肺功能的影响，可能会低估烟草暴露的实际危害。首次吸烟延迟时间（time to first cigarette, TTFC）是量化烟草依赖效度最高的单一指标^[6]，TTFC 越短表示烟草依赖程度越强。较短的 TTFC 显著增加阻塞性肺损伤和呼吸道症状风险^[7]。本研究基于 2018—2019 年西南区域自然人群队列研究项目基线资料，分析 TTFC 与呼气气流受限的关联，为肺功能减退的预防与控制提供参考。

1 对象与方法

1.1 对象

基于西南区域自然人群队列研究项目基线调查^[8]，于 2018—2019 年采用多阶段分层整群抽样方法抽取成都市武侯区、成华区、郫都区、青白江区和简阳市的 30~79 岁常住居民为调查对象。纳入标准：(1) 汉族；(2) 调查前 1 年内在调查地居住时间≥6 个月；(3) 表达和理解能力正常。排除标准：(1) 有精神性疾病或严重残疾；(2) 不同意全程参加调查；(3) 不接受随访；(4) 自述从未吸烟；(5) 问卷信息不全、体格检查和肺功能检查结果缺失或异常。本研究通过四川大学伦理委员会审查 (K2016038)。调查对象均签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 问卷调查

由经过统一培训的调查人员面对面调查，收集：(1) 人口学信息，性别、年龄、居住地、婚姻状况、文化程度和家庭年均收入等；(2) 生活行为，近 1 年食物摄入种类和频率、体育锻炼等；(3) 吸烟行为，戒烟、开始吸烟年龄、吸烟年限、日均吸烟量和有深吸入肺部习惯等；(4) 使用固体燃料。戒烟指戒烟超过 6 个月及以上^[9]。开始吸烟年龄指现在或曾经吸烟者吸第一支烟的年龄。吸烟年限=调查时年龄-开始吸第一支烟年龄，戒烟者在此基础上减去戒

烟年限。使用固体燃料指在烹饪或取暖时通常使用含煤/柴/炭等固体燃料^[10]。

采用食物频率问卷收集近 1 年食物摄入种类和频率，计算得舒膳食（Dietary Approaches to Stop Hypertension, DASH）评分。DASH 评分按 7 种食物摄入量的五分位数分为 5 组，分别赋值 1~5 分，全谷物、水果、新鲜蔬菜、豆制品和乳制品摄入量越多评分越高，而红肉、盐摄入量越少评分越高，总分为 7~35 分^[11]。

1.2.2 TTFC 评估

参考文献 [6] 评估 TTFC，该时间指从早晨醒来至吸第一支烟的间隔时间，相关数据通过问卷调查收集。TTFC 分为≤5、6~30、31~60 和 >60 min。

1.2.3 体格检查

由专业医务人员按统一标准测量身高、体重和腰围。体质指数（BMI）<18.5 kg/m² 为体重过低，18.5~<24.0 kg/m² 为正常，24.0~<28.0 kg/m² 为超重，≥28.0 kg/m² 为肥胖^[12]。男性腰围≥90 cm，女性腰围≥85 cm 为中央性肥胖^[12]。

1.2.4 呼气气流受限判定

采用便携式峰流速仪测量 PEF，调查对象采取立位，尽力深吸气后用力快速呼尽，重复测量 3 次，取最大值。PEF 预测值计算公式为，男性 PEF (L/min) = 75.6 + 20.4 × 年龄 - 0.41 × 年龄² + 0.002 × 年龄³ + 1.19 × 身高；女性 PEF (L/min) = 282.0 + 1.79 × 年龄 - 0.046 × 年龄² + 0.68 × 身高^[3]。PEF 实测值占预测值比例<80% 判定呼气气流受限。

1.3 质量控制

统一制定调查工作手册，调查人员在调查前接受统一培训。体格检查仪器均经过质检部门校验合格；调查过程中由质控专员对调查各环节抽查复核，保证问卷、体格检查与标准一致；采用平板电脑进行问卷调查并上传至项目管理系统，问卷录音和检查结果经项目办公室审核，及时反馈至各调查点。

1.4 统计分析

采用 R 4.4.2 软件统计分析。定量资料不服从正态分布的采用中位数和四分位数间距 [$M (Q_R)$] 描述，组间比较采用 Mann-Whitney U 检验；定性资料采用相对数描述，组间比较采用 χ^2 检验。采用多因素 logistic 回归模型分析 TTFC 与呼气气流受限的关联，

进一步按戒烟、开始吸烟年龄、吸烟年限、日均吸烟量和有深吸入肺部习惯做亚组分析。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结 果

2.1 基本特征

调查 6 766 人，其中男性 6 402 人，占 94.62%；女性 364 人，占 5.38%。年龄 $M (Q_R)$ 为 52 (19) 岁。居住在农村 4 037 人，占 59.67%。已婚/同居 6 179 人，占 91.32%。高中及以上文化程度 2 320 人，占 34.29%。家庭年均收入为 2 万~<6 万元 2 495 人，占 36.88%。体育锻炼≥3 次/周 3 165 人，占 46.78%。超重 2 838 人，占 41.95%。中心性肥胖

2 205 人，占 32.59%。戒烟 5 275 人，占 77.96%。开始吸烟年龄≥18 岁 4 634 人，占 68.49%。吸烟年限≥10 年 6 455 人，占 95.40%。日均吸烟量≥10 支 4 636 人，占 68.52%。有深吸入肺部习惯 2 105 人，占 31.11%。使用固体燃料 1 955 人，占 28.89%。TTFC≤5 min 1 355 人，占 20.03%。DASH 评分 $M (Q_R)$ 为 19 (6) 分。

2.2 呼气气流受限检出率

检出呼气气流受限 2 468 人，检出率为 36.48%。年龄、婚姻状况、文化程度、家庭年均收入、BMI、有深吸入肺部习惯、使用固体燃料和 TTFC 不同的居民呼气气流受限检出率差异有统计学意义（均 $P<0.05$ ）。见表 1。

表 1 呼气气流受限检出率比较

Table 1 Comparison of detection rates of expiratory flow limitation

项目	调查 人数	呼气气流 受限人数	检出率/%	χ^2 值	P 值	项目	调查 人数	呼气气流 受限人数	检出率/%	χ^2 值	P 值
性别				1.066	0.302	体重过低	155	85	54.84		
女	364	142	39.01			正常	2 832	1 071	37.82		
男	6 402	2 326	36.33			超重	2 838	954	33.62		
年龄/岁				93.152	<0.001	肥胖	941	358	38.04		
30~<40	1 257	363	28.88			中心性肥胖				0.082	0.775
40~<50	1 941	619	31.89			是	2 205	799	36.24		
50~<60	1 535	615	40.07			否	4 561	1 669	36.59		
60~<70	1 418	611	43.09			戒烟				1.775	0.183
≥70	615	260	42.28			是	5 275	1 946	36.89		
居住地				2.790	0.095	否	1 491	522	35.01		
农村	4 037	1 505	37.28			开始吸烟年龄/岁				2.541	0.111
城市	2 729	963	35.29			<18	2 132	807	37.85		
婚姻状况				11.554	0.001	≥18	4 634	1 661	35.84		
已婚/同居	6 179	2 216	35.86			吸烟年限/年				2.252	0.133
未婚/分居/离异/丧偶	587	252	42.93			<10	311	101	32.48		
文化程度				156.861	<0.001	≥10	6 455	2 367	36.67		
文盲	684	346	50.58			日均吸烟量/支 ^①				2.182	0.140
小学	1 421	632	44.48			<10	1 788	615	34.40		
初中	2 341	818	34.94			≥10	4 636	1 686	36.37		
高中及以上	2 320	672	28.97			有深吸入肺部习惯				9.612	0.002
家庭年均收入/元				79.847	<0.001	是	2 105	711	33.78		
<2万	1 368	605	44.23			否	4 661	1 757	37.70		
2万~<6万	2 495	965	38.68			使用固体燃料				9.352	0.002
6万~<10万	1 407	446	31.70			是	1 955	768	39.28		
≥10万	1 496	452	30.21			否	4 811	1 700	35.34		
体育锻炼/(次/周)				3.941	0.139	TTFC/min				22.825	<0.001
<1	2 421	914	37.75			≤5	1 355	562	41.48		
1~<3	1 180	406	34.41			6~30	1 087	413	37.99		
≥3	3 165	1 148	36.27			31~60	994	346	34.81		
BMI 分组				35.779	<0.001	>60	3 330	1 147	34.44		

注：^①表示数据缺失。

2.3 TTFC 与呼气气流受限关联的多因素 logistic 回归分析

以呼气气流受限 (0=无, 1=有) 为因变量, 以 TTFC 为自变量进行多因素 logistic 回归分析。模型 1 未调整变量; 模型 2 调整性别、年龄、居住地、婚姻状况、文化程度、家庭年均收入、体育锻炼、BMI、中心性肥胖、使用固体燃料和 DASH 评分; 模型 3 在模型 2 基础上进一步调整戒烟、开始吸烟年龄、吸烟年限、日均吸烟量和有深吸入肺部习惯。

结果显示, 与 TTFC>60 min 相比, TTFC≤5 min、TTFC 6~30 min 与呼气气流受限风险增加有关 (均 $P<0.05$)。见表 2。分别按戒烟、开始吸烟年龄、吸烟年限、日均吸烟量和有深吸入肺部习惯进行亚组分析, 结果显示, 戒烟 ($P_{\text{交互}}=0.212$)、开始吸烟年龄 ($P_{\text{交互}}=0.119$)、吸烟年限 ($P_{\text{交互}}=0.705$)、日均吸烟量 ($P_{\text{交互}}=0.357$)、有深吸入肺部习惯 ($P_{\text{交互}}=0.437$) 与 TTFC 对呼气气流受限风险的影响不存在交互作用。

表 2 TTFC 与呼气气流受限关联的多因素 logistic 回归分析

Table 2 Multivariable logistic regression analysis of the association between TTFC and expiratory airflow limitation

TTFC/min	模型 1		模型 2		模型 3	
	OR 值 (95%CI)	P 值	OR 值 (95%CI)	P 值	OR 值 (95%CI)	P 值
≤5	1.349 (1.185~1.535)	<0.001	1.202 (1.049~1.377)	0.008	1.203 (1.035~1.397)	0.016
6~30	1.166 (1.012~1.343)	0.034	1.195 (1.031~1.384)	0.018	1.174 (1.002~1.374)	0.047
31~60	1.016 (0.875~1.179)	0.832	1.020 (0.874~1.188)	0.803	0.974 (0.827~1.145)	0.751
>60	1.000		1.000		1.000	

3 讨 论

本研究发现较短的 TTFC 与呼气气流受限风险增加有关, 其关联不受戒烟、开始吸烟年龄、吸烟年限和日均吸烟量等吸烟行为影响。将 TTFC 纳入戒烟评估可识别烟草依赖更强的个体, 提供强化戒烟干预, 针对 TTFC 较短的吸烟者, 需加强肺功能检测, 早期发现和控制肺损伤。

结果显示, 相较于 TTFC>60 min, TTFC≤5 min 和 6~30 min 居民呼气气流受限风险分别增加 20.3% 和 17.4%。一项横断面研究结果显示, TTFC≤30 min ($OR=1.97$) 的吸烟者自我报告慢性呼吸系统疾病患病风险相较于 TTFC>30 min 的吸烟者 ($OR=1.70$) 更高^[7]。另有研究结果显示 TTFC≤30 min 与阻塞性肺功能损害风险增加有关^[13], 延长 TTFC 可能降低对肺功能损伤影响。更短的 TTFC 与体内可替宁等尼古丁代谢物和 4-(甲基亚硝胺基)-1-(3-吡啶基)-1-丁醇等致癌物浓度升高显著相关^[14~15]。一方面, 这可能通过代谢毒物的累积加剧肺损伤; 另一方面, 可能引发气道炎性细胞浸润, 进而造成肺部损伤^[16]。此外, TTFC 较短的吸烟者对烟草危害认知程度较低, 易出现更高强度或频率的烟草暴露, 从而导致呼吸道损伤的累积效应^[17]。

亚组分析结果显示, 不同的吸烟行为与 TTFC 对呼气气流受限的影响不存在交互作用。既往研究发现, 吸烟强度与烟草依赖有显著关联, 即吸烟年限越

长、开始吸烟年龄越小、吸烟量越大和吸烟深度越深与更强的烟草依赖有关^[18~19]。不同吸烟行为与肺部疾病风险存在关联, 开始吸烟年龄越小、每日吸烟量越大和吸入深度越深显著增加慢性阻塞性肺疾病风险, 其风险随戒烟时间的延长而下降^[20], 提示吸烟行为不仅可以直接影响肺功能, 还可能通过影响 TTFC 间接对肺功能产生损伤。然而, 本研究未观察到 TTFC 与吸烟行为对呼气气流受限的协同作用, 提示 TTFC 与呼气气流受限的关联不限于特定吸烟者亚群。此外, 多因素 logistic 回归分析结果显示, 调整吸烟行为后, TTFC≤5 min 与呼气气流受限的关联并未减弱, 提示吸烟行为在 TTFC 与呼气气流受限的关联中作用较小, 建议后续研究关注遗传、环境暴露等其他因素, 剖析其作用机制。

本研究存在局限性: 本研究为横断面调查, 难以确定因果关系, 未来需通过纵向队列研究验证 TTFC 与呼气气流受限的时序关系; 吸烟行为依赖调查对象自我报告, 可能存在回忆偏倚; 本研究仅分析 PEF, 未来研究可纳入其他肺功能参数, 以进一步证实 TTFC 与肺功能的关联。

参考文献

- ZHANG Y R, CHENG C, WEI F, et al. Reduced peak expiratory flow predicts increased risk of cardiovascular disease: a 10-year prospective cohort study in Eastern China [J/OL]. Respir Med Res, 2023 [2025-08-22]. <https://doi.org/10.1016/j.resmer.2022.100988>.

- [2] QUINTERO SANTOFIMIO V, KNOX-BROWN B, POTTS J, et al. Small airways obstruction and mortality: findings from the UK biobank [J]. Chest, 2024, 166 (4): 712–720.
- [3] 中华医学会呼吸病学分会肺功能专业组. 肺功能检查指南——呼气峰值流量及其变异率检查 [J]. 中华结核和呼吸杂志, 2017, 40 (6): 426–430.
- Pulmonary Function Professional Group of the Respiratory Diseases Branch of the Chinese Medical Association. Guideline for pulmonary function examination: peak expiratory flow and its variability [J]. Chin J Tuberc Respir Dis, 2017, 40 (6): 426–430. (in Chinese)
- [4] BURNEY P, PATEL J, MINELLI C, et al. Prevalence and population-attributable risk for chronic airflow obstruction in a large multinational study [J]. Am J Respir Crit Care Med, 2021, 203 (11): 1353–1365.
- [5] LIU Z, LI Y H, CUI Z Y, et al. Prevalence of tobacco dependence and associated factors in China: findings from nationwide China Health Literacy Survey during 2018–19 [J/OL]. Lancet Reg Health West Pac, 2022, 24 [2025-08-22]. <https://doi.org/10.1016/j.lanwpc.2022.100464>.
- [6] Transdisciplinary Tobacco Use Research Center (TTURC) Tobacco Dependence, BAKER T B, PIPER M E, et al. Time to first cigarette in the morning as an index of ability to quit smoking: implications for nicotine dependence [J]. Nicotine Tob Res, 2007, 9 (Suppl. 4): S555–S570.
- [7] WANG C, JIANG H, ZHU Y, et al. Association of the time to first cigarette and the prevalence of chronic respiratory diseases in Chinese elderly population [J]. J Epidemiol, 2022, 32 (9): 415–422.
- [8] 赵星, 洪峰, 殷建忠, 等. 西南区域自然人群队列简介与研究进展 [J]. 中华流行病学杂志, 2023, 44 (1): 40–47.
- ZHAO X, HONG F, YIN J Z, et al. Introduction of general population cohort study in southwestern China [J]. Chin J Epidemiol, 2023, 44 (1): 40–47. (in Chinese)
- [9] 王昕, 吕筠, 郭彧, 等. 中国慢性病前瞻性研究: 10 个项目地区成年人群吸烟行为特征差异分析 [J]. 中华流行病学杂志, 2015, 36 (11): 1200–1204.
- WANG X, LYU J, GUO Y, et al. Regional differences in adults' smoking pattern: findings from China Kadoorie Biobank study in 10 areas in China [J]. Chin J Epidemiol, 2015, 36 (11): 1200–1204. (in Chinese)
- [10] XIA Y, ZHANG H H, CAO L M, et al. Household solid fuel use and peak expiratory flow in middle-aged and older adults in China: a large cohort study (2011–2015) [J/OL]. Environ Res, 2021, 193 [2025-08-22]. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2020.110566>.
- [11] SACKS F M, SVETKEY L P, VOLLMER W M, et al. Effects on blood pressure of reduced dietary sodium and the Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) diet. DASH-Sodium Collaborative Research Group [J]. N Engl J Med, 2001, 344 (1): 3–10.
- [12] 国家卫生健康委员会肥胖症诊疗指南编写委员会. 肥胖症诊疗指南 (2024 年版) [J]. 中国循环杂志, 2025, 40 (1): 6–30. National Clinical Practice Guideline on Obesity Management Editorial Committee. National clinical practice guideline on obesity management (2024 edition) [J]. Chin Circ J, 2025, 40 (1): 6–30. (in Chinese)
- [13] KIM G, SONG H J, PARK K, et al. Association of time to first morning cigarette and chronic obstructive pulmonary disease measured by spirometry in current smokers [J]. Korean J Fam Med, 2018, 39 (2): 67–73.
- [14] BRANSTETTER S A, NYE R T, MUSCAT J E. Time to first cigarette of the day and 4-(methylnitrosamino)-1-(3-pyridyl)-1-butanol (NNAL) in adult regular and non-daily smokers: (NHANES) 2007–10 [J/OL]. Regul Toxicol Pharmacol, 2019, 108 [2025-08-22]. <https://doi.org/10.1016/j.yrtph.2019.104454>.
- [15] BRANSTETTER S A, KREBS N M, CHEN A, et al. Temporal dynamics of smoking urges: investigating morning cravings, nicotine dependence, and smoking behaviors [J]. Subst Use Misuse, 2025, 60 (10): 1490–1496.
- [16] LUGG S T, SCOTT A, PAREKH D, et al. Cigarette smoke exposure and alveolar macrophages: mechanisms for lung disease [J]. Thorax, 2022, 77 (1): 94–101.
- [17] 黄小倩, 罗剑锋, 高晶蓉, 等. 早晨醒来后到吸第一支烟的时间的影响因素分析 [J]. 中国健康教育, 2022, 38 (1): 28–33. HUANG X Q, LUO J F, GAO J R, et al. Factors associated with the time to first cigarette after waking up in morning [J]. Chin J Health Educ, 2022, 38 (1): 28–33. (in Chinese)
- [18] 赵艳婷, 彭楠, 刘熹, 等. 成都市现在吸烟成年人高度烟草依赖状况调查 [J]. 预防医学, 2021, 33 (3): 295–298.
- ZHAO Y T, PENG N, LIU X, et al. High tobacco dependence among adult smokers in Chengdu [J]. China Prev Med J, 2021, 33 (3): 295–298. (in Chinese)
- [19] 曹明鑫, 杨濮瑞, 郭爱敏. 慢性阻塞性肺疾病吸烟患者尼古丁依赖的影响因素分析 [J]. 预防医学, 2024, 36 (7): 575–579.
- CAO M X, YANG P R, GUO A M. Influencing factors for nicotine dependence among smoking patients with chronic obstructive pulmonary disease [J]. China Prev Med J, 2024, 36 (7): 575–579. (in Chinese)
- [20] CHEN L, XIONG H J, WEN Q R, et al. The role of active and passive smoking in chronic obstructive pulmonary disease and systemic inflammation: a 12-year prospective study in China [J]. J Epidemiol Glob Health, 2024, 14 (3): 1332–1340.

收稿日期: 2025-05-28 修回日期: 2025-08-22 本文编辑: 郑敏