

基于COM-B与CFIR整合模型的基层医生COPD筛查行为影响因素的机制研究

黄颖¹, 李艳^{2*}

¹上海市浦东新区金杨社区卫生服务中心全科, 上海

²上海市浦东新区金杨社区卫生服务中心科教科, 上海

收稿日期: 2026年8月18日; 录用日期: 2026年9月12日; 发布日期: 2026年9月21日

摘要

目的: 基于能力-机会-动机-行为(COM-B)模型与实施研究综合框架(CFIR), 构建基层医生慢性阻塞性肺疾病(COPD)筛查行为的影响机制模型, 探讨影响基层医生开展COPD筛查的关键因素及作用路径, 为促进COPD早期筛查策略在基层医疗卫生机构中的有效实施提供理论依据。方法: 采用横断面调查设计, 采用自行设计的调查问卷收集人口学资料及COPD筛查相关信息, 于2026年1月至4月采用便利抽样法抽取参与COPD相关工作的基层医生进行问卷调查。基于COM-B与CFIR整合模型构建结构方程模型(SEM), 采用验证性因子分析(CFA)评价测量模型拟合与结构效度, 采用Bootstrap法(5000次重抽样)检验中介效应。结果: 共纳入415例基层医生, 问卷有效率为96.5%。各潜变量Cronbach's alpha系数为0.875~0.931, 组合信度(CR)均符合测量要求。整体测量模型拟合良好($\chi^2/df = 1.066$, CFI = 0.994, TLI = 0.994, RMSEA = 0.013, SRMR = 0.040)。路径分析显示: 二阶潜变量能力(Capability)由COPD知识($\beta = 0.264$, $p < 0.001$)和自我效能($\beta = 0.292$, $p < 0.001$)共同正向构成; 实施环境(CFIR)显著正向预测实施机会(Opportunity) ($\beta = 0.591$, $p < 0.001$)。能力(Capability)与实施机会(Opportunity)均对COPD筛查行为产生显著直接正向促进作用(β 分别为0.902和0.312, p 均 < 0.001), 而实施动机对筛查行为的直接影响无统计学意义($\beta = 0.223$, $p = 0.113$)。Bootstrap中介分析显示, 能力在COPD知识、自我效能与筛查行为间发挥显著中介作用, 实施机会在实施环境与筛查行为间发挥显著中介作用(均 $p < 0.001$)。结论: 基层医生COPD筛查行为可能与个体实施能力及组织实施机会密切相关。促进基层COPD早筛应优先加强实施能力建设, 并同步优化筛查流程、资源配置及组织支持, 动机强化可作为辅助措施。

关键词

慢性阻塞性肺疾病, 基层医生, COPD筛查, COM-B模型, CFIR模型, 结构方程模型, 实施科学

*通讯作者。

A Study on the Mechanisms of Factors Influencing Primary Care Physicians' COPD Screening Behavior Based on an Integrated COM-B and CFIR Framework

Ying Huang¹, Yan Li^{2*}

¹Department of General Practice, Jinyang Community Health Service Center, Pudong New Area, Shanghai

²Department of Science and Education, Jinyang Community Health Service Center, Pudong New Area, Shanghai

Received: August 18, 2026; accepted: September 12, 2026; published: September 21, 2026

Abstract

Objective: Based on the Capability-Opportunity-Motivation-Behavior (COM-B) model and the Consolidated Framework for Implementation Research (CFIR), this study aimed to construct a structural mechanism model of Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) screening behavior among primary care physicians (PCPs), exploring key factors and path mechanisms to provide theoretical evidence and strategy insights for scaling up early COPD screening in primary care settings. **Methods:** A cross-sectional survey was conducted from January to April 2026, enrolling PCPs involved in COPD management using convenience sampling. A self-designed questionnaire was administered to collect demographic data and COPD screening-related information. Structural equation modeling (SEM) based on the integrated COM-B and CFIR framework was developed. Confirmatory factor analysis (CFA) evaluated the measurement model fit, while a bias-corrected Bootstrap method (5000 resamples) tested mediating effects. **Results:** A total of 415 valid questionnaires were analyzed (effective rate: 96.5%). Cronbach's alpha for latent variables ranged from 0.875 to 0.931, and Composite Reliability (CR) met standard criteria. The measurement model demonstrated good fit ($\chi^2/df = 1.066$, CFI = 0.994, TLI = 0.994, RMSEA = 0.013, SRMR = 0.040). Path analysis revealed that the second-order latent variable "Capability" was positively formed by COPD knowledge ($\beta = 0.264$, $p < 0.001$) and self-efficacy ($\beta = 0.292$, $p < 0.001$); implementation climate (CFIR) directly predicted implementation opportunity ($\beta = 0.591$, $p < 0.001$). Capability and Opportunity both exerted strong direct positive effects on COPD screening behavior ($\beta = 0.902$ and 0.312 , respectively, both $p < 0.001$), whereas the direct effect of motivation on behavior was not statistically significant ($\beta = 0.223$, $p = 0.113$). Bootstrap analysis confirmed that capability mediated the effects of knowledge and self-efficacy on behavior, while opportunity mediated the path from implementation climate to behavior (all $p < 0.001$). **Conclusion:** Primary care physicians' COPD screening practices may be closely related to individual capacity and organizational opportunities for implementation. To promote early COPD screening in primary care, priority should be given to strengthening capacity building, while simultaneously optimizing screening processes, resource allocation, and organizational support; motivational reinforcement can serve as a supplementary measure.

Keywords

Chronic Obstructive Pulmonary Disease, Primary Care Physicians, COPD Screening, COM-B Model, CFIR Framework, Structural Equation Modeling, Implementation Science



1. 引言

慢性阻塞性肺疾病(Chronic Obstructive Pulmonary Disease, COPD)是一种常见的慢性呼吸系统疾病,具有高患病率、高致残率及重经济负担的特点,已成为全球及我国重大的公共卫生问题之一。由于早期COPD患者咳嗽、咳痰等症状较为隐匿,大量患者在疾病初期未被及时识别与干预,导致临床确诊时多已处于中晚期,错失了减缓肺功能损害及健康管理的最佳窗口。世界卫生组织(WHO)指出,COPD已位列全球死亡原因的第3位,其疾病负担在未来仍呈上升趋势[1]。我国流行病学调查显示,20岁及以上人群COPD患病率为8.6%,40岁及以上人群患病率更高达13.7%,但基层居民肺功能检查普及率与早期诊断率仍显著滞后[2]。肺功能检查(尤其是肺量计检查, spirometry)是目前诊断COPD的金标准,也是开展高危人群筛查的核心手段。国内外指南一致强调,对于存在长期吸烟史、职业粉尘暴露或慢性呼吸道症状的高危人群,医疗机构应主动开展早筛并结合肺功能进行明确诊断[3]。基层医疗卫生机构作为居民健康管理的“前沿阵地”,承担着慢性病早期风险识别、连续随访与管理的重要职责,理论上具备开展COPD主动早筛的天然优势[4]。然而,当前的临床实践表明,循证医疗技术从“指南推荐”到“基层落地”之间存在巨大的实施鸿沟(implementation gap) [5]。基层肺功能设备闲置率偏高、规范化筛查流程缺失以及医生筛查主动性不足等问题普遍存在[6]。

既往研究多停留在对基层医生COPD知识掌握度、态度或设备配置等单一要素的描述性调查上,缺乏对基层医生筛查行为形成机制的深层学理剖析。医疗诊疗行为的发生并非简单的“知识关联”,而是个体能力、心理认知与中观组织环境复杂交互的结果。因此,运用实施科学(Implementation Science)理论透视基层医生COPD筛查行为的影响机制,对于推动慢病防治关口前移具有重大现实意义[7]。

行为改变轮框架中的能力-机会-动机-行为(Capability-Opportunity-Motivation-Behavior, COM-B)模型指出,行为(B)的发生取决于个体能力(C)、外部机会(O)与心理动机(M)三者的系统交互[8]-[11]。其中能力包括完成行为所需的知识和技能,机会包括外部环境提供的资源和支持,动机包括个体对行为的价值判断和心理驱动。COM-B模型已被广泛用于解释医务人员临床实践行为改变,如指南执行、健康管理服务提供等。然而基层医疗服务行为具有明显的组织实施属性,仅从个体层面解释行为可能存在不足。实施研究综合框架(Consolidated Framework for Implementation Research, CFIR)强调,创新措施能否在医疗机构中有效实施,受到组织环境、资源配置、领导支持、实施流程等多因素影响[10]。基于此本研究整合COM-B理论与CFIR框架,将微观个体行为心理机制与中观组织实施环境相结合。研究构建了以“能力(知识与自我效能)”和“实施机会(组织实施环境)”为核心的中介演化模型,采用结构方程模型(SEM)揭示各维度对基层医生COPD筛查行为的作用路径,旨在明确促进基层COPD早筛落地持存的关键环节,为构建高质高效的社区慢病防治体系提供经验证据与理论支撑。

2. 对象与方法

2.1. 研究对象

本研究采用横断面调查设计,于2026年1月至4月,采用便利抽样法选取参与COPD筛查与慢性病管理工作的基层医生作为研究对象。纳入标准:1)取得中华人民共和国执业医师或执业助理医师资格并在社区卫生注册;2)从事基层全科诊疗、慢病管理及COPD筛查相关工作时间大于等于1年;3)知

情同意, 自愿参加本研究。排除标准: 1) 进修、规培期间的非在岗基层医生; 2) 填写时间异常或逻辑校验矛盾的无效问卷。

2.2. 理论框架与研究假设

本研究整合 COM-B 模型与 CFIR 模型构建理论框架。COM-B 模型核心观点为行为(Behavior)受能力(Capability)、机会(Opportunity)、动机(Motivation)三者共同影响, 即 $\text{Behavior} = \text{Capability} \times \text{Opportunity} \times \text{Motivation}$ [8]。结合基层医疗工作的组织性特征, 引入 CFIR 模型中的实施环境(Implementation Climate)变量[10], 补充组织层面因素对行为的影响, 构建最终理论模型: 实施环境(CFIR)通过机会(Opportunity)间接与筛查行为相关; 知识与自我效能共同构成能力的二阶潜变量进而行为; 动机(Motivation)直接作用于筛查行为; 同时培训经历对能力(Capability)起调节/促进作用存在正向影响。提出如下研究假设:

- H1: COPD 知识正向构成基层医生的能力(Capability);
- H2: 自我效能正向构成基层医生的能力(Capability);
- H3: 能力(Capability)正向促进基层医生的 COPD 筛查行为;
- H4: 实施环境(CFIR)正向影响实施机会(Opportunity);
- H5: 实施机会(Opportunity)正向促进基层医生的 COPD 筛查行为;
- H6: 实施动机(Motivation)正向促进基层医生的 COPD 筛查行为;
- H7: 能力(Capability)在知识、自我效能与 COPD 筛查行为之间发挥显著中介作用;
- H8: 实施机会(Opportunity)在实施环境(CFIR)与 COPD 筛查行为之间发挥显著中介作用。

2.3. 变量操作化定义与测量工具

本研究涉及 7 个潜变量, 测量条目均基于成熟量表并结合国内基层医疗实践进行本土化修订:

2.3.1. 能力因素(Capability)

定义为医生完成 COPD 早筛所需的知识与专业技能。采用二阶潜变量结构, 由“COPD 知识”与“自我效能”两个一阶潜变量共同负载构成[11] [12]。

COPD 知识(Knowledge): 参考 Bristol COPD 知识问卷(BCKQ), 包含疾病认知、肺功能知识、临床管理及基层规范 4 个维度共 15 个客观题。三级计分(正确 = 2 分, 不知道 = 1 分, 错误 = 0 分), 总分 0~30 分, 得分越高代表知识越扎实。

自我效能(Self-efficacy): 参考一般自我效能感量表(GSES)及 COPD 管理自我效能量相关研究结合疾病特异化需求设计 7 个条目(评估医生对高危识别、肺功能应用、突发应对等的心理信心感知)。Likert 5 级计分(1 = 完全没信心, 5 = 很有信心), 以条目均分反映自我效能得分, 得分越高表示自我效能越强。

2.3.2. 实施机会(Opportunity)

基于 COM-B 定义, 指外部条件对 COPD 筛查行为的支持程度[8], 包括资源机会与环境机会。采用自编 CFIR-Opportunity 量表, 共 7 个条目, Likert 5 级计分, 以条目平均分作为机会得分, 得分越高表示外部实施机会越充分。

2.3.3. 实施动机(Motivation)

指医生开展 COPD 早筛的反思性动机与价值认同, 共 6 个条目, Likert 5 级计分, 以条目平均分作为动机得分, 得分越高表示筛查动机越强烈。

2.3.4. 实施环境(Implementation Climate, CFIR)

来源于 CFIR 框架内部环境[10], 测量机构领导支持、资源分配、工作兼容性 & 考核激励等, 共 7 个

条目, Likert 5 级计分, 以条目平均分作为实施环境得分, 得分越高表示组织实施环境越优。

2.3.5. COPD 筛查行为(Screening Behavior)

结局变量, 测量过去 3 个月内医生开展高危问卷筛查、肺功能推荐、结果解释及随访的频率, 共 8 个条目, 按 0 (从未)~4 (总是)评分, 总分 0~32 分, 得分越高表示筛查行为越频繁。

2.3.6. 控制变量

包括年龄、性别、学历、职称、全科工作年限及近 3 年 COPD 相关培训经历作为控制变量, 其中培训经历为二分类变量(无 = 0, 有 = 1), 其余变量按分类标准进行赋值。

2.4. 数据收集与质量控制

通过电子问卷平台进行数据采集。首页设置知情同意书, 答题过程设置选项逻辑校验及必填限制, 避免漏答。剔除答题时间 < 180 s、选项呈明显规律性排列或前后逻辑矛盾的问卷。

2.5. 统计学方法

采用 R4.4.3 软件进行统计分析。计量资料采用均数 $\pm$ 标准差表示, 计数资料采用频数和百分比表示。采用 Cronbach's α 系数、组合信度(CR)及平均方差提取量(AVE)评价量表的信度和效度; 采用验证性因子分析(CFA)评价测量模型拟合情况, 并通过竞争模型比较检验潜变量结构。采用 Harman 单因子检验评价共同方法偏差。结构方程模型(SEM)采用最大似然法进行参数估计, 年龄、性别及近 3 年 COPD 专项培训经历作为协变量纳入筛查行为方程进行控制。采用 Bootstrap 法进行 5000 次重抽样, 计算间接效应及 95%置信区间(95% CI), 若置信区间不包含 0, 则认为中介效应具有统计学意义。检验水准 $\alpha = 0.05$ 。

3. 结果

3.1. 调查对象人口学特征与同源方差检验

本研究共回收问卷 430 份, 剔除无效问卷 15 份, 最终纳入有效样本 415 例, 有效回收率为 96.5%。

被调查者平均年龄(42.6 ± 8.1)岁; 女性 269 例(64.8%), 男性 146 例(35.2%)。学历: 大专及以下 272 例(65.5%), 本科及以上 143 例(34.5%)。职称: 初级 56 例(13.5%), 中级 245 例(59.0%), 副高及以上 114 例(27.5%)。全科工作年限: <5 年 138 例(33.3%), 5~10 年 131 例(31.6%), >10 年 146 例(35.2%)。近 3 年接受过 COPD 专项培训者 210 例(50.6%)。样本人口学特征详见表 1。同源方差检验(CMB): Harman 单因子检验结果显示, 未旋转前共提取出多个特征值 > 1 的公因子, 第一公因子解释的变异量为 16.86%, 远低于 40%的经验判定门槛, 说明本研究不存在严重的同源方差偏倚。

Table 1. Demographic characteristics of respondents (n = 415)

表 1. 调查对象一般人口学资料(n = 415)

变量	n (%)
年龄	
小于 35 岁	98 (23.6%)
36~45 岁	147 (35.4%)
46~55 岁	129 (31.1%)
>55 岁	41 (9.9%)

续表

性别	
男	146 (35.2%)
女	269 (64.8%)
学历	
大专及以下	272 (65.5%)
本科及以上	143 (34.5%)
职称	
初级	56 (13.5%)
中级	245 (59%)
副高及以上	114 (27.5%)
全科工作年限	
<5 年	138 (33.3%)
5~10 年	131 (31.6%)
>10 年	146 (35.2%)
COPD 培训	
无	205 (49.4%)
有	210 (50.6%)

3.2. 潜变量描述性统计及信效度分析

各潜变量的描述性统计、Cronbach's α 、组合信度 CR 与平均方差萃取 AVE 结果见表 2。COPD 知识总量表包含 15 个条目,进一步分为疾病知识、诊断知识、管理知识 3 个维度;自我效能、实施环境(CFIR)、实施机会、实施动机、筛查行为条目数分别为 7、7、7、6、8 条。潜变量得分均值分别为: COPD 知识总量表(0.98 ± 0.56)、自我效能(3.00 ± 0.80)、实施环境(CFIR) (3.01 ± 0.78)、实施机会(2.96 ± 0.79)、实施动机(2.91 ± 0.82)、筛查行为(1.96 ± 0.71)。信度结果显示,各潜变量 Cronbach's α 系数介于 0.875~0.931 之间,均大于 0.8,量表内部一致性良好;组合信度 CR 为 0.875~0.931,均满足>0.6 的要求。除筛查行为 AVE 为 0.468 略低于 0.5 阈值外,其余潜变量 AVE 为 0.565~0.819,达到聚合效度标准;筛查行为 AVE 接近 0.5,CR 达标,仍可接受。COPD 知识下属疾病知识、诊断知识、管理知识分维度 α 系数分别为 0.786、0.789、0.855,分维度信度尚可。

Table 2. Reliability and convergent validity analysis of latent variables
表 2. 各潜变量信度及聚合效度分析

潜变量	条目数	均值 $\pm$ 标准差	Cronbach's α	CR	AVE
COPD 知识(总)	15	0.98 ± 0.56	0.931	0.931	0.819
疾病知识	4	0.99 ± 0.61	0.786	-	-
诊断知识	4	0.98 ± 0.62	0.789	-	-
管理知识	7	0.97 ± 0.57	0.855	-	-

续表

自我效能	7	3 ± 0.8	0.906	0.906	0.579
实施环境(CFIR)	7	3.01 ± 0.78	0.902	0.902	0.568
实施机会	7	2.96 ± 0.79	0.901	0.901	0.565
实施动机	6	2.91 ± 0.82	0.898	0.898	0.595
筛查行为	8	1.96 ± 0.71	0.875	0.875	0.468

3.3. 验证性因子分析与模型拟合评估

3.3.1. COPD 知识维度结构竞争模型比较

为厘清 COPD 知识的最佳潜变量测量结构, 构建 3 种竞争验证模型: ① 单因素模型, 假定 15 道知识题同属一个整体知识构念; ② 三因素一阶模型, 将题目划分为疾病、诊断、管理 3 个独立知识维度, 维度间允许相关; ③ 二阶模型, 以 3 个一阶知识维度作为指标, 共同负载于更高阶的整体 COPD 知识潜变量。CFA 拟合对比(表 3)显示: 单因素模型与三因素一阶模型各项拟合指标均极佳, 且单因素模型拟合表现略优($\chi^2/\text{df} = 1.470$, CFI = 0.986, TLI = 0.983, RMSEA = 0.034, SRMR = 0.027), 因此最终采用单因素/高阶构建知识构念。

Table 3. Comparison of CFA competition models and fit indices of the full SEM model

表 3. CFA 竞争模型及完整 SEM 模型拟合指标比较

模型	χ^2/df	CFI	TLI	RMSEA	SRMR
单因素模型	1.47	0.986	0.983	0.034	0.027
三因素一阶模型	1.5	0.985	0.982	0.035	0.027
二阶因素模型	不收敛	-	-	-	-
六因子完整 SEM 模型	1.066	0.994	0.994	0.013	0.040

3.3.2. 整体测量模型与 SEM 拟合

构建包含实施环境、COPD 知识、自我效能、实施机会、实施动机、筛查行为六因子完整测量模型, 整体拟合指标: ($\chi^2/\text{df} = 1.066$), (CFI = 0.994), (TLI = 0.994), (RMSEA = 0.013), (SRMR = 0.040)。全部指标达到理想标准, 量表整体结构效度良好。

3.4. SEM 路径分析结果

路径分析及标准化系数检验结果见表 4。二阶潜变量能力(Capability)构成路径: 知识($\beta = 0.264$, $p < 0.001$)与自我效能($\beta = 0.292$, $p < 0.001$)对 Capability 均有显著的正向载荷, 证实假设 H1 与 H2 成立。其中自我效能对 Capabilities 的贡献度略高于单纯的知识。组织环境预测路径: 实施环境(CFIR)对实施机会具有极强的正向预测作用($\beta = 0.591$, $p < 0.001$), 假设 H4 成立。筛查行为关联路径: 能力(Capability)对 COPD 筛查行为产生强烈的直接正向关联作用($\beta = 0.902$, $p < 0.001$), 是预测行为的最强因子(假设 H3 成立); 实施机会显著正向促进筛查行为($\beta = 0.312$, $p < 0.001$), 假设 H5 成立。然而, 实施动机对筛查行为的直接作用在统计学上未达到显著水平($\beta = 0.223$, $p = 0.113$), 95% CI 跨越 0, 假设 H6 未获支持。其中年龄、性别、近 3 年 COPD 培训经历作为协变量纳入筛查行为方程控制, 对 COPD 筛查行为的标准化回归分析见表 5。整个模型的路径图见图 1。

COM-B与CFIR整合的基层医生COPD筛查行为机制模型（标准化）

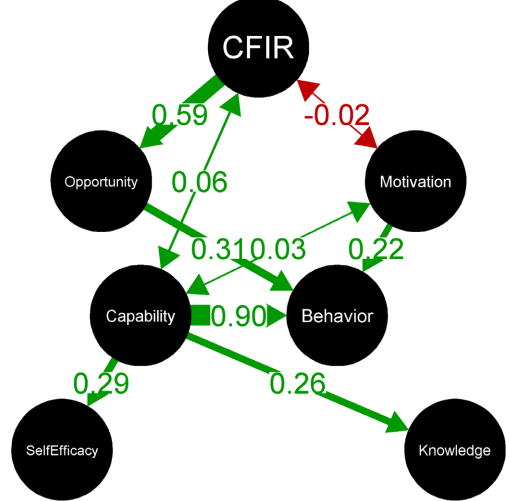


Figure 1. Model path coefficient diagram
图 1. 模型路径系数图

Table 4. Standardized path coefficients and hypothesis testing of the structural equation model
表 4. 结构方程模型标准化路径系数及假设检验

类型	路径	β	SE	z	p	95% CI 下限	95% CI 上限
二阶因子载荷	Capability $\leftarrow$ Knowledge	0.264	0.055	4.799	<0.001	0.153	0.372
二阶因子载荷	Capability $\leftarrow$ Self Efficacy	0.292	0.059	4.943	<0.001	0.175	0.406
主要结构路径	Opportunity $\leftarrow$ CFIR	0.591	0.037	15.820	<0.001	0.516	0.663
主要结构路径	Behavior $\leftarrow$ Capability	0.902	0.030	29.781	<0.001	0.855	0.968
主要结构路径	Behavior $\leftarrow$ Opportunity	0.312	0.063	4.929	<0.001	0.186	0.434
主要结构路径	Behavior $\leftarrow$ Motivation	0.223	0.144	1.547	0.122	-0.065	0.501

Table 5. Standardized regression results of control variables on COPD screening behavior
表 5. 控制变量对 COPD 筛查行为的标准化回归结果

控制变量	β	SE	z	p	95% CI 下限	95% CI 上限
年龄	-0.020	0.042	-0.484	0.628	-0.108	0.055
性别	0.043	0.045	0.969	0.333	-0.043	0.132
近 3 年 COPD 培训经历	-0.082	0.047	-1.735	0.083	-0.178	0.008

3.5. 偏差校正 Bootstrap 中介效应检验

采用 5000 次 Bootstrap 抽样检验模型的间接效应路径(表 6)。以能力(Capability)为中介的路径: COPD 知识可通过 Capability 正向作用于筛查行为的标准化间接效应值为 0.238 (95% CI: 0.139~0.337, $p < 0.001$); 自我效能通过 Capability 与筛查行为相关的间接效应值为 0.263 (95% CI: 0.160~0.366, $p < 0.001$)。两条路径中介效应均显著, 假设 H7 成立。以机会(Opportunity)为中介的路径: 实施环境 CFIR 经由实施机会对筛查行为产生显著正向间接作用, 间接效应(beta = 0.185), 95% CI (0.107, 0.265), 区间未跨越 0, ($p < 0.001$), 假设 H8 获验证。

Table 6. Bootstrap mediation effect analysis (5000 resamples)**表 6.** Bootstrap 中介效应分析(5000 次重抽样)

中介路径	间接效应 β	95% CI 下限	95% CI 上限	p
知识→Capability→筛查行为	0.238	0.140	0.338	<0.001
自我效能→Capability→筛查行为	0.263	0.159	0.369	<0.001
CFIR 实施环境→Opportunity→筛查行为	0.185	0.108	0.266	<0.001

4. 讨论

4.1. 基层医生 COPD 筛查行为总体不足，其形成受个体能力与实施环境共同影响

COPD 早期筛查与规范化管理是实现《“健康中国 2030”规划纲要》慢病防治目标的战略要求。而基层医疗机构作为居民健康管理的重要入口，在高危人群识别、肺功能检查推广以及疾病长期管理中发挥着关键作用。基层医疗机构作为慢病网底，其医生的临床行为可能与策略的落地成效有关，而如何促进 COPD 筛查从指南推荐转变为基层日常实践，仍是当前基层慢病管理中的重要挑战。本研究基于 COM-B 与 CFIR 整合模型，采用结构方程模型探讨基层医生 COPD 筛查行为的形成机制，结果显示能力和实施机会是与筛查行为相关的主要因素，而实施动机未表现出独立预测作用。既往研究发现，基层医生虽然普遍认识到 COPD 早期诊断的重要性，但由于肺功能检查应用不足、筛查流程缺乏以及基层资源限制，COPD 主动筛查在基层医疗环境中的实施仍不充分[2][3]。本研究进一步从行为形成机制角度解释了这一现象，提示基层 COPD 筛查推广不能仅依赖疾病知识宣传，而需要关注医生“是否具备实施能力”以及“是否处于支持性实施环境”。从实施科学角度看医疗服务行为改变通常受到个人因素和系统因素共同影响。COM-B 模型认为，行为发生需要能力、机会和动机三个条件共同具备[9]；而 CFIR 模型进一步强调，组织环境、资源配置和实施流程是影响医疗创新措施落地的重要因素[4]。本研究将二者整合，为解释基层 COPD 筛查行为提供了更加完整的理论框架。结果表明，基层医生的早筛行为绝非单纯取决于知识储备，而是由个体实施能力与组织实施机会共同构成的双轨关联过程。这一发现为破解当前基层肺功能设备闲置、早筛开展不力的困局提供了全新的学理视角。

4.2. 能力因素是基层医生 COPD 筛查行为形成的核心驱动力

本研究发现，Capability 对 COPD 筛查行为具有最强的预测作用($\beta = 0.902, p < 0.001$)，该效应显著高于其他变量，其原因在于 COPD 筛查本身是一项高度依赖专业技能与心理确认的临床干预手段。与一般健康宣教不同，标准 COPD 早筛包含问卷风险评估、肺功能检查(肺量计)适用性筛选、操作质控及结果解读。COPD 知识和自我效能均可显著正向预测 Capability，自我效能($\beta = 0.292$)对能力的贡献度略高于单纯的知识储备($\beta = 0.264$)。这揭示了“知道”与“能做/敢做”之间的转化壁垒：基层医生即便在继续教育中掌握了指南条文，若缺乏对肺功能操作突发状况处置、复杂图谱解读的心理信心(低自我效能)，极易在繁忙的诊疗中产生回避行为。自我效能提供了将知识转化为实际临床胜任力的“心理催化剂”。这一结果提示基层医生开展 COPD 筛查不仅需要掌握疾病相关知识，更需要具备将知识转化为临床实践的自信心和技能。既往研究显示基层医生肺功能检查能力不足是限制 COPD 早期诊断的重要因素之一。一方面部分基层医生对于 COPD 高危人群识别、肺功能适用对象判断以及检查结果解释能力不足；另一方面即使医疗机构配备肺功能设备，由于医生缺乏操作和结果应用信心，设备使用率仍可能较低[4]。在基层 COPD 筛查情境中，医生是否相信自己能够识别目标人群、合理应用肺功能检查以及解释结果，可能比单纯掌握疾病知识更直接影响实际筛查行为。因此，基层 COPD 筛查能力建设不应局限于传统知识培训，

而应由“知识传递”转向“能力赋能”。培训内容应包括：COPD 高危人群识别；肺功能检查适应证判断；肺功能报告解读；病例情景模拟训练；筛查流程实践演练。通过提高医生实际操作能力和自我效能，促进知识向行为转化。

4.3. 实施环境(CFIR)经由机会机制重塑基层临床实践

研究证实，CFIR 框架中的组织实施环境对实施机会具有强烈的正向预测($\beta = 0.591$)，并经由机会间接促进筛查行为($\beta = 0.185$)。在实施科学视域下，基层医生并非完全独立的行为决策者，其行为高度嵌入于社区卫生服务中心的组织环境中。CFIR 理论认为，创新措施能否成功实施，与组织内部环境密切相关，包括领导支持、资源配置、工作流程匹配以及实施氛围等因素[10]。内部实施环境包括机构领导的重视程度、设备配置与维护、临床路径与 EHR 系统的融合度以及绩效分配倾斜。若社区中心仅配置了肺仪设备，但缺乏明确的“家庭医生早筛-转诊”流程，或未将早筛纳入团队绩效考核，医生即感知为缺乏“实施机会”[5]。COPD 筛查具有明显的流程依赖性。例如：居民健康档案中是否能够自动识别吸烟、高龄、慢性咳嗽患者；家庭医生是否有明确筛查路径；肺功能检查是否有预约和反馈机制；筛查结果是否能够进入后续健康管理。这些组织因素均影响基层医生实施机会。因此，推动 COPD 基层筛查不能简单理解为“培训医生”，还需要同步进行服务流程再造。例如建立：“家庭医生主动发现-肺功能筛查-风险分层-健康管理”的闭环流程，将 COPD 筛查嵌入家庭医生签约服务和慢病管理体系，提高筛查行为发生的可及性。

4.4. 实施动机与筛查行为的直接关联未达到统计学显著性：提示“意愿-行动”转化可能受到能力与机会约束

本研究中，实施动机与基层医生 COPD 筛查行为呈正向关系，但在同时纳入实施能力、实施机会及协变量后，其直接路径未达到统计学显著性($\beta = 0.223$, $p = 0.113$, 95% CI: $-0.049 \sim 0.499$)。这一结果并不意味着实施动机在基层 COPD 筛查中缺乏价值，而是提示在当前研究模型中，动机对筛查行为的独立解释作用有限。与之相比，实施能力与实施机会与筛查行为之间呈现更强的统计关联，其中能力路径系数最大($\beta = 0.902$, $p < 0.001$)，实施机会亦达到统计学显著性($\beta = 0.312$, $p < 0.001$)。

一种可能的解释是，在能力和机会均被纳入模型后，动机与筛查行为之间部分可解释的变异已被其他构念所共享。基层医生即使具有较强的筛查意愿，如果缺乏高危人群识别、肺功能操作和结果解释等实际能力，或者缺少适宜的工作流程、时间资源和组织支持，其主观意愿仍可能难以转化为稳定的临床行为。本研究中，知识和自我效能均与能力显著相关，能力进一步与筛查行为呈较强的正向关联；同时，实施环境通过实施机会与筛查行为形成显著的间接关联，提示“意愿-行动”之间可能存在由能力和机会共同构成的转化环节。

从统计解释角度看，动机路径未达到统计学显著性还可能与变量间共享解释、动机测量的变异范围以及横断面设计有关。值得注意的是，本研究实施动机量表具有较好的内部一致性(Cronbach's $\alpha = 0.898$)，因此不能简单归因于测量信度不足。此外，本研究采用横断面设计，同一时间点测量实施动机和筛查行为，无法充分捕捉动机形成、能力获得、机会改善和行为执行之间的时间序列关系。未来可通过纵向研究进一步检验动机是否在能力和实施机会改善后表现出更明显的行为预测作用。

需要指出的是，本研究仅检验了实施动机对筛查行为的直接路径，并未设置“动机→能力→行为”等中介路径，因此尚不能据此判断能力是否在动机与行为之间发挥中介作用。该可能机制可作为后续研究进一步验证的方向。总体而言，本研究结果更支持基层 COPD 筛查行为是能力与机会共同作用下的行为转化过程，而非单纯依赖实施意愿的结果。

4.5. 基于路径强度的分层干预策略：以能力提升为重点、以机会优化为保障

本研究不同路径的标准化系数显示, Capability 与 COPD 筛查行为之间的关联最强($\beta = 0.902, p < 0.001$), 明显高于 Opportunity 与筛查行为之间的路径($\beta = 0.312, p < 0.001$); 同时, 实施环境与 Opportunity 之间存在较强的正向预测关系($\beta = 0.591, p < 0.001$)。因此, 基层 COPD 主动筛查的实施策略不宜采用“平均用力”的方式, 而应根据不同路径的相对强度实施分层干预。**第一层面应优先提升实施能力。**本研究显示 Capability 是与筛查行为关联最强的因素, 且 COPD 知识和自我效能均可通过 Capability 与筛查行为产生显著间接关联。因此, 能力建设应由传统知识讲授转向以临床胜任力为导向的实操培训, 重点覆盖高危人群识别、肺功能检查适用性判断、规范操作、质量控制及结果解释等环节, 并通过病例模拟、现场带教和持续反馈提升基层医生的自我效能。对于已有设备但实际使用不足的机构, 应优先解决“会不会用、敢不敢用、能不能规范解释”的问题, 而不仅仅增加设备配置。**第二层面应优化实施机会和组织环境。**Opportunity 与筛查行为呈显著正向关联($\beta = 0.312, p < 0.001$), 且实施环境对 Opportunity 具有较强的预测作用($\beta = 0.591, p < 0.001$)。因此, 在提升个体能力的同时, 应同步降低筛查实施过程中的组织性障碍。具体而言, 可将高危人群识别和筛查提醒嵌入家庭医生签约, 同时合理调整医护任务分工, 将部分预筛查、患者动员及肺功能检查准备工作由护理或公共卫生人员承担, 以降低全科医生的时间成本。此外还应完善设备维护、质量控制、工作量认定及绩效反馈机制, 为筛查行为提供稳定的实施机会。**第三层面将动机相关干预作为辅助措施。**本研究中 Motivation 与筛查行为之间虽呈正向关系, 但未达到统计学显著性($\beta = 0.223, p = 0.113$)。因此, 单纯通过宣传教育或行政要求提高筛查意愿不宜作为首要干预措施。动机强化更适合与能力建设和组织环境改善同步开展, 例如通过反馈筛查成效、展示典型病例、强化专业价值认同和团队激励等方式增强实施者对筛查价值的认识。

4.6. 研究局限性

本研究仍存在一定局限。本研究采用横断面设计, 虽然结构方程模型能够验证理论路径关系, 但无法完全推断变量之间的因果关系, 未来可通过纵向随访或干预研究进一步验证。本研究采用自报告问卷评价筛查行为, 可能存在回忆偏倚和社会期望偏倚, 未来可结合电子健康档案、肺功能检查记录等客观指标进行验证。本研究样本来源于基层医疗机构, 虽然具有一定代表性, 但不同地区基层医疗资源和管理模式存在差异, 研究结果外推仍需进一步验证。本研究主要关注医生层面因素, 未来研究可进一步纳入患者接受度、信息系统支持以及医保支付方式等系统因素, 构建更加完整的 COPD 基层筛查实施模型。

5. 结论

本研究从实施科学视域出发, 验证了 COM-B 与 CFIR 整合模型对基层医生 COPD 筛查行为的解释力。基层医生的早筛行为受个体实施能力(知识与自我效能)与组织实施机会(实施环境)的共同关联, 而单纯的实施动机不足以直接促成行为发生。推进 COPD 早筛向基层沉淀, 必须突破传统“知识灌输”的单一模式, 转向以能力胜任力建设为核心、以组织流程再造与医联体协同为支撑的综合实施干预体系, 切实提高基层 COPD 早筛服务的覆盖率与规范化水平。

声明

本研究获得单位伦理委员会审查批准。

基金项目

上海市浦东新区卫生系统优秀社区适宜人才培养计划, 项目编号 PWRs2024-10。

参考文献

- [1] World Health Organization (2023) Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD). [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/chronic-obstructive-pulmonary-disease-\(copd\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/chronic-obstructive-pulmonary-disease-(copd))
- [2] Wang, C., Xu, J., Yang, L., Xu, Y., Zhang, X., Bai, C., *et al.* (2018) Prevalence and Risk Factors of Chronic Obstructive Pulmonary Disease in China (the China Pulmonary Health [CPH] Study): A National Cross-Sectional Study. *The Lancet*, **391**, 1706-1717. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(18\)30841-9](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(18)30841-9)
- [3] Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (2023) Global Strategy for Prevention, Diagnosis and Management of COPD: 2024 Report. <https://goldcopd.org/2024>
- [4] Yawn, B.P., Thomashow, B. and Mannino, D.M. (2021) The Role of Primary Care in COPD Diagnosis and Management. *Respiratory Medicine*, **176**, Article ID: 106267.
- [5] Lau, R., Stevenson, F., Ong, B.N., Dziedzic, K., Treweek, S., Eldridge, S., *et al.* (2015) Achieving Change in Primary Care—Causes of the Evidence to Practice Gap: Systematic Reviews of Reviews. *Implementation Science*, **11**, Article No. 40. <https://doi.org/10.1186/s13012-016-0396-4>
- [6] Zwar, N.A., Marks, G.B., Hermiz, O., Middleton, S., Comino, E.J., Hasan, I., *et al.* (2011) Predictors of Accuracy of Diagnosis of Chronic Obstructive Pulmonary Disease in General Practice. *Medical Journal of Australia*, **195**, 168-171. <https://doi.org/10.5694/j.1326-5377.2011.tb03271.x>
- [7] Powell, B.J., Beidas, R.S., Lewis, C.C., *et al.* (2017) Methods to Improve the Selection and Tailoring of Implementation Strategies. *Journal of Behavioral Health Services & Research*, **44**, 177-194.
- [8] Michie, S., van Stralen, M.M. and West, R. (2011) The Behaviour Change Wheel: A New Method for Characterising and Designing Behaviour Change Interventions. *Implementation Science*, **6**, Article No. 42. <https://doi.org/10.1186/1748-5908-6-42>
- [9] Damschroder, L.J., Reardon, C.M., Widerquist, M.A.O. and Lowery, J. (2022) The Updated Consolidated Framework for Implementation Research Based on User Feedback. *Implementation Science*, **17**, Article No. 75. <https://doi.org/10.1186/s13012-022-01245-0>
- [10] Atkins, L., Francis, J., Islam, R., O'Connor, D., Patey, A., Ivers, N., *et al.* (2017) A Guide to Using the Theoretical Domains Framework of Behaviour Change to Investigate Implementation Problems. *Implementation Science*, **12**, Article No. 77. <https://doi.org/10.1186/s13012-017-0605-9>
- [11] Michie, S., Atkins, L. and West, R. (2014) *The Behaviour Change Wheel: A Guide to Designing Interventions*. Silverback Publishing, 100, 145.
- [12] Bandura, A. (1997) Self Efficacy: The Exercise of Control. WH Freeman, 36, 115.