

全球不同控烟措施应用场景下潜在的短期控烟效果的 Meta 分析

许晴晴¹ 严永富¹ 董文兰² 刘世炜¹

¹中国疾病预防控制中心控烟办公室,北京 100050;²中国疾病预防控制中心慢性非传染性疾病预防控制中心,北京 100050

通信作者:刘世炜,Email:shiwei_liu@aliyun.com

【摘要】目的 在梳理全球控烟措施效果的模拟预测研究现状、理清不同控烟措施的实施场景的基础上,系统分析提高烟草税、全面无烟环境立法、烟草包装健康警示、防止向未成年人销售烟草、禁止烟草营销、提供戒烟帮助、开展控烟宣传活动(七大类控烟措施)不同应用场景下潜在的短期控烟效果。**方法** 系统检索 PubMed、Embase、EconLit、PsychINFO 和 CINAHL 数据库截至 2022 年 4 月有关控烟措施效果模拟预测的研究。根据纳入和排除标准收集资料,采用 R 软件对七大类控烟措施不同应用场景下潜在的短期控烟效果进行 Meta 分析。**结果** 共纳入 22 篇文献,研究地点涉及 16 个国家,其中美国、墨西哥和意大利分别进行 5、3 和 2 次研究。纳入研究均选取了提高烟草税、全面无烟环境立法和开展控烟宣传活动措施,部分研究选取了防止向未成年人销售烟草措施(21 项)、禁止烟草营销措施(20 项)和提供戒烟帮助及烟草包装健康警示措施(19 项)。Meta 分析结果显示,提高烟草税对不同年龄组的价格弹性影响不同,15~17 岁组的价格弹性最大,为 0.044(95%CI:0.038~0.051);工作场所全面无烟环境立法的潜在短期控烟效果高于对餐厅和室内其他公共场所;防止向未成年人销售烟草措施对 <16 岁组的影响大于 16~17 岁组;其他控烟措施的实施力度越强,潜在的短期控烟效果影响越大。七大类控烟措施间比较发现,提供戒烟帮助的戒烟率增加幅度最大,为 0.404(95%CI:0.357~0.456);防止向未成年人销售烟草表现为优时,对 <16 岁组影响的吸烟率下降幅度、开始吸烟率下降幅度最大,分别为 0.292(95%CI:0.269~0.315)和 0.292(95%CI:0.270~0.316)。**结论** 通过 Meta 分析获得七大类控烟措施不同应用场景下潜在的短期控烟效果。从短期效果看,提供戒烟帮助将大幅度提高戒烟率,完全落实防止向未成年人销售烟草措施时将大幅度降低 <16 岁组的吸烟率和开始吸烟率,为我国和其他国家控烟措施模拟研究提供重要的参考依据。

【关键词】 控烟; 措施; 短期效果; Meta 分析

基金项目: 国家重点研发计划(2017YFC1310902);烟草流行监测和控烟综合干预(131031001000210013)

Potential short-term effects of tobacco control scheme under various application scenarios of tobacco control measures across the globe: a Meta-analysis

Xu Qingqing¹, Yan Yongfu¹, Dong Wenlan², Liu Shiwei¹

¹Tobacco Control Office, Chinese Center for Disease Control and Prevention, Beijing 100050, China;

²National Center for Chronic and Non-communicable Disease Control and Prevention, Chinese Center for Disease Control and Prevention, Beijing 100050, China

Corresponding author: Liu Shiwei, Email: shiwei_liu@aliyun.com

DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20220715-00630

收稿日期 2022-07-15 本文编辑 张婧

引用格式:许晴晴,严永富,董文兰,等.全球不同控烟措施应用场景下潜在的短期控烟效果的 Meta 分析[J].中华流行病学杂志,2023,44(4):650-656. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20220715-00630.

Xu QQ, Yan YF, Dong WL, et al. Potential short-term effects of tobacco control scheme under various application scenarios of tobacco control measures across the globe: a Meta-analysis[J]. Chin J Epidemiol, 2023, 44(4):650-656. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20220715-00630.



【Abstract】 Objective based on summarizing the simulation and prediction of tobacco control measures across the globe and sorting out the various scenarios of tobacco control measures, the potential short-term effects of seven tobacco control measures in different scenarios were systematically analyzed. **Methods** Until April 2022, PubMed, Embase, EconLit, PsychINFO, and CINAHL databases were used to retrieve literature about tobacco control measures simulation and prediction models across the globe. Inclusion and exclusion criteria were strictly followed. Meta-analysis for the potential short-term effects of seven tobacco control measures in different scenarios was performed using the R software. **Results** A total of 22 papers covering 16 countries were selected. Five studies were conducted in the United States, three in Mexico, and two in Italy. There were all papers with the measures to tax increases, smoke-free air laws, and mass media campaigns, 21 papers with youth access restrictions, 20 with marketing restrictions, and 19 with cessation treatment programs and health warnings. The tax increases had diverse influences on the price elasticity of different age groups. The price elasticity in the age group 15-17 years was the highest, which was 0.044 (95%CI: 0.038-0.051). The potential short-term effects of smoke-free air laws in workplaces were higher than in restaurants and other indoor public places. The effects of youth access restrictions were greater in the age group <16 years than in the age group 16-17. The stronger the implementation of other measures, the greater the potential short-term effects. A comparison of seven tobacco control measures showed that the cessation treatment programs increase in cessation rate was the highest, 0.404 (95%CI: 0.357-0.456). The reduction in smoking rate and reduction in initiation rate of youth access restrictions strongly enforced and publicized was the highest in the age group <16 years, 0.292 (95%CI: 0.269-0.315), and 0.292 (95%CI: 0.270-0.316). **Conclusions** The potential short-term effects of seven tobacco control measures in different scenarios were evaluated more accurately and objectively through Meta-analysis. In the short term, cessation treatment programs will substantially increase smoking cessation rates, and strong youth access enforcement will sharply reduce smoking and initiation rates among adolescents under 16. These results also offer strong data-related support for the simulation and prediction of tobacco control measures in China and other countries.

【Key words】 Tobacco control; Measures; Short-term effects; Meta-analysis

Fund programs: National Key Research and Development Program of China (2017YFC1310902); Tobacco Prevalence Surveillance and Tobacco Control Integrated Interventions Project (131031001000210013)

烟草危害是当今世界严重的公共卫生问题, 2021年《全球烟草流行报告》显示, 烟草使用每年造成全球超过800万人死亡, 其中700余万人死于直接使用烟草, 约120万人(6.5万名儿童)死于二手烟暴露, 每年造成1.4万亿美元的经济损失, 相当于全球年度国内生产总值的1.8%, 而在发展中国家这一损失比例高达40%^[1-3]。中国是主要的烟草生产国和消费国, 烟草消费占世界的40%以上, 我国约有3.16亿烟民, 占全球吸烟者的1/4^[4], 约有7.4亿非吸烟者暴露于二手烟^[5]。我国每年因烟草使用死亡的人数超过200万^[6], 若不采取有效控烟措施, 预计2050年将增加至300万^[7]。

为应对全球烟草流行对健康的严重威胁, WHO从减少烟草需求的角度提出MPOWER(M:监测烟草使用与预防措施;P:保护人们免受烟草烟雾危害;O:提供戒烟帮助;W:警示烟草危害;E:禁止烟草广告、促销和赞助;R:提高烟草税)措施以指导各国有效控烟^[8-10]。2021年《全球烟草流行报告》

指出, 巴西和土耳其已全部落实MPOWER措施, 并取得显著的控烟效果^[1]。在MPOWER措施的指导下, 我国控烟工作取得一定进展^[5,11], 但与MPOWER措施要求仍存在很大差距, 包括尚没有公共场所禁止吸烟的全国性立法; 烟草包装华丽, 未有图形警示; 烟草制品税率和价格均偏低, 卷烟零售税率远低于WHO所建议的75%等^[10]。

SimSmoke模型通常用于预测开始实施某一项MPOWER措施或同时实施多种MPOWER措施对吸烟率的影响, 已在巴西、美国等20多个国家使用^[12], 例如, 巴西若2010年开始提高烟草税率至零售价的75%, 利用SimSmoke模型估计至2050年吸烟率将下降14%, 避免47万人过早死亡。而SimSmoke模型中潜在的短期控烟效果这一关键参数通常由政策制定者、烟草控制专家等商讨确定^[13], 而专家小组对MPOWER措施、本国控烟现状和这一参数的了解程度等因素会对其确定产生一定影响。另外, 由于各国控烟措施实施现状、经济

发展水平和居民对吸烟危害的认识不同,不能直接照搬其他国家的潜在短期控烟效果值进行模拟预测研究^[14]。因此,亟需对其统一标准,供各国借鉴与参考,使各国 SimSmoke 模型预测结果更为准确与科学。

本研究汇总全球 SimSmoke 模型研究,主要考虑提高烟草税、全面无烟环境立法、烟草包装健康警示、防止向未成年人销售烟草、禁止烟草营销、提供戒烟帮助和开展控烟宣传活动(七大类控烟措施)及其不同的应用场景,了解其短期控烟效果的指标和大小的可获得性,并通过 Meta 分析获得不同控烟措施按 WHO 推荐要求实施的潜在的短期控烟效果大小,为我国和其他国家进行长期控烟效果的模拟预测提供重要的参考依据。

资料与方法

1. 文献检索:系统检索 PubMed、Embase、EconLit、PsychINFO 和 CINAHL 数据库中关于控烟措施模拟预测模型的相关文献资料。截止日期为 2022 年 4 月,以“SimSmoke”“MPOWER”及同义词进行检索,并辅以文献追溯法收集更多相关文献。

2. 文献筛选与资料提取:由 2 位研究者根据纳入、排除标准独立筛选文献、提取资料及交叉核对,如遇分歧,交由第 3 位研究者裁决。初步通过文献标题和摘要排除明显不符合要求的文献,对可能符合纳入标准的文献进一步阅读全文进行复筛,以确定其是否纳入本研究。

3. 纳入与排除标准:纳入标准:①控烟措施模拟预测相关研究;②明确报告不同控烟措施的潜在短期控烟效果影响指标及大小;③预测指标至少有一个为吸烟率;④针对整个国家。排除标准:①评估已实施的控烟措施效果;②未明确报告不同控烟措施的潜在短期控烟效果的指标及大小;③综述、通信、评论、报告等非原始数据研究;④研究仅针对特殊人群:儿童、孕妇、男性等;⑤针对某一州或省。

4. 数据处理与统计学分析:首先,收集 2019 年全球疾病负担研究(GBD2019)各国对应年份≥15 岁吸烟者数和分年龄组人口数、全球成人烟草调查(GATS)和全球青少年烟草调查(GYTS)(https://www.cdc.gov/tobacco/data_statistics/surveys/index.htm)分年龄组吸烟率,并计算各国相对应非吸烟者数(人口数与吸烟者数之差);再根据摘录数据中不同控烟措施的潜在短期控烟效果值,即吸烟

率下降幅度(RSR)、戒烟率增加幅度(ICR)和开始吸烟率下降幅度(RIR),计算各国对应年份吸烟者减少数(吸烟者数×RSR 或吸烟者数×ICR)和开始吸烟者减少数(非吸烟者数×RIR)。最后,将 RSR、ICR 转化为总吸烟者减少数与总吸烟者数的比值,RIR 转化为总开始吸烟者减少数与总非吸烟者数的比值。

采用 R 软件中的 Meta 程序包对统计量进行合并,计算七大类控烟措施不同应用场景下总 RSR、ICR 和 RIR 及其 95%CI,并绘制森林图和漏斗图。采用 I^2 和 Q 检验评估纳入研究间的异质性,若 $I^2 < 50\%$, $P > 0.05$ 表明研究间的异质性可以接受,采用固定效应模型;否则采用随机效应模型,说明各独立研究结果间不同,不仅是由于抽样误差造成的。采用漏斗图和 Egger 检验以确定纳入文献是否存在发表偏倚,当 Egger 检验 $P < 0.05$ 时,则认为不存在发表偏倚。

结果

1. 文献筛选过程:5 个数据库共检索到相关文献 725 篇,剔除重复文献 276 篇。通过阅读题目和摘要,获得 101 篇,进一步阅读全文后,最终纳入分析 22 篇^[13-34]。文献筛选流程见图 1。

2. 纳入研究基本特征:研究时间为 2005-2021 年,以 2010 年以后为主。纳入的 22 篇文献共涉及 16 个国家,其中美国、墨西哥和意大利分别进行 5、3 和 2 次研究。22 篇文献均为 SimSmoke 模型,均选取了提高烟草税、全面无烟环境立法和开展控烟宣传活动措施。其中共 17 篇文献选取了七大类控烟措施,而选取防止向未成年人销售烟草措施、禁止烟草营销及提供戒烟帮助和烟草包装上印制健康警示措施分别有 19、20 和 21 篇文献。

3. Meta 分析结果:

(1)提高烟草税:15~、18~、25~及≥35 岁组的价格弹性依次降低,分别为 0.044(95%CI: 0.038~0.051)、0.031(95%CI: 0.024~0.039)、0.019(95%CI: 0.015~0.024)及 0.010(95%CI: 0.009~0.011)。见表 1。 Q 检验结果提示,18~、25~及≥35 岁组的价格弹性均不存在异质性($P > 0.05$, $I^2 = 0$),而 15~17 岁组的价格弹性存在异质性($P < 0.05$, $I^2 \geq 50\%$)。

(2)全面无烟环境立法:对工作场所全面无烟环境立法的 RSR、RIR 及 ICR 均最高,RSR 和 ICR 为

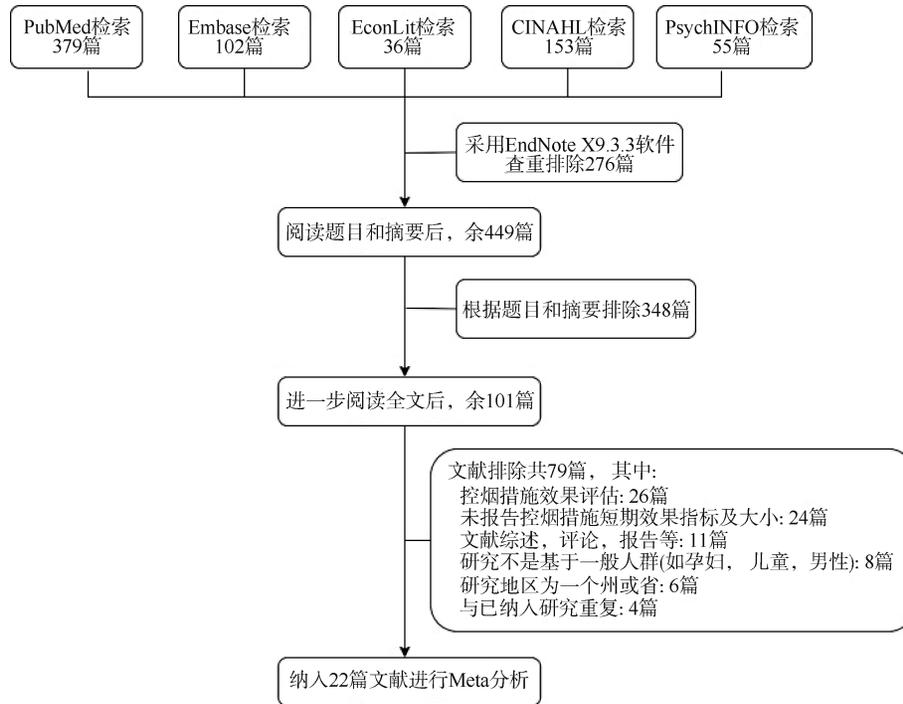


图1 文献筛选流程

表1 七大类控烟措施不同应用场景下RSR、ICR及RIR的Meta分析(95%CI)

控烟措施	应用场景	年龄组 (岁)	RSR	ICR	RIR	
提高烟草税	每提高10%的烟草税	15~	0.044(0.038~0.051)	0.044(0.038~0.051)	0.044(0.038~0.051)	
		18~	0.031(0.024~0.039)	0.031(0.024~0.039)	0.031(0.024~0.039)	
		25~	0.019(0.015~0.024)	0.019(0.015~0.024)	0.019(0.015~0.024)	
		≥35	0.010(0.009~0.011)	0.010(0.009~0.011)	0.010(0.009~0.011)	
全面无烟环境立法	工作场所	≥15	0.067(0.060~0.076)	0.067(0.060~0.076)	0.066(0.059~0.074)	
	餐厅		0.021(0.017~0.024)	0.021(0.017~0.024)	0.021(0.018~0.025)	
	其他室内公共场所		0.010(0.009~0.011)	0.010(0.009~0.011)	0.010(0.009~0.010)	
烟草包装健康警示	强:警示大且为粗体,图文并茂,覆盖面≥50%	≥15	0.025(0.019~0.032)	0.059(0.046~0.075)	0.023(0.016~0.031)	
	中等:警示覆盖面≥30%,但非粗体或图文并茂		0.014(0.010~0.019)	0.030(0.021~0.041)	0.009(0.004~0.014)	
	弱:警示覆盖面<30%,非粗体或图文并茂		0.009(0.007~0.011)	0.016(0.013~0.020)	0.009(0.008~0.010)	
防止向未成年人销售烟草	优:每年对每家门店4次合规检查,处罚力度及宣传力度大,社区广泛参与	<16	0.292(0.269~0.315)	-	0.292(0.270~0.316)	
		16~17	0.162(0.146~0.178)	-	0.189(0.178~0.200)	
		<16	良:定期合规检查,处罚力度大,进行一些宣传和商家培训,部分社区支持	0.153(0.128~0.179)	-	0.154(0.128~0.180)
			差:零星合规检查,处罚力度小,无宣传和商家培训,商家意识薄弱,社区参与少	0.031(0.028~0.033)	-	0.031(0.029~0.034)
禁止烟草营销	全面:禁止任何形式的直接和间接营销	≥15	0.064(0.055~0.074)	0.041(0.036~0.047)	0.079(0.068~0.090)	
	中等:禁止广播媒体、报纸、广告牌营销及部分间接营销(赞助、品牌推广、打折促销等)		0.036(0.028~0.045)	0.026(0.021~0.032)	0.045(0.035~0.058)	
	低限度:禁止广播媒体		0.014(0.011~0.017)	-	0.014(0.011~0.017)	
提供戒烟帮助	提供戒烟药物,戒烟热线及100%简短戒烟干预和随访	≥15	0.050(0.042~0.059)	0.404(0.357~0.456)	-	
开展控烟宣传活动	大型:宣传力度大,经费充足,采用社会营销方法	≥15	0.057(0.049~0.065)	0.057(0.049~0.065)	0.055(0.047~0.063)	
	中型:宣传力度中等,经费适中		0.031(0.027~0.036)	0.031(0.027~0.036)	0.032(0.027~0.037)	
	小型:零星宣传,经费不足		0.010(0.008~0.012)	0.010(0.008~0.012)	0.010(0.008~0.013)	

注:RSR:吸烟率下降幅度;ICR:戒烟率增加幅度;RIR:开始吸烟率下降幅度;-:该控烟措施对ICR或RIR无影响

0.067(95%CI: 0.060~0.076), RIR 为 0.066(95%CI: 0.059~0.074); 餐厅次之, RSR 和 ICR 为 0.021(95%CI: 0.017~0.024), RIR 为 0.021(95%CI: 0.018~0.025); 其他室内公共场所最低, RSR 和 ICR 为 0.010(95%CI: 0.009~0.011), RIR 为 0.010(95%CI: 0.009~0.010)。见表 1。Q 检验结果显示, 对工作场所和餐厅全面无烟环境立法的 RSR、RIR 及 ICR 均存在异质性($P<0.05, I^2\geq 50\%$), 其他室内公共场所的 RSR、RIR 及 ICR 均不存在异质性($P>0.05, I^2=0$)。

(3) 烟草包装健康警示: 在烟盒包装上印制强、中等及弱健康警示的 RSR、RIR 及 ICR 均依次降低, 且 ICR 明显高于 RSR 和 RIR。RSR 分别为 0.025(95%CI: 0.019~0.032)、0.014(95%CI: 0.010~0.019) 及 0.009(95%CI: 0.007~0.011); ICR 分别为 0.059(95%CI: 0.046~0.075)、0.030(95%CI: 0.021~0.041) 及 0.016(95%CI: 0.013~0.020); RIR 分别为 0.023(95%CI: 0.016~0.031)、0.009(95%CI: 0.004~0.014) 及 0.009(95%CI: 0.008~0.010)。见表 1。Q 检验结果显示, 在烟盒包装上印制强、中等及弱健康警示的 RSR、RIR 及 ICR 均存在异质性($P<0.05, I^2\geq 50\%$)。

(4) 防止向未成年人销售烟草: 防止向未成年人销售烟草方面表现优、良的 RSR 和 RIR 明显高于表现差时, 且对 <16 岁青少年的影响明显大于 16~17 岁。<16 岁组, 防止向未成年人销售烟草方面表现优、良和差的 RSR 分别为 0.292(95%CI: 0.269~0.315)、0.153(95%CI: 0.128~0.179) 和 0.031(95%CI: 0.028~0.033); RIR 分别为 0.292(95%CI: 0.270~0.316)、0.154(95%CI: 0.128~0.180) 和 0.031(95%CI: 0.029~0.034); 16~17 岁组 RSR 分别为 0.162(95%CI: 0.146~0.178)、0.091(95%CI: 0.076~0.106) 及 0.021(95%CI: 0.019~0.022); RIR 分别为 0.189(95%CI: 0.178~0.200)、0.101(95%CI: 0.085~0.119) 及 0.020(95%CI: 0.019~0.022)。见表 1。Q 检验结果显示, 防止向未成年人销售烟草方面表现为优和良时 16~17 岁组的 RSR 和表现为差时 <16 岁组的 RSR 和 16~17 岁组的 RIR 不存在异质性($P>0.05, I^2=0$), 其余存在异质性($P<0.05, I^2\geq 50\%$)。

(5) 禁止烟草营销: 全面、适度及低限度禁止烟草营销的 RSR、RIR 及 ICR 均依次降低, RSR 分别为 0.064(95%CI: 0.055~0.074)、0.036(95%CI: 0.028~0.045) 及 0.014(95%CI: 0.011~0.017), RIR 分别为

0.079(95%CI: 0.068~0.090)、0.045(95%CI: 0.035~0.058) 及 0.014(95%CI: 0.011~0.017), 全面、适度禁止烟草营销的 ICR 分别为 0.041(95%CI: 0.036~0.047)、0.026(95%CI: 0.021~0.032), 低限度禁止烟草营销不会增加戒烟率。见表 1。Q 检验结果显示, 全面、适度及低限度禁止烟草营销的 RSR、RIR 及 ICR 均存在异质性($P<0.05, I^2\geq 50\%$)。

(6) 提供戒烟帮助: 提供戒烟药物、开展戒烟热线及 100% 简短戒烟干预和随访措施的 RSR 为 0.050(95%CI: 0.042~0.059), ICR 为 0.404(95%CI: 0.357~0.456), ICR 明显高于 RSR。见表 1。Q 检验结果显示, 提供戒烟帮助的 RSR 和 ICR 均存在异质性($P<0.05, I^2\geq 50\%$)。

(7) 开展控烟宣传活动: 开展大型、中型及小型控烟宣传活动的 RSR、RIR 及 ICR 均依次降低, RSR 及 ICR 分别为 0.057(95%CI: 0.049~0.065)、0.031(95%CI: 0.027~0.036) 及 0.010(95%CI: 0.008~0.012), RIR 分别为 0.055(95%CI: 0.047~0.063)、0.032(95%CI: 0.027~0.037) 及 0.010(95%CI: 0.008~0.013)。见表 1。Q 检验结果显示, 开展大型、中型及小型控烟宣传活动的 RSR、RIR 及 ICR 均存在异质性($P<0.05, I^2\geq 50\%$)。

(8) 不同控烟措施间 RSR、ICR 和 RIR 进行比较: 防止向未成年人销售烟草表现优时, 对 <16 岁组青少年影响的 RSR、RIR 最大, 分别为 0.292(95%CI: 0.269~0.315) 和 0.292(95%CI: 0.270~0.316); 提供戒烟帮助的 ICR 最大, 为 0.404(95%CI: 0.357~0.456)。见表 1。

4. 发表偏倚分析: Egger 检验结果提示, 提高烟草税对 18~24 和 ≥ 35 岁组的价格弹性、工作场所全面无烟立法的 RSR、RIR 和 ICR 等可能存在发表偏倚。而选取中等健康警示和防止向未成年人销售烟草表现良好应用场景的文献 <10 篇, 尚无法进行 Egger 检验, 通过漏斗图提示, 中等健康警示的 RIR 和防止向未成年人销售烟草表现良好时 <16 岁组的 RSR 可能存在发表偏倚。使用剪补法后, 结果无明显变化, 显示结果比较稳健。

讨 论

纳入文献中共有 16 个国家进行了 SimSmoke 模型研究, 并报道了控烟措施不同应用场景的潜在短期控烟效果指标及大小, 模拟预测结果与实际吸烟率变化吻合度均较高, 其中美国、墨西哥和意大

利已进行多次模拟研究^[15,23,31]。本研究基于全球控烟措施效果的模拟预测研究,通过 Meta 分析评估七大类控烟措施不同应用场景下潜在短期控烟效果指标和大小,研究结果相对于直接照搬其他国家或仅基于本国专家商讨结果更为客观、准确,可以促使已进行 SimSmoke 模型研究的国家更新预测结果,又可以为从未进行 SimSmoke 模型研究或未选满七大类控烟措施的国家提供更加准确、可靠的参考。

不同控烟措施间比较显示,提供戒烟帮助的 ICR 最大,由于大多数吸烟者会产生尼古丁依赖,每日吸烟者在无帮助的情况下尝试戒烟的复吸率高达 90%~95%,而提供有效的戒烟帮助能够帮助吸烟者应对生理、心理成瘾,并帮助其建立支持戒烟的社会环境,从而大大提高戒烟的成功率^[35]。防止向未成年人销售烟草表现为优时,对 <16 岁组影响的 RSR、RIR 最大,青少年吸烟不仅影响身心健康,还可能导致成年后对烟草制品产生依赖,因此防止向未成年人销售烟草不仅促进未成年人的身心健康发展,而且从根源上减少烟草使用人口^[36]。虽然与其他控烟措施不同场景下短期控烟效果相比,提高烟草税措施的价格弹性非最大值,但多项研究显示提高烟草税是减少吸烟最有效的手段^[1,22,37]。基于本 Meta 分析结果进一步开展具有我国代表性的长期控烟效果模拟预测研究,可以为我国完善和实施 MPOWER 系列措施提供重要的科学依据和指导,早日实现“健康中国 2030”≥15 岁人群吸烟率降至 20% 的控烟目标^[38-39]。

从全球 SimSmoke 模型模拟研究中摘录控烟措施不同应用场景下潜在短期控烟效果时,仅有 RSR、ICR 和 RIR 单一值。本研究在进行 Meta 分析时,考虑到各国人口数、吸烟率并不相等,利用 GBD2019、GATS 和 GYTS 数据将其转化为各国吸烟数或开始吸烟数变化情况,进一步结合各国总吸烟者数和总非吸烟者数计算合并 RSR、ICR 和 RIR,总 RSR、ICR 和 RIR 值的范围得到收敛,结论更全面、可靠^[40],更适合于各国开展控烟措施模拟预测研究。

本研究存在局限性。不同控烟措施场景下多个潜在短期控烟效果纳入研究间异质性较大,可能与研究国家间人口数有别、吸烟率数据不充分等有关。潜在短期控烟效果参数汇总多基于国外的控烟措施模拟研究结果,可能与我国控烟现状与国情存在差异,尚不能直接用于我国控烟措施模拟预测

研究。另外,纳入的研究选取在烟盒包装上印制中等健康警示等控烟措施的国家相对较少,尚无法进行 Egger 检验发表偏倚,只能通过漏斗图进行主观判断。

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明 许晴晴:文献筛选、数据提取、统计学分析、论文撰写;严永富:文献筛选、数据提取;董文兰、刘世炜:研究指导、论文修改、经费支持

参 考 文 献

- [1] World Health Organization. WHO report on the global tobacco epidemic 2021: addressing new and emerging products[R]. Geneva:World Health Organization, 2021.
- [2] World Health Organization. Tobacco[EB/OL]. (2022-05-24) [2022-06-10]. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/tobacco>.
- [3] 邱德超. 我国中老年人吸烟状况及控烟政策效应研究[D]. 武汉: 武汉科技大学, 2021. DOI:10.27380/d.cnki.gwkju.2021.000418.
Qiu DC. Study on smoking behavior and the effect of tobacco control policies among middle-aged and old people in China[D]. Wuhan:Wuhan University of Science and Technology, 2021. DOI:10.27380/d.cnki.gwkju.2021.000418.
- [4] 任新闻. 2010-2018 年中国居民吸烟归因死亡分析[D]. 北京:中国疾病预防控制中心, 2021. DOI:10.27511/d.cnki.gzyyy.2021.000068.
Ren XW. Mortality attributable to smoking in Chinese population from 2010 to 2018[D]. Beijing:Chinese Center for Disease Control and Prevention, 2021. DOI:10.27511/d.cnki.gzyyy.2021.000068.
- [5] Guo H, Quan G. Tobacco control in China and the road to Healthy China 2030[J]. Int J Tubercul Lung Dis, 2020, 24(3):271-277. DOI:10.5588/ijtld.19.0106.
- [6] GBD 2019 Tobacco Collaborators. Spatial, temporal, and demographic patterns in prevalence of smoking tobacco use and attributable disease burden in 204 countries and territories, 1990-2019: a systematic analysis from the Global Burden of Disease study 2019[J]. Lancet, 2021, 397(10292): 2337-2360. DOI: 10.1016/S0140-6736(21)01169-7.
- [7] Chen ZM, Peto R, Zhou MG, et al. Contrasting male and female trends in tobacco-attributed mortality in China: evidence from successive nationwide prospective cohort studies[J]. Lancet, 2015, 386(10002): 1447-1456. DOI: 10.1016/S0140-6736(15)00340-2.
- [8] 杨功焕. 国际烟草控制框架公约与国内政策的差距分析[J]. 中国卫生政策研究, 2009, 2(3):1-9. DOI:10.3969/j.issn.1674-2982.2009.03.001.
Yang GH. Analysis on the gap between WHO framework convention on tobacco control and China's domestic policy[J]. Chin J Health Policy, 2009, 2(3): 1-9. DOI: 10.3969/j.issn.1674-2982.2009.03.001.
- [9] 杨功焕, 杨杰. 我国控烟十年回顾及剖析[J]. 中华医学信息导报, 2014, 29(2): 15. DOI: 10.3760/j.issn.1000-8039.2014.02.007.
Yang GH, Yang J. Review and analysis of Tobacco control for ten years in China[J]. China Med News, 2014, 29(2): 15. DOI:10.3760/j.issn.1000-8039.2014.02.007.
- [10] 姚婷婷, 李强, 姜垣, 等. 中国 MPOWER 控烟政策现状和建议[J]. 中国慢性病预防与控制, 2009, 17(3):221-223. DOI: 10.16386/j.cjpcdd.issn.1004-6194.2009.03.001.
Yao TT, Li Q, Jiang Y, et al. Current status and recommendations of MPOWER tobacco control policies in China[J]. Chin J Prev Control Chron Dis, 2009, 17(3): 221-223. DOI: 10.16386/j. cjpcdd. issn. 1004-6194.2009. 03.001.
- [11] Parascandola M, Xiao L. Tobacco and the lung cancer epidemic in China[J]. Trans Lung Cancer Res, 2019, 8 Suppl 1:S21-30. DOI:10.21037/tlcr.2019.03.12.

- [12] Sanna M, Gao W, Chiu YW, et al. Tobacco control within and beyond WHO MPOWER: outcomes from Taiwan SimSmoke[J]. *Tob Control*, 2020, 29(1): 36-42. DOI: 10.1136/tobaccocontrol-2018-054544.
- [13] Levy D, de Almeida LM, Szklo A. The Brazil SimSmoke policy simulation model: the effect of strong tobacco control policies on smoking prevalence and smoking-attributable deaths in a middle income nation [J]. *PLoS Med*, 2012, 9(11): e1001336. DOI: 10.1371/journal.pmed.1001336.
- [14] Nagelhout GE, Levy DT, Blackman K, et al. The effect of tobacco control policies on smoking prevalence and smoking-attributable deaths. Findings from the Netherlands SimSmoke tobacco control policy simulation model[J]. *Addiction*, 2012, 107(2):407-416. DOI:10.1111/j.1360-0443.2011.03642.x.
- [15] Fleischer NL, Thrasher JF, Reynales-Shigematsu LM, et al. Mexico SimSmoke: how changes in tobacco control policies would impact smoking prevalence and smoking attributable deaths in Mexico[J]. *Glob Public Health*, 2017, 12(7):830-845. DOI:10.1080/17441692.2015.1123749.
- [16] Levy DT, Blackman K, Currie LM, et al. Germany SimSmoke: the effect of tobacco control policies on future smoking prevalence and smoking-attributable deaths in Germany[J]. *Nicotine Tob Res*, 2013, 15(2):465-473. DOI: 10.1093/ntr/nts158.
- [17] Levy DT, Nikolayev L, Mumford E. Recent trends in smoking and the role of public policies: results from the SimSmoke tobacco control policy simulation model[J]. *Addiction*, 2005, 100(10): 1526-1536. DOI: 10.1111/j.1360-0443.2005.01205.x.
- [18] Levy DT, Nikolayev L, Mumford E, et al. The Healthy People 2010 smoking prevalence and tobacco control objectives: results from the SimSmoke tobacco control policy simulation model (United States) [J]. *Cancer Causes Control*, 2005, 16(4):359-371. DOI:10.1007/s10552-004-7841-4.
- [19] Levy D, Gallus S, Blackman K, et al. Italy SimSmoke: the effect of tobacco control policies on smoking prevalence and smoking attributable deaths in Italy[J]. *BMC Public Health*, 2012, 12:709. DOI:10.1186/1471-2458-12-709.
- [20] Levy DT, Ross H, Kmetova A, et al. The Czech Republic SimSmoke: the effect of tobacco control policies on smoking prevalence and smoking attributable deaths in the Czech Republic[J]. *Int Schol Res Not*, 2012, 2012: 329721. DOI:10.5402/2012/329721.
- [21] Levy DT, Currie L, Clancy L. Tobacco control policy in the UK: blueprint for the rest of Europe? [J]. *Eur J Public Health*, 2013, 23(2): 201-206. DOI: 10.1093/eurpub/cks090.
- [22] Levy D, Rodríguez-Buño RL, Hu TW, et al. The potential effects of tobacco control in China: projections from the China SimSmoke simulation model[J]. *BMJ*, 2014, 348: g1134. DOI:10.1136/bmj.g1134.
- [23] Levy DT, Meza R, Zhang YA, et al. Gauging the Effect of U.S. tobacco control policies from 1965 through 2014 using SimSmoke[J]. *Am J Prev Med*, 2016, 50(4):535-542. DOI: 10.1016/j.amepre.2015.10.001.
- [24] Levy DT, Yuan Z, Li YM. The US SimSmoke tobacco control policy model of smokeless tobacco and cigarette use[J]. *BMC Public Health*, 2018, 18(1): 696. DOI: 10.1186/s12889-018-5597-0.
- [25] Levy DT, Sánchez-Romero LM, Travis N, et al. US nicotine vaping product SimSmoke simulation model: the effect of vaping and tobacco control policies on smoking prevalence and smoking-attributable deaths[J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2021, 18(9): 4876. DOI: 10.3390/ijerph18094876.
- [26] Maslennikova GY, Oganov RG, Boytsov SA, et al. Russia SimSmoke: the long-term effects of tobacco control policies on smoking prevalence and smoking-attributable deaths in Russia[J]. *Tob Control*, 2014, 23(6): 484-490. DOI:10.1136/tobaccocontrol-2013-051011.
- [27] Near AM, Blackman K, Currie LM, et al. Sweden SimSmoke: the effect of tobacco control policies on smoking and snus prevalence and attributable deaths[J]. *Eur J Public Health*, 2014, 24(3): 451-458. DOI:10.1093/eurpub/ckt178.
- [28] Ferrante D, Levy D, Peruga A, et al. The role of public policies in reducing smoking prevalence and deaths: the Argentina tobacco policy simulation model[J]. *Rev Panam Salud Publica*, 2007, 21(1): 37-49. DOI: 10.1590/s1020-49892007000100005.
- [29] Sánchez-Romero LM, Zavala-Arciniega L, Reynales-Shigematsu LM, et al. The Mexico SimSmoke tobacco control policy model: Development of a simulation model of daily and nondaily cigarette smoking[J]. *PLoS One*, 2021, 16(6): e0248215. DOI: 10.1371/journal.pone.0248215.
- [30] Levy DT, Benjakul S, Ross H, et al. The role of tobacco control policies in reducing smoking and deaths in a middle income nation: results from the Thailand SimSmoke simulation model[J]. *Tob Control*, 2008, 17(1): 53-59. DOI:10.1136/tc.2007.022319.
- [31] Li SS, Levy D, Clancy L. Tobacco Free Ireland 2025: SimSmoke prediction for the end game[J]. *Tob Prev Cessat*, 2018, 4:23. DOI:10.18332/tpc/91427.
- [32] Levy DT, Blackman K, Currie LM, et al. SimSmokeFinn: how far can tobacco control policies move Finland toward tobacco-free 2040 goals? [J]. *Scand J Public Health*, 2012, 40(6):544-552. DOI:10.1177/1403494812456635.
- [33] Currie LM, Blackman K, Clancy L, et al. The effect of tobacco control policies on smoking prevalence and smoking-attributable deaths in Ireland using the IrelandSS simulation model[J]. *Tob Control*, 2013, 22(e1): e25-32. DOI:10.1136/tobaccocontrol-2011-050248.
- [34] Reynales-Shigematsu LM, Fleischer NL, Thrasher JF, et al. Effects of tobacco control policies on smoking prevalence and tobacco-attributable deaths in Mexico: the SimSmoke model[J]. *Rev Panam Salud Publica*, 2015, 38(4):316-325.
- [35] 赵宪. 2016 年我国部分戒烟门诊建设现状分析[D]. 北京: 中国疾病预防控制中心, 2018.
- [36] Zhao X. Analysis on the construction status of some smoking cessation clinics in China in 2016[D]. Beijing: Chinese Center for Disease Control and Prevention, 2018.
- [36] 洗萍. 中小学校周边卷烟零售市场监管研究——以三亚市为例[D]. 海口:海南大学, 2017.
- [36] Xian P. Study of the supervision of the cigarette retail market around primary and secondary schools-In Sanya city case[D]. Haikou:Hainan University, 2017.
- [37] 姜垣, 刘黎香, 杨焱, 等. 健康中国 2030 控烟的必由之路[J]. *中国慢性病预防与控制*, 2018, 26(4): 241-244. DOI: 10.16386/j.cjpcdd.issn.1004-6194.2018.04.001.
- [37] Jiang Y, Liu LX, Yang Y, et al. Healthy China 2030:The only way to control tobacco[J]. *Chin J Prev Control Chron Dis*, 2018, 26(4): 241-244. DOI: 10.16386/j.cjpcdd.issn.1004-6194.2018.04.001.
- [38] 郑频频. 控烟研究应紧密对接控烟政策与实践[J]. *上海预防医学*, 2020, 32(2): 98-101. DOI: 10.19428/J.cnki.sjpm.2020.20051.
- [38] Zheng PP. Tobacco control research should be closely linked with tobacco control policy and practice[J]. *Shanghai J Prev Med*, 2020, 32(2):98-101. DOI:10.19428/J.cnki.sjpm.2020.20051.
- [39] 唐琼. 烟草控制应基于法律框架之下综合施策[J]. *上海预防医学*, 2020, 32(2): 95-97. DOI: 10.19428/j.cnki.sjpm.2020.20056.
- [39] Tang Q. Comprehensive implementation of tobacco control policies within a legal framework[J]. *Shanghai J Prev Med*, 2020, 32(2):95-97. DOI: 10.19428/j.cnki.sjpm.2020.20056.
- [40] 么鸿雁, 施侣元. 中国人群肺癌发病危险因素的 Meta 分析[J]. *中华流行病学杂志*, 2003, 24(1):45-49. DOI:10.3760/j.issn:0254-6450.2003.01.013.
- [40] Yao HY, Shi LY. Meta-analysis of the risk factors on lung cancer in Chinese people[J]. *Chin J Epidemiol*, 2003, 24(1):45-49. DOI:10.3760/j.issn:0254-6450.2003.01.013.