

宁波市男男性行为人群艾滋病干预成本效果预测

王莉莉¹ 洪航² 张悠然¹ 史宏博² 陈琳³ 姜海波² 江震⁴ 吴尊友⁴

¹安徽医科大学卫生管理学院,合肥 230032;²宁波市疾病预防控制中心,宁波 315000;

³浙江省疾病预防控制中心艾滋病与性病预防控制所,杭州 310000;⁴中国疾病预防控制中心

中心性病艾滋病预防控制中心宣传教育与预防干预室,北京 102206

通信作者:江震,Email:jiangzhen@chinaaids.cn

【摘要】 目的 预测并比较宁波市 MSM 在不同艾滋病干预覆盖面下,投入成本与健康效果,为相关领域的资源配置和决策提供参考依据。方法 以 MSM 为目标人群,应用 Optima HIV 软件设计数据收集工具,测算不同干预覆盖水平下的艾滋病相关结局指标,并分析相应的经费预算。结果 2020 年宁波市 MSM 规模估计数为 19 584 人,如果维持基线 2020 年干预服务水平,2021–2030 年宁波市 MSM 中存活的 HIV 感染者数、HIV 新发感染数和 HIV 相关死亡例数均呈上升趋势。如果在 2020 年基线的干预覆盖率水平上扩增至 3.0 倍,经费投入为基线的 2.4 倍,估计 2021–2030 年,累计可减少 7.9% 的 HIV 新发感染和 1.7% 的死亡;干预覆盖率继续扩增,HIV 新发感染人数不再减少。结论 扩大基线 2020 年宁波 MSM 艾滋病干预覆盖和增加资金投入,能够降低 HIV 相关死亡人数和新发感染人数,但存在干预效果的饱和点。为获得较好的艾滋病相关结局指标,有关研究者和政策决策者需要探寻更加有效的干预措施和组合。

【关键词】 艾滋病; 艾滋病病毒; 健康干预; 成本效果; 评价

基金项目:国家自然科学基金(71874169);国家科技重大专项(2018ZX10721102)

Cost-effectiveness prediction of AIDS interventions among men who have sex with men in Ningbo

Wang Lili¹, Hong Hang², Zhang Youran¹, Shi Hongbo², Chen Lin³, Jiang Haibo², Jiang Zhen⁴, Wu Zunyou⁴

¹School of Health Management, Anhui Medical University, Hefei 230032, China; ²Ningbo municipal

Center for Disease Control and Prevention, Ningbo 315010, China; ³Department of HIV/AIDS and STDs

Control and Prevention, Zhejiang Center for Disease Control and Prevention, Hangzhou 310000, China;

⁴Division of Health Education and Behavioral Intervention, National Center for AIDS/STD Control and

Prevention, Chinese Center for Disease Control and Prevention, Beijing 102206, China

Corresponding author: Jiang Zhen, Email: jiangzhen@chinaaids.cn

【Abstract】 Objective To provide information reference for resource allocation and decision-making in related fields, the cost-effectiveness of HIV input among men who have sex with men (MSM) in Ningbo. Different intervention coverages were compared. **Methods** Taking MSM as the target population, data were collected and modeled by Optima HIV for the corresponding HIV health output and the budget under different intervention coverages. **Results** According to the estimated size of the MSM population, which was 19 584 in Ningbo in 2020, if the coverage of 2020 baseline intervention is maintained in the next ten years, the number of HIV cases, new HIV infections, and HIV-related deaths among this population will show an upward trend. It is estimated that from 2021 to 2030, 7.9% of new infections and 1.7% of deaths can be avoided and the relevant

DOI:10.3760/cma.j.cn112338-20220410-00275

收稿日期 2022-04-10 本文编辑 斗智

引用格式:王莉莉,洪航,张悠然,等.宁波市男男性行为人群艾滋病干预成本效果预测[J].中华流行病学杂志,2022,43(12):2008-2014. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20220410-00275.

Wang LL, Hong H, Zhang YR, et al. Cost-effectiveness prediction of AIDS interventions among men who have sex with men in Ningbo[J]. Chin J Epidemiol, 2022, 43(12):2008-2014. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20220410-00275.



funding investment comed to 2.4 time the baseline if the intervention coverage rate expanded to 3.0 times the 2020 baseline. After the coverage rate of intervention expanded to 3 times the baseline, it continued to grow, the health effect did not increase. **Conclusions** At present, expanding the baseline coverage of HIV-related intervention projects among MSM in Ningbo and increasing capital investment will still reverse HIV-related death and reduce new infections. Moreover, there is a saturation point of the intervention effect. Researchers and policymakers must explore more effective interventions/combinations to obtain more significant health outcomes.

【Key words】 AIDS; HIV; Health intervention; Cost-effectiveness; Evaluation

Fund programs: National Natural Science Foundation of China (71874169); National Science and Technology Major Project of China (2018ZX10721102)

HIV 作为重要公共卫生问题,截至目前,已造成全球近 4 010 万人死亡^[1]。HIV 防治需要巨大的资源投入,而防治资源分配需要厘清投入与产出的关联性以及资源配置的效率问题。本研究以 Optima 软件理论框架为基础^[2],聚焦于艾滋病防治重点人群 MSM 干预,进行开放式项目成本-效果测算,即根据项目城市实际开展的防治项目,测算干预活动的边际成本与健康产出,为 MSM 综合干预的合理资源配置提供参考依据。宁波市经济发达,人口流动性大,自 1990 年从劳务输出回国人员中检出首例 HIV 感染者以来,HIV 流行经历了缓慢增长和快速增长 2 个阶段^[3]。尽管宁波市 HIV 疫情现在处于低流行状态,但上升速度明显加快且存在 HIV 确证阳性前的自我检测以及艾滋病干预服务覆盖比例低的问题^[4]。MSM 仍是宁波市监测和干预的重点人群。本研究选择宁波市 MSM 为目标人群,应用 Optima HIV 软件设计数据收集工具^[2],测算不同艾滋病干预覆盖水平下的艾滋病相关结局产出和经费预算。

对象与方法

1. 研究对象:宁波市≥15 岁 MSM。

2. 研究方法及内容:

(1)分析工具:

①Optima HIV 的开发:采用 Optima HIV 软件(www.hiv.optimamodel.com, aabd610 版本)作为向 MSM 提供干预措施的流行病学效果估计工具。该工具为澳大利亚新南威尔士大学、布尔内特研究所和世界银行联合开发的将 HIV 传播、病程发展与干预效果相结合的数学建模工具^[2]。为优化资源配置、确定优先次序、评估和分析长期资源投入提供参考依据。该工具创建于 2004 年,经过不断地发展,于 2012 年推出正式版。全球 40 多个国家已经

应用了该工具,为各国政府艾滋病防治提供切实可行的建议。

②Optima HIV 模型的理论框架:使用人口统计学、行为学、流行病学、干预项目和成本数据来构建成本效果曲线的定量工具^[2]。计算尚未感染个体的 HIV 感染率即感染力(force-of-infection)是该模型的主要内容^[2]。该指标值取决于个体在特定时间内暴露的风险事件的数量和类型以及每个事件的感染概率。公式为 $a=1-(1-b)^n$,其中 a 是感染力, b 是每个事件的传播概率, n 是有暴露的风险事件的有效数量(可能与 HIV 感染者发生暴露的风险行为的平均数量)。

在资源配置中,由于卫生干预服务的高覆盖率可能会产生饱和效应,需要考虑不同干预服务的边际成本对艾滋病流行的影响^[2]。对此,Optima HIV 针对每个艾滋病干预项目所收集的现实参数,构建并拟合 2 组逻辑曲线:干预覆盖-健康产出关系曲线和干预成本-干预覆盖关系曲线。

③Optima HIV 模型参数:Optima HIV 软件模型参数分为人口学指标、行为学指标和流行病学/卫生经济学指标 3 个部分,核心是艾滋病基本病程发展模型,其结构高度灵活,可以适应每个国家和地区特有的艾滋病干预措施和亚人群。

(2)参数的来源和质量评价:依据 Optima HIV 的参数指标需求^[5],项目组设计 MSM 艾滋病干预成本效果预测调查表,分为基础问卷填报和开放式问卷填报 2 个部分。基础问卷的开放式问卷由项目城市自行填报,内容包括针对 MSM 已经开展的干预项目和每项干预的经费预算、覆盖人数、单位成本以及与干预措施密切相关的各年度艾滋病结局指标(表 1)。

以 MSM 为目标人群,本研究假设干预项目对相关指标的影响在一段时间内相对稳定,以各干预项目的预算资金总额、单位成本、干预覆盖率以及

表 1 Optima HIV 模型拟合参数

社会人口学参数	数值
基线年 HIV 感染率 (%)	4.40
2015-2019 年人口规模 (人数)	19 334-19 528
干预相关参数	
核心干预覆盖率 (%)	-
艾滋病相关的死亡人数	-
非艾滋病相关原因的死亡人数	-
新发感染的估计人数	-
接受抗病毒治疗的总人数	-
HIV 感染者寻求服务的比例 (%)	-
最终接受抗病毒治疗的比例 (%)	-
接受抗病毒治疗的病毒抑制率 (%)	-
HIV 感染者中 CD4 计数 < 200 个/μl 的比例 (%)	-
每年与固定/非固定/商业性伴发生性行为的平均次数 (次/人)	-
最近 1 次与固定/非固定/商业性伴发生性行为时使用安全套的比例 (%)	-
接受美沙酮维持治疗的人数	-
成年卖淫者一生从事性服务的时间 (年)	-
模型内置参数	
急性 HIV 感染者的相对感染力	5.60
CD4 计数 > 500 个/μl 者的相对感染力	1.00
CD4 计数 > 350 个/μl 者的相对感染力	1.00
CD4 计数 > 200 个/μl 者的相对感染力	1.00
CD4 计数 > 50 个/μl 者的相对感染力	3.49
CD4 计数 < 50 个/μl 者的相对感染力	7.17
校准指标	
从 CD4 计数 > 500 个/μl 到病情恶化状态的时间 (年)	0.95
从 CD4 计数 > 350 个/μl 到病情恶化状态的时间 (年)	3.00
从 CD4 计数 > 200 个/μl 到病情恶化状态的时间 (年)	3.74
从 CD4 计数 > 50 个/μl 到病情恶化状态的时间 (年)	1.50
通过抗病毒治疗恢复至 CD4 计数 > 500 个/μl 需要的时间 (年)	2.20
通过抗病毒治疗恢复至 CD4 计数 > 350 个/μl 需要的时间 (年)	1.42
通过抗病毒治疗恢复至 CD4 计数 > 200 个/μl 需要的时间 (年)	2.14
通过抗病毒治疗恢复至 CD4 计数 > 50 个/μl 需要的时间 (年)	0.66
开始抗病毒治疗后达到病毒抑制的时间 (年)	0.20
建议每年每人进行病毒抑制检测的次数	1.00
CD4 计数 ≥ 50 个/μl 的 HIV 感染者的艾滋病年均死亡率 (%)	5.90
CD4 计数 < 50 个/μl 的 HIV 感染者的艾滋病年均死亡率 (%)	32.30
接受抗病毒治疗后病毒抑制成功的 HIV 感染者死亡率 (%)	23.00
接受抗病毒治疗后病毒抑制不成功的 HIV 感染者死亡率 (%)	48.80
病毒抑制不成功的抗病毒治疗效力	0.50
病毒抑制成功的抗病毒治疗效力	0.92
安全套效力	0.95
包皮环切手术效力	0.58
美沙酮维持治疗效力	0.54
性病患者的相对感染力	2.65
急性艾滋病患者的发病时间 (年)	0.24
每次发生被动式同性性行为导致的 HIV 感染率 (%)	1.38
每次发生主动式同性性行为导致的 HIV 感染率 (%)	0.11

注: -: 2015-2019 年相关参数由宁波市 CDC 提供; CD4: CD4⁺T 淋巴细胞

受干预项目实施影响的临床生物学指标或行为改变指标之间的动态关系为主要逻辑框架, 构建 Optima 动态模型。本研究以 ≥ 15 岁 MSM 为单一研究组, 旨在降低项目运行复杂程度、增加数据收集的准确性和可操作性。另外, HIV 新发感染数变化

值为干预项目覆盖率为基线的 n 倍时, 相比于基线 HIV 新发感染人数的差值。

(3) 分析方法: 根据 MSM 艾滋病干预服务内容^[6], 结合宁波市的具体项目实施情况, 本研究确定与 MSM 相关 8 个 HIV 核心干预项目 (社区动员干预、大众媒体宣传、自愿咨询检测、外展干预、社会组织参与艾滋病防治、“互联网+”与“互联网+”社区综合干预和抗病毒治疗)。项目信息由项目城市相关部门直接填报。上述项目的实施过程中, 存在时间和内容的交叉重叠, Optima HIV 在拟合中, 根据 2015-2019 年实际数据, 拟合干预覆盖-健康效果关系曲线。

本研究将各干预项目的覆盖率在基线覆盖的基础上进行等比扩大 (1.2、1.4、1.6、1.8、2.0、3.0、4.0 和 5.0 倍)。见表 2。以预测 MSM HIV 感染率、HIV 感染者和 HIV 新发感染数等艾滋病相关结局指标的变化趋势。需要关注到如果某个干预项目已达覆盖上限, 在之后的干预预测设置中, 覆盖人数则不会超过该上限, 其他未达 100% 的干预措施覆盖率将继续扩大至 100%。

社区动员干预、大众媒体宣传、外展干预、社会组织参与艾滋病防治、“互联网+”和“互联网+”社区综合干预, 均以 MSM 全人群为总覆盖人群, 自愿咨询检测和抗病毒治疗以 MSM 中的 HIV 感染者 (MSM 规模人群 × 4.4%) 为总覆盖人群。基线年 HIV 阳性率 4.4% 来自 2019 年宁波市 MSM 横断面调查数据。由于项目报告年份大

部分以 2019 年为报告最终年份, 因此本研究以 2020 年为基线起始年并预测 2021-2030 年的干预覆盖与艾滋病相关结局变量之间的关系。在此基础上, 以基线宁波市 MSM 艾滋病干预单位成本为基准, 将人均单位成本乘以不同覆盖率下的干预覆

表 2 宁波市男性行为人群艾滋病干预项目基线年支出、单位成本和覆盖率以及以基线年干预覆盖率为基准扩增及相应预算(元)情况

指标	干预项目								估计总预算 (元)
	社区动员干预	大众媒体宣传	自愿咨询检测	外展干预	社会组织参与 艾滋病防治	“互联网+” 综合干预	“互联网+” 社区	抗病毒治疗	
单位成本(元/人)	20.00~25.00	0.12~0.18	186.00~326.00	100.00	93.91~121.63	37.50	233.34~566.00	4 629.00~9 721.00	-
报告年份	2015~2017	2015~2019	2015~2019	2015~2019	2016~2019	2018~2019	2019~2020	2015~2019	-
报告年份干预覆盖率(%)	8.6~13.2	14.3~41.3	8.3~13.4	34.6~59.2	1.5~1.9	2.0~2.1	1.5	33.8~41.1	-
基线覆盖人数	2 362	8 061	72	11 560	4 072	400	300	290	4 563 359
干预覆盖率增长倍数(相比基线)(%)									
1.2	14.47	49.39	10.02	70.83	24.95	2.45	1.84	40.37	5 476 031
1.4	16.89	57.63	11.69	82.64	29.11	2.86	2.14	47.10	6 388 703
1.6	19.30	65.86	13.36	94.44	33.27	3.27	2.45	53.83	7 301 375
1.8	21.71	74.09	15.03	100.00	37.43	3.68	2.76	60.56	8 091 646
2.0	24.12	82.32	16.71	100.00	41.58	4.08	3.06	67.29	8 773 118
3.0	36.18	100.00	25.06	100.00	62.38	6.13	4.60	100.00	10 760 980
4.0	48.24	100.00	33.41	100.00	83.17	8.17	6.13	100.00	11 348 410
5.0	60.30	100.00	41.76	100.00	100.00	10.21	7.66	100.00	11 935 840
总支出范围(元/年)	120 765~213 039	1 800~2 370	86 996~105 334	714 800~1 156 000	30 000~320 000	15 000	70 000~170 000	1 462 880~3 319 518	-

注: - :无数据

盖人口数,测算不同干预覆盖率下的经费预算。

结 果

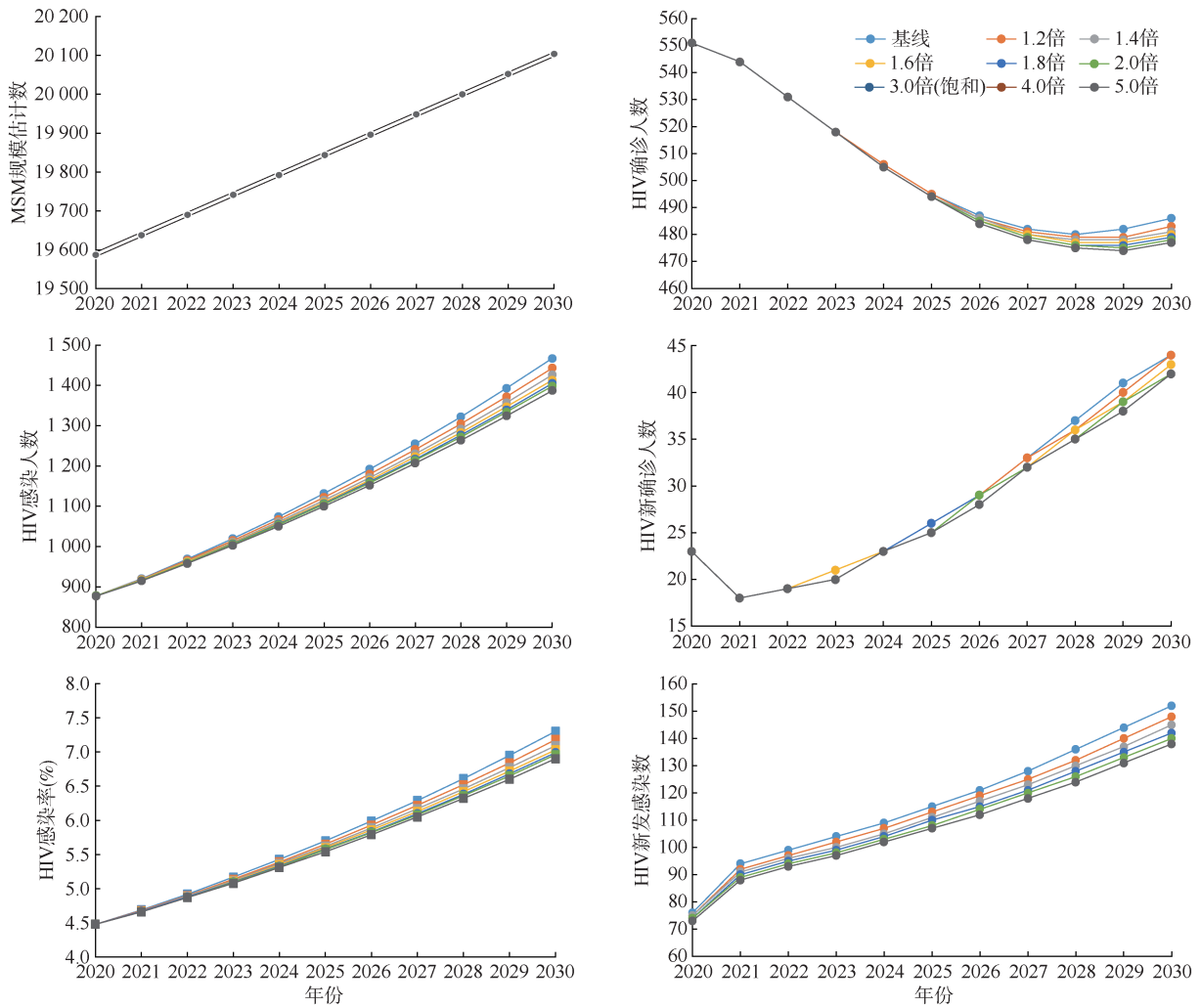
按照宁波市 CDC 估计,宁波市 2020 年 MSM 规模人数为 19 584 人,根据人口基数及迁移情况,该市 MSM 总人数到 2030 年上升为 20 101 例。见图 1。模型拟合提示,如果在 2021~2030 年维持 2020 年的艾滋病干预覆盖率,HIV 感染率、HIV 新发感染数以及新确诊 HIV 感染者人数都将呈现缓步上升的趋势。其中 HIV 新发感染数从 2021 年的 76 例上升到 2030 年的 152 例,涨幅为 100%。各项指标中仅每年确诊的 HIV 感染者人数在 2020~2028 年呈下降趋势,从 2020 年的 551 例下降到 2028 年的 480 例,之后缓慢上升。

本研究对关键性指标进行拟合,结果显示不同覆盖率下的 HIV 感染率、HIV 新发感染数、新确诊 HIV 感染者人数等均呈现相同趋势(图 1)。以 HIV 新发感染数为例,当目前开展的 8 项干预覆盖率扩大达到基线的 3 倍水平,在 2020 年当年可减少 3 例 HIV 新发感染,到 2030 年共可减少 14 例 HIV 新发感染(7.9%)和 1.7% 的死亡。干预覆盖率继续增加,减少 HIV 新发感染人数不再增加(图 1,2)。因此,图 1 和图 2 中干预覆盖率≥3 倍的艾滋病相关结局产出的效果曲线重合。

以基线干预服务经费(4 563 359 元)投入为基准,在不考虑通胀率的情况下,在覆盖率扩增到基线 3.0 倍、总经费投入达到基线的 2.4 倍即比基线时增加了 6 197 620 元时,MSM 艾滋病相关结局产出达到饱和状态。从基线到干预覆盖率扩大到 3.0 倍的时间段内,扩大干预覆盖率,对于 HIV 新发感染、死亡率和感染率有持续干预效果,称之为“干预效果持续增长阶段”;当覆盖率扩大到 3.0 倍时,干预效果达到饱和,称之为“干预效果饱和阶段”,该节点即为“干预效果饱和起始点”(图 3)。

讨 论

全球有超过 1 200 万 HIV 感染者仍无法及时获得抗病毒治疗,在发展中国家有数百万 HIV 感染者因未得到抗病毒治疗而死亡,2019 年有 170 万人无法获得艾滋病相关预防服务而感染 HIV^[7]。尽管我国艾滋病疫情处于低流行水平,但疫情分布并不平衡,仍存在约 30% 隐匿的 HIV 感染者^[7],检测覆盖



注: 由于在覆盖面扩大到基线覆盖面 3.0 倍时各指标都达到饱和, 因此在图中 3.0、4.0 和 5.0 倍线条重合

图 1 2020-2030 年宁波市男男性行为人群不同艾滋病干预覆盖率及相关结局产出拟合

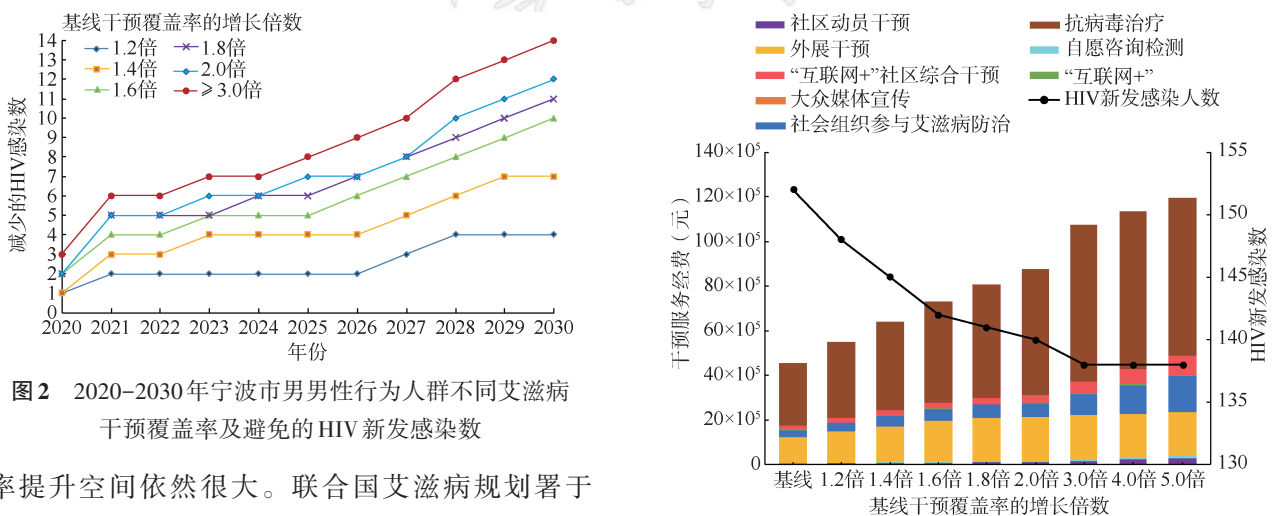


图 2 2020-2030 年宁波市男男性行为人群不同艾滋病干预覆盖率及避免的 HIV 新发感染数

图 3 不同干预服务经费增长幅度与男男性行为人群减少的 HIV 新发感染数变化关系

率提升空间依然很大。联合国艾滋病规划署于 2020 年 12 月 1 日发布了 2025 年艾滋病防控新目标, 旨在 2030 年终结艾滋病的公共卫生威胁^[7-8]。我国需根据该目标与我国艾滋病流行状况, 深入研究资源投入与相关结局产出。

本研究重点讨论 MSM 艾滋病干预的卫生投入

与相关结局产出的关系。本研究发现, 扩大目前各项干预措施, 一定程度上减少 HIV 新发感染, 但总

HIV 感染人数和感染率呈现逐年小幅上升趋势。其合理性体现为:一是外地户籍感染者有增长趋势;近年来,随着干预覆盖扩大,本地户籍的 HIV 新发感染人数较为稳定,但由于宁波市外来流动人口规模较大,外地户籍感染成为当地新增感染数的重要来源,说明加强流动的 MSM 干预、减少 HIV 新发感染率还有较大提升空间;二是软件根据 2015-2019 年干预覆盖与健康产出的真实数据拟合曲线,扩大健康咨询、扩大检测等艾滋病干预活动,有助于发现更多 HIV 新发感染者,带来样本数量和样本来源的数据收集途径的变化,构建的干预覆盖和健康产出的曲线趋势,得出在一定时期内,干预覆盖率和 HIV 新发感染率同步上升的趋势。可以预计,随着艾滋病干预在 MSM 中逐步实现均衡和高覆盖率,数据模型拟合的稳定性和准确度将得到有效提升。

本研究模型拟合的意义在于提供了不同干预规模的健康产出的横向比较。数据充分说明:如果到 2030 年,维持基线水平的干预覆盖率, HIV 新发感染人数有较大幅度的增长(翻倍);如果维持现有干预活动内容不变,将各干预覆盖率扩大至基线的 2.4 倍(除已达到干预覆盖上限的外展干预项目外),干预措施总成本增加至基线的 2.4 倍时,可减少 14 例 MSM 的 HIV 新发感染人数,预计从 2020-2030 年可以减少 7.9% 的 HIV 新发感染和 1.7% 的死亡,继续增加投入,扩大干预覆盖,不能增加健康产出,干预健康效果趋近饱和。

本研究的优点:①作为 HIV 综合防治成本测算系列研究,本研究承接 Spectrum 相关研究成果^[9-10],且结果与其相互印证。②相较于目前国际社会在 HIV 资源需求、预期健康影响等领域,广泛使用的软件模型^[11-14],Optima 模型对目标人群和干预内容没有预先设定。研究者可以根据地区的实际情况,进行相关参数的收集和输入,具有更强的灵活性。③项目城市在不同年度开展各类干预项目,可能存在交叉,如“互联网+”社区综合干预、社会组织参与艾滋病防治活动等,都包含安全套推广等干预活动内容。本研究聚焦艾滋病干预服务覆盖率与相关结局指标的逻辑关系,数值变化更加稳定,横向比较具有可信性。

本研究还提示,需要加强覆盖率较低的干预项目的监测和数据收集,有助于分析和预测干预效果。暴露前与暴露后预防的干预措施具有较好生物学效果^[15-16],但是宁波市在 2019 年前后,暴露后

预防措施的覆盖率较低,缺乏监测数据支持。

本研究存在局限性。一是数据主要分析宁波市市级疾病预防控制中心(疾控机构)的 MSM 预防干预活动,未涵盖区(县)疾控机构与医疗机构。二是艾滋病干预项目可能会产生艾滋病相关结局产出之外的效益,如结核病传播的影响因素、宣传教育效果、减少社会犯罪等,超出本研究的范畴。

综上所述,本研究基于 Optima HIV 理论框架,分析宁波市多种预防性干预措施的成本效果。扩大宁波市基线的年覆盖水平,可以持续产生艾滋病相关结局产出的正向干预效果,但在基线覆盖水平约 3 倍时达到饱和,在维持现有干预项目的情况下,继续投入项目经费,可能难以产生更大的成本效果。随着新的暴露前与暴露后预防干预措施的推广,相关投入与产出,可纳入模型拟合框架,加深对新的艾滋病干预措施的成本与效果的理解。Optima HIV 软件的运用可为艾滋病防治政策制定提供参考依据。

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明 王莉莉:设计实验、实施研究、分析解释数据、论文修改;洪航:实施研究、采集数据、技术与行政支持;张悠然:实施研究、分析解释数据、论文修改;史宏博:实施研究、分析解释数据;陈琳:技术与行政支持;姜海波:采集数据;江震:实施研究、采集数据、分析解释数据、论文撰写、论文修改、经费支持;吴尊友:批评性审阅、研究指导、经费支持

参 考 文 献

- [1] World Health Organization. HIV/AIDS[EB/OL]. (2022-07-27) [2022-09-03]. https://www.who.int/health-topics/hiv-aids/#tab=tab_1.
- [2] Kerr CC, Stuart RM, Gray RT, et al. Optima: a model for HIV epidemic analysis, program prioritization, and resource optimization[J]. J Acquir Immune Defic Syndr, 2015, 69(3):365-376. DOI:10.1097/QAI.0000000000000605.
- [3] 杨秀珍. 宁波市 HIV/AIDS 流行病学调查分析[J]. 现代实用医学, 2001, 13(5):252. DOI:10.3969/j.issn.1671-0800.2001.05.031.
Yang XZ. Analysis and epidemiological survey on HIV/AIDS in Ningbo[J]. Mod Pract Med, 2001, 13(5):252. DOI:10.3969/j.issn.1671-0800.2001.05.031.
- [4] 姜海波, 张丹丹, 洪航, 等. 宁波市 2017-2020 年新确诊 HIV/AIDS 中新发感染病例特征及其影响因素分析[J]. 中华流行病学杂志, 2021, 42(12):2112-2117. DOI:10.3760/cma.j.cn112338-20210811-00633.
Jiang HB, Zhang DD, Hong H, et al. Characteristics and influencing factors of newly HIV infection among newly confirmed HIV/AIDS cases in Ningbo city, 2017-2020[J]. Chin J Epidemiol, 2021, 42(12):2112-2117. DOI:10.3760/cma.j.cn112338-20210811-00633.
- [5] Optima HIV user guide Vol. I : allocative efficiency guidelines[EB/OL]. (2020-07)[2022-07-24]. https://docs.google.com/document/d/18p11T2Gq_xp7sxnA1W-vs2Y56Dt2vAs3YrKp8r6SHBQq/edit.

[6] 吴尊友. 艾滋病预防技术进展与防治策略[J]. 中华预防医学杂志, 2018, 52(12): 1204-1209. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2018.12.002.
Wu ZY. Progress and challenge of HIV prevention in China [J]. Chin J Prev Med, 2018, 52(12): 1204-1209. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2018.12.002.

[7] UNAIDS. Prevailing against pandemics by putting people at the centre—World AIDS Day report 2020[EB/OL]. (2020-11-26) [2022-07-24]. https://www.unaids.org/sites/default/files/media_asset/prevailing-against-pandemics_en.pdf.

[8] UNAIDS. 90-90-90 An ambitious treatment target to help end the AIDS epidemic[EB/OL]. (2017-01-01) [2022-07-24]. https://www.unaids.org/sites/default/files/media_asset/90-90-90_en.pdf.

[9] 江震, 张悠然, 王莉莉, 等. Spectrum 理论框架下 HIV 综合防治成本测算工具研发[J]. 中国卫生经济, 2021, 40(3): 61-65.
Jiang Z, Zhang YR, Wang LL, et al. Exploration on the cost estimation tool for HIV comprehensive health intervention according to spectrum theoretical framework[J]. Chin Health Econ, 2021, 40(3):61-65.

[10] 张悠然, 邱延超, 王莉莉, 等. 基于 HIV 防治成本测算工具的石家庄 HIV 综合防治干预成本测算[J]. 中国卫生经济, 2021, 40(3):66-71.
Zhang YR, Qiu YC, Wang LL, et al. The cost estimation of HIV comprehensive prevention and control intervention based on the 2015-2019 data in Shijiazhuang [J]. Chin Health Econ, 2021, 40(3):66-71.

[11] Brown T, Peerapatanapokin W. The Asian Epidemic Model: a process model for exploring HIV policy and programme alternatives in Asia[J]. Sex Transm Infect, 2004, 80 Suppl 1:i19-24. DOI:10.1136/sti.2004.010165.

[12] Case KK, Ghys PD, Gouws E, et al. Understanding the modes of transmission model of new HIV infection and its use in prevention planning[J]. Bull World Health Organ, 2012, 90(11):A831-838. DOI:10.2471/BLT.12.102574.

[13] Stover J, Brown T, Marston M. Updates to the spectrum/estimation and projection package (EPP) model to estimate HIV trends for adults and children[J]. Sex Transm Infect, 2012, 88 Suppl 2: i11-16. DOI: 10.1136/sextrans-2012-050640.

[14] Stover J. Goals manual: A model for estimating the effects of interventions and resource allocation on HIV infections and deaths[EB/OL]. (2011-08) [2022-07-24]. https://www.avenirhealth.org/Download/Spectrum/Manuals/Goals_Manual_August_2011.pdf.

[15] Grulich AE, Guy R, Amin J, et al. Population-level effectiveness of rapid, targeted, high-coverage roll-out of HIV pre-exposure prophylaxis in men who have sex with men: the EPIC-NSW prospective cohort study[J]. Lancet HIV, 2018, 5(11): e629-637. DOI: 10.1016/S2352-3018(18)30215-7.

[16] 王科儒, 彭丽萍, 顾菁, 等. 应用传染病动力学模型预测“三个 90%”目标与暴露前预防用药对我国男男性行为人群消除艾滋病的影响[J]. 中华流行病学杂志, 2018, 39(11): 1507-1514. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2018.11.017.
Wang KR, Peng LP, Gu J, et al. Impact of the 90-90-90 goal and pre-exposure prophylaxis on HIV transmission and elimination in men who have sex with men in China: a mathematical modeling study[J]. Chin J Epidemiol, 2018, 39(11): 1507-1514. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2018.11.017.

中华预防医学会流行病学分会第八届委员会组成人员名单

(按姓氏笔画排序)

顾问	刘天锡	汪华	陆林	姜庆五	贺雄				
名誉主任委员	李立明								
主任委员	詹思延								
副主任委员	叶冬青	冯子健	何纳	何耀	沈洪兵	胡永华			
常务委员	王岚	王子军	王全意	王素萍	代敏	吕筠	朱凤才	江宇	
	许国章	李立明	李亚斐	杨晓明	杨维中	吴凡	吴先萍	汪宁	
	张建中	陈坤	赵根明	胡志斌	段广才	俞敏	施小明	唐金陵	
	曹务春	谭红专							
委员	丁淑军	么鸿雁	王蓓	王建明	毛琛	仇小强	方向华	田文静	
	白亚娜	吕繁	庄贵华	刘玮	刘运喜	刘雅文	刘殿武	许汴利	
	孙业桓	苏虹	李琦	李文庆	李石柱	李佳圆	杨西林	杨敬源	
	吴尊友	吴寰宇	邱洪斌	余宏杰	张本	张军	张卫东	张毓洪	
	陈可欣	陈维清	邵中军	欧剑鸣	周宝森	官旭华	孟蕾	项永兵	
	赵亚双	胡东生	施榕	姜勇	姜晶	袁萍	贾存显	贾崇奇	
	高立冬	郭卫东	郭秀花	曹广文	梁娴	寇长贵	彭霞	韩秀敏	
	程锦泉	程慧健	曾小云	雷立健	蔡建芳	缪小平	潘安	戴江红	
	魏文强								
秘书长	王岚								
秘书	余灿清	李银鸽							