

石家庄市男男性行为人群 HIV 自我检测及相关因素分析

李培龙¹ 汤后林¹ 李东民¹ 葛琳¹ 杨娟¹ 邱延超² 刘晓松² 梁良³ 吕繁¹

¹中国疾病预防控制中心性病艾滋病预防控制中心,北京 102206;²石家庄市疾病预防控制中心,石家庄 050011;³河北省疾病预防控制中心,石家庄 050021

通信作者:吕繁,Email:fanlv@chinaaids.cn

【摘要】 目的 分析石家庄市 MSM HIV 自我检测(自检)及相关因素。方法 2020 年 8-9 月,在石家庄市采用方便抽样招募 MSM,利用线上调查问卷,收集其社会人口学、行为学和 HIV 自检等信息,采用 logistic 回归分析 HIV 自检相关因素。结果 共调查 MSM 304 人,最近 6 个月 HIV 自检率为 52.3% (159/304),其中 95.0% (151/159) 使用指尖血 HIV 检测试剂;获得 HIV 检测试剂的途径,以自己购买(45.9%, 73/159)和通过 MSM 社会组织领取(44.7%, 71/159)为主;选择 HIV 自检原因为检测时间不受限制(67.9%, 108/159)和保护隐私(62.9%, 100/159),不选择原因为自己不会操作(32.4%, 47/145)、不知道有 HIV 自检试剂(24.1%, 35/145)和担心自检结果不准确(19.3%, 28/145)。多因素 logistic 回归分析结果显示,18~29 岁($aOR=2.68, 95\%CI: 1.20\sim 5.94$)、最近 6 个月在当地领取过 HIV 自检包($aOR=8.61, 95\%CI: 4.09\sim 18.11$)和主要交友途径通过互联网/社交软件($aOR=2.68, 95\%CI: 1.48\sim 4.88$)的 MSM 更倾向于选择 HIV 自检。结论 HIV 自检为 MSM 提供了一种更灵活、方便的检测途径,应加强 HIV 自检的推广,进一步提高 MSM 的 HIV 检测率。

【关键词】 艾滋病病毒; 男男性行为人群; 自我检测

基金项目:国家科技重大专项(2018ZX10721102)

HIV self-testing and related factors in men who have sex with men in Shijiazhuang

Li Peilong¹, Tang Houlin¹, Li Dongmin¹, Ge Lin¹, Yang Juan¹, Qiu Yanchao², Liu Xiaosong², Liang Liang³, Lyu Fan¹

¹National Center for AIDS/STD Control and Prevention, Chinese Center for Disease Control and Prevention, Beijing 102206, China; ²Shijiazhuang Municipal Center for Disease Control and Prevention, Shijiazhuang 050011, China; ³Hebei Provincial Center for Disease Control and Prevention, Shijiazhuang 050021, China

Corresponding author: Lyu Fan, Email: fanlv@chinaaids.cn

【Abstract】 **Objective** To understand HIV self-testing and related factors in men who have sex with men (MSM) in Shijiazhuang. **Methods** From August to September 2020, convenient sampling was used to recruit MSM in Shijiazhuang. Online questionnaires were used to collect information about their demographic characteristics, sexual behaviors and HIV self-testing. logistic regression model was used to analyze the related factors associated with HIV self-testing. **Results** In the 304 MSM respondents, 52.3% (159/304) had HIV self-testing in the past 6 months, and 95.0% (151/159) used fingertip blood HIV detection reagent. Self-purchase was the main way to obtain HIV testing reagents (45.9%, 73/159), followed by supply from MSM social organization (44.7%, 71/159). The reasons for having HIV self-testing were non-specific testing time (67.9%, 108/159) and privacy

DOI:10.3760/cma.j.cn112338-20220526-00466

收稿日期 2022-05-26 本文编辑 斗智

引用格式:李培龙,汤后林,李东民,等.石家庄市男男性行为人群 HIV 自我检测及相关因素分析[J].中华流行病学杂志,2023,44(5):797-801. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20220526-00466.

Li PL, Tang HL, Li DM, et al. HIV self-testing and related factors in men who have sex with men in Shijiazhuang[J]. Chin J Epidemiol, 2023, 44(5):797-801. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20220526-00466.



protection (62.9%, 100/159), the reasons for having no HIV self-testing included inability of using (32.4%, 47/145), being unaware of HIV self-testing reagent (24.1%, 35/145), and worry about inaccurate self-testing results (19.3%, 28/145). Multivariate logistic regression analysis showed that being 18-29 years old ($aOR=2.68$, 95% CI : 1.20-5.94), obtaining free HIV self-testing kits in recent 6 months ($aOR=8.61$, 95% CI : 4.09-18.11) and making friends through Internet and social software ($aOR=2.68$, 95% CI : 1.48-4.88) were positive factors for having HIV self-testing. **Conclusion** HIV self-testing is a more flexible and convenient way to detect HIV in MSM, and the promotion of HIV self-testing in MSM should be strengthened to further increase the HIV detection rate in this population.

【Key words】 HIV; Men who have sex with men; Self-testing

Fund program: National Science and Technology Major Project of China (2018ZX10721102)

艾滋病是严重危害人类健康的重大传染病, MSM 是艾滋病防控的重点人群之一。2020 年我国新报告 HIV/AIDS 共 13.2 万例, 其中经男男性行为途径传播占 23.3%^[1], 15~24 岁 HIV/AIDS 中, 男男性行为传播途径超过 70%^[2]。艾滋病哨点监测数据显示, MSM 的 HIV 抗体阳性检出率, 从 2010 年的 5.73% 上升至 2015 年的 7.98%, 明显高于其他监测人群^[3]。据联合国艾滋病规划署报告, 截至 2020 年全球估计 HIV 感染者 3 770 万例, 其中仅 84% 知晓自己的感染状态^[4], 提示需进一步提高 MSM HIV 检测率。国内外研究证明在 MSM 中开展 HIV 自我检测(自检), 可以明显提高 MSM HIV 检测频率, 有助于 HIV 感染者早发现^[5-8]。本研究通过分析石家庄市 MSM HIV 自检及相关因素, 为制定有针对性的 MSM 干预策略和促进 MSM HIV 自检提供参考依据。

对象与方法

1. 调查对象: 纳入标准: ①≥18 岁男性; ②最近 12 个月发生过同性性行为(肛交/口交); ③HIV 阴性者; ④在石家庄市居住≥3 个月; ⑤完成知情同意书。排除标准为 18 岁以下, 和(或)有精神障碍, 和(或)无法独立完成问卷调查者。本研究已通过中国 CDC 性病艾滋病预防控制中心伦理审查委员会批准(批准文号: X180629516)。

2. 调查方法与内容: 2020 年 8-9 月, 通过石家庄市 MSM 社会组织协助, 采用方便抽样方法, 招募 MSM 调查对象, 利用自行设计的电子调查问卷, 通过分享线上调查问卷的二维码, 调查对象登录问卷星企业版 (<https://sjzaid.s.wjx.cn>) 进行线上匿名调查, 调查内容包括一般社会人口学、行为学、HIV 自检等信息, 相同的 IP 地址只能参加一次问卷调查。样本量根据既往研究 MSM 的 HIV 自检率 38% 估

算^[9], $P=38%$, $Q=62%$, 设 $\alpha=0.05$, $t_{\alpha}=1.96$, 容许误差 $d=0.15P$, 按公式 $n=(t_{\alpha})^2PQ/d$ 计算, 样本量为 279 人。

3. 相关定义: HIV 自检: 受检者独自或在其信任的人员陪伴下, 收集自己的检测样品, 自行按照说明书完成检测的整个流程, 并由自己读取和判断 HIV 检测结果。

4. 统计学分析: 使用 SPSS 23.0 软件进行统计学分析。计数资料使用构成比描述。采用 logistic 回归分析 MSM HIV 自检相关因素, 单因素分析筛选自变量, 多因素分析的自变量纳入标准为 0.20。双侧检验, 检验水准 $\alpha=0.05$ 。

结果

1. 社会人口学和行为学特征: 共调查 MSM 304 人, 现居住地主要为石家庄市 (91.4%, 278/304); 汉族为主 (99.0%, 301/304); 年龄范围 18~67 岁, 18~29 岁占 48.7% (148/304), 大专及以上文化程度占 72.4% (220/304), 未婚占 66.1% (201/304), 大部分月均收入 <5 000 元 (60.2%, 183/304); 最近 6 个月男男性行为频次 ≤1 次/月占 56.6% (172/304); 最近 6 个月肛交性角色为插入方占 37.8% (115/304); 57.2% (174/304) 表示每次性行为坚持使用安全套。见表 1。

2. HIV 自检情况: 最近 6 个月 HIV 自检率为 52.3% (159/304), 主要使用指尖血 HIV 检测试剂, 占 95.0% (151/159), 口腔黏膜渗出液和尿液 HIV 检测试剂使用比例较低, 分别为 8.8% (14/159) 和 7.5% (12/159)。获得 HIV 检测试剂的途径, 主要是自己购买 (45.9%, 73/159) 和通过 MSM 社会组织领取 (44.7%, 71/159), 另外少部分通过朋友赠送 (6.3%, 10/159)。MSM 选择 HIV 自检的原因, 主要是检测时间不受限制 (67.9%, 108/159)、保护隐私

表 1 石家庄市男男性行为人群 HIV 自我检测(自检)相关因素分析

变 量	调查例数(%) (n=304)	HIV 自检(%)		单因素分析		多因素分析	
		是(n=159)	否(n=145)	OR 值(95%CI)	P 值	aOR 值(95%CI)	P 值
年龄组(岁)							
18~	148(48.7)	91(57.2)	57(39.3)	3.46(1.81~6.62)	<0.001	2.68(1.20~5.94)	0.016
30~	99(32.6)	50(31.5)	49(33.8)	2.21(1.12~4.38)	0.023	1.94(0.86~4.40)	0.106
≥40	57(18.7)	18(11.3)	39(26.9)	1.00		1.00	
文化程度							
初中及以下	29(9.5)	10(6.3)	19(13.1)	1.00		1.00	
高中/中专	55(18.1)	25(15.7)	30(20.7)	2.45(1.09~5.52)	0.030	1.62(0.61~4.33)	0.335
大专及以上	220(72.4)	124(78.0)	96(66.2)	1.58(0.62~4.02)	0.334	1.09(0.36~3.24)	0.883
月收入(元)							
<2 000	67(22.0)	34(21.4)	33(22.8)	1.00			
2 000~	116(38.2)	52(32.7)	64(44.1)	0.79(0.43~1.44)	0.440	-	
≥5 000	121(39.8)	73(45.9)	48(33.1)	1.48(0.81~2.69)	0.205	-	
职业							
学生	46(15.1)	29(18.2)	17(11.7)	1.68(0.88~3.21)	0.116	1.00(0.44~2.23)	0.989
其他	258(84.9)	130(81.8)	128(88.3)	1.00		1.00	
婚姻状况							
未婚	88(60.7)	201(66.1)	113(71.1)	1.80(0.55~5.86)	0.330	-	
已婚	50(34.5)	91(30.0)	41(25.8)	1.15(0.34~3.89)	0.824	-	
离异/丧偶	7(4.8)	12(3.9)	5(3.1)	1.00			
最近 6 个月男男性行为频次(次/月)							
≤1	172(56.6)	89(56.0)	83(57.2)	1.07(0.55~2.08)	0.836	-	
2~	88(28.9)	48(30.2)	40(27.6)	1.20(0.58~2.48)	0.622	-	
≥4	44(14.5)	22(13.8)	22(15.2)	1.00			
最近 6 个月在当地领取过 HIV 自检包							
是	76(25.0)	66(41.5)	10(6.9)	9.58(4.68~19.60)	<0.001	8.61(4.09~18.11)	<0.001
否	228(75.0)	93(58.5)	135(93.1)	1.00		1.00	
最近 6 个月肛交性角色							
插入方	115(37.8)	62(39.0)	53(36.6)	1.05(0.63~1.77)	0.846	-	
被插入方	75(24.7)	37(23.3)	38(26.2)	0.88(0.49~1.57)	0.657	-	
插入方/被插入方均有	114(37.5)	60(37.7)	54(37.2)	1.00			
最近 6 个月主要交友途径							
互联网/社交软件	221(72.7)	131(82.4)	90(62.1)	2.86(1.69~4.85)	<0.001	2.68(1.48~4.88)	0.001
其他	83(27.3)	28(17.6)	55(37.9)	1.00		1.00	
最近 6 个月安全套使用频率							
从未使用	19(6.3)	10(6.3)	9(6.2)	0.97(0.38~2.50)	0.946	-	
有时使用	111(36.5)	56(35.2)	55(37.9)	0.89(0.55~1.43)	0.621	-	
每次都带	174(57.2)	93(58.5)	81(55.9)	1.00			
最近 6 个月接受 HIV 检测咨询服务							
是	237(78.0)	133(83.6)	104(71.7)	2.02(1.16~3.51)	0.013	1.35(0.72~2.55)	0.346
否	67(22.0)	26(16.4)	41(28.3)	1.00		1.00	

注:-:未纳入多因素分析

(62.9%, 100/159)和价格便宜(17.0%, 27/159);不选择 HIV 自检主要是因为自己不会操作(32.4%, 47/145)和不知道有 HIV 自检试剂(24.1%, 35/145),另外,19.3%(28/145)担心自检结果不准确,14.5%(21/145)不知道购买途径,11.7%(17/145)担心自

检的后续服务。

3. HIV 自检相关因素分析:多因素 logistic 回归分析结果显示,18~29 岁年龄组(aOR=2.68,95%CI:1.20~5.94)、最近 6 个月在当地领取过 HIV 自检包(aOR=8.61,95%CI:4.09~18.11)和主要交友途径通

过互联网/社交软件($aOR=2.68, 95\%CI: 1.48\sim 4.88$)的 MSM 更倾向于选择做 HIV 自检。见表 1。

讨 论

本研究发现,石家庄市 MSM 最近 6 个月 HIV 自检率为 52.3%, 高于 2019 年宁波市 MSM HIV 自检率(38.2%)^[9], 18~29 岁且交友途径主要利用互联网/社交软件的 MSM, 更倾向于 HIV 自检, 这与年轻人喜欢互联网和社交软件交友, 通过互联网也更易获得自检信息和方便购买检测试剂有关^[10-11], 研究证明, 通过互联网推广 HIV 自检是一个可行和有效的方法, 可以促进和提高 MSM HIV 检测率^[12]。本研究发现, 是近 6 个月在当地领取过 HIV 自检包的 MSM, 其 HIV 自检率明显高于未领取过自检包的 MSM。我国湖南省一项随机对照研究证明, 通过 MSM 社会组织提供免费 HIV 自检包, 可以明显提高 MSM HIV 自检率^[5]。加拿大的一项调查显示, 免费邮寄 HIV 检测试剂, 确实可以提高 HIV 高危人群的检测率, 也是一种很好的干预手段^[13]。我国石家庄市 MSM 社会组织在当地 CDC 帮助和指导下, 在 MSM 中开展了 HIV 自检包免费领取工作, 在一定程度上促进了当地 MSM HIV 自检。

本研究显示 MSM 使用指尖血 HIV 检测试剂的比例较高, 使用口腔黏膜渗出液和尿液 HIV 检测试剂的比例较低。尿液 HIV 检测试剂 2019 年在我国研究成功并批准上市^[14], 还需进一步加强宣传推广, 另外, 口腔黏膜渗出液和尿液 HIV 检测试剂售价相对较高, 也可能会影响这两种试剂的推广使用。加拿大研究者建议 HIV 自检试剂的费用, 接近于早孕试纸价格, 更有利于自检的推广^[15]。我国一项调查发现, MSM 希望 HIV 自检试剂的价格约 20~40 元^[11]。MSM 获取 HIV 检测试剂的途径, 主要是自己购买和在 MSM 社会组织领取, 少部分通过朋友赠送, 提示今后可加强同伴驱动检测的宣传和推动, 既往研究证明, 同伴分享 HIV 自检试剂可以促进 MSM 自检^[16]。

虽然 HIV 自检为 MSM 提供了更加灵活的检测时间和私密性, 避免了暴露身份的担心和与医生谈论自己性取向的尴尬^[17], 但 HIV 自检知识的缺乏、不会操作、担心结果不准确和后续服务可及性均会影响 MSM 选择自检, MSM 希望 HIV 自检能够得到专业人员指导^[18]。如果 MSM HIV 自检结果阳性后, 缺乏及时的安慰和心理疏导, 可能会对检测者

造成心理伤害, 甚至导致自杀, 另外, 阴性结果还要考虑窗口期的情况^[19-21]。推广 HIV 自检的同时, 需要重点关注检测后的咨询服务, 提供必要的帮助和指导, 促进 MSM 更好地开展 HIV 自检。

本研究存在局限性。问卷调查仅询问了是否做过 HIV 自检, 未深入询问自检频率和结果以及后续寻求服务情况。

综上所述, HIV 自检为 MSM 提供了一种更方便灵活的检测途径, 提高了 MSM HIV 检测率, 可在开展常规 HIV 检测的同时, 进一步推广 HIV 自检, 并将其作为常规检测模式的补充, 从而扩大 HIV 检测覆盖率和促进 HIV 感染者发现^[22]。各地可结合实际情况和目标人群可接受度, 探索不同的自检模式和干预模式^[10]。但需注意 HIV 自检是一种 HIV 初筛检测方法, 不能替代传统实验室检测, 在做好 HIV 自检宣传推广的同时, 还需重视自检后的咨询服务工作, 包括 HIV 自检阴性结果如何正确解读, HIV 自检阳性结果后的心理疏导和后续实验室检测服务等。

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

志谢 感谢石家庄市同行工作组、河北省向日葵工作组的支持和帮助

作者贡献声明 李培龙: 设计调查问卷、现场实施、分析/解释数据、论文撰写、统计分析; 汤后林、李东民: 分析方案确定; 葛琳、杨娟: 设计调查问卷、统计分析; 邱延超、刘晓松、梁良: 设计调查问卷、现场实施、采集数据; 吕繁: 项目设计和方案制定

参 考 文 献

- [1] 韩孟杰, 陈清峰, 徐鹏, 等. 砥砺前行“十三五”艾滋病防控迈向新征程——我国艾滋病防治回顾与展望[J]. 中国艾滋病性病, 2021, 27(12): 1327-1331. DOI: 10.13419/j.cnki.aids.2021.12.01.
Han MJ, Chen QF, Xu P, et al. The 13th Five-Year Plan for HIV/AIDS Prevention and Control is marching towards a new journey—Review and prospect of HIV/AIDS prevention and control in China[J]. Chin J AIDS STD, 2021, 27(12):1327-1331. DOI:10.13419/j.cnki.aids.2021.12.01.
- [2] 王丽艳, 秦倩倩, 丁正伟, 等. 中国艾滋病全国疫情数据分析[J]. 中国艾滋病性病, 2017, 23(4): 330-333. DOI: 10.13419/j.cnki.aids.2017.04.16.
Wang LY, Qin QQ, Ding ZW, et al. Current Situation of AIDS epidemic in China[J]. Chin J AIDS STD, 2017, 23(4): 330-333. DOI:10.13419/j.cnki.aids.2017.04.16.
- [3] 葛琳, 李东民, 李培龙, 等. 2010-2015 年中国艾滋病哨点监测人群 HIV、梅毒和 HCV 感染状况分析[J]. 疾病监测, 2017, 32(2): 111-117. DOI: 10.3784/j.issn.1003-9961.2017.02.008.
Ge L, Li DM, Li PL, et al. Population specific sentinel surveillance for HIV infection, syphilis and HCV infection in China, during 2010-2015[J]. Dis Surveill, 2017, 32(2):

- 111-117. DOI:10.3784/j.issn.1003-9961.2017.02.008.
- [4] UNAIDS. Fact sheet-world AIDS day 2021 global HIV statistics[EB/OL]. (2022-05-12) [2022-05-31]. https://embargo.unaids.org/static/files/uploaded_files/UNAIDS_2021_FactSheet_en_em.pdf.
- [5] Zhang C, Koniak-Griffin D, Qian HZ, et al. Impact of providing free HIV self-testing kits on frequency of testing among men who have sex with men and their sexual partners in China: A randomized controlled trial[J]. *PLoS Med*, 2020, 17(10): e1003365. DOI: 10.1371/journal.pmed.1003365.
- [6] Hoyos J, Guerras JM, Koutentakis K, et al. The incorporation of HIV self-testing as an exclusive option among men who have sex with men in Spain: results of an online cross-sectional study[J]. *BMC Public Health*, 2020, 20(1):1865. DOI:10.1186/s12889-020-09976-9.
- [7] Naeem S, Frye V, Nandi V, et al. Who is using the HIV self-test among young black men who have sex with men (MSM) and transwomen in New York City? [J]. *J Natl Med Assoc*, 2020, 112(3):284-288. DOI:10.1016/j.jnma.2020.03.008.
- [8] Witzel TC, Bourne A, Burns FM, et al. HIV self-testing intervention experiences and kit usability: results from a qualitative study among men who have sex with men in the SELPHI (Self-Testing Public Health Intervention) randomized controlled trial in England and Wales[J]. *HIV Med*, 2020, 21(3):189-197. DOI:10.1111/hiv.12818.
- [9] Hong H, Shi HB, Jiang HB, et al. Prevalence and associated factors of HIV self-testing among men who have sex with men in Ningbo, China: a cross-sectional study[J]. *AIDS Res Ther*, 2021, 18(1):14. DOI:10.1186/s12981-021-00339-x.
- [10] 包浣钰,熊媛,Marley G,等. HIV自我检测的应用现状[J]. *中华流行病学杂志*, 2021, 42(2):258-262. DOI:10.3760/cma.j.cn112338-20200624-00881.
- Bao HY, Xiong Y, Marley G, et al. Current status of HIV self-testing application[J]. *Chin J Epidemiol*, 2021, 42(2): 258-262. DOI:10.3760/cma.j.cn112338-20200624-00881.
- [11] 单多,熊燃,肖冬,等. HIV自我快速检测试剂使用现状调查[J]. *中国艾滋病性病*, 2021, 27(2):166-169. DOI:10.13419/j.cnki.aids.2021.02.13.
- Shan D, Xiong R, Xiao D, et al. A survey on current situation of HIV self-testing kits use[J]. *Chin J AIDS STD*, 2021, 27(2): 166-169. DOI: 10.13419/j. cnki. aids. 2021. 02.13.
- [12] Wang X, Tang Z, Wu Z, et al. Promoting oral HIV self-testing via the internet among men who have sex with men in China: a feasibility assessment[J]. *HIV Med*, 2020, 21(5):322-333. DOI:10.1111/hiv.12830.
- [13] O'Byrne P, Musten A, Vandyk A, et al. HIV self-testing in Ottawa, Canada used by persons at risk for HIV: The GetaKit study[J]. *Can Commun Dis Rep*, 2021, 47(10): 435-441. DOI:10.14745/ccdr.v47i10a06.
- [14] 中华人民共和国科学技术部. 全球首个艾滋病病毒(HIV)尿液自检试剂获批上市[EB/OL]. (2019-10-24)[2022-05-01]. https://www.most.gov.cn/gnwkjdt/201910/t20191024_149514.html.
- [15] Pai NP, Thomas R. Time for HIV self-testing in Canada: a vision and an action plan[J]. *CMAJ*, 2020, 192(44): E1367-1368. DOI:10.1503/cmaj.201160.
- [16] Cheng WB, Egan JE, Zhong F, et al. Effectiveness of HIV self-testing on regular HIV testing among ever-tested men who have sex with men in China: A pragmatic randomized controlled trial[J]. *AIDS Behav*, 2021, 25(11): 3494-3502. DOI:10.1007/s10461-021-03161-8.
- [17] Liu FY, Qin YL, Meng SY, et al. HIV self-testing among men who have sex with men in China: a qualitative implementation research study[J]. *J Virus Erad*, 2019, 5(4):220-224.
- [18] Medline A, Daniels J, Marlin R, et al. HIV testing preferences among MSM members of an LGBT community organization in Los Angeles[J]. *J Assoc Nurses AIDS Care*, 2017, 28(3): 363-371. DOI: 10.1016/j. jana. 2017.01.001.
- [19] Hlongwa M, Mashamba-Thompson T, Makhunga S, et al. Men's perspectives on HIV self-testing in sub-Saharan Africa: a systematic review and meta-synthesis[J]. *BMC Public Health*, 2020, 20(1):66. DOI:10.1186/s12889-020-8184-0.
- [20] Matovu JKB, Nambuusi A, Nakabirye S, et al. Formative research to inform the development of a peer-led HIV self-testing intervention to improve HIV testing uptake and linkage to HIV care among adolescents, young people and adult men in Kasensero fishing community, Rakai, Uganda: a qualitative study[J]. *BMC Public Health*, 2020, 20(1):1582. DOI:10.1186/s12889-020-09714-1.
- [21] Katz DA, Golden MR, Hughes JP, et al. HIV self-testing increases HIV testing frequency in high-risk men who have sex with men: A randomized controlled trial[J]. *J Acquir Immune Defic Syndr*, 2018, 78(5): 505-512. DOI: 10.1097/QAI.0000000000001709.
- [22] 唐卫明,吕繁. 开展HIV自我检测的应用性研究,推动我国艾滋病防治目标的全面实现[J]. *中华流行病学杂志*, 2021, 42(2):215-218. DOI:10.3760/cma.j.cn112338-20200628-00891.
- Tang WM, Lyu F. Conducting implementation research of HIV self-testing for overall achievement of HIV/AIDS prevention and treatment goal in China[J]. *Chin J Epidemiol*, 2021, 42(2): 215-218. DOI: 10.3760/cma. j. cn112338-20200628-00891.