

我国男男性行为人群 HIV 自我检测及相关因素研究进展

苏容 李东民

中国疾病预防控制中心性病艾滋病预防控制中心流行病学室, 北京 102206

通信作者: 李东民, Email: lidongmin@chinaaids.cn

【摘要】 HIV 检测是艾滋病防控工作的第一步, 我国 MSM 的 HIV 感染率高, 检测率低。HIV 自我检测(HIV 自检)为 MSM 提供了一个新的选择, 对扩大 HIV 检测在该人群中的覆盖面具有重要作用。本文综述了我国 MSM 的 HIV 自检及相关因素, 为 HIV 自检在该人群中的推广提供依据。

【关键词】 男男性行为人群; 艾滋病病毒; 自我检测

基金项目: 国家科技重大专项(2017ZX10201101-002-005)

Progress in research on HIV self-testing and associated factors among men who have sex with men in China

Su Rong, Li Dongmin

Division of Epidemiology, National Center for AIDS/STD Control and Prevention, Chinese Center for Disease Control and Prevention, Beijing 102206, China

Corresponding author: Li Dongmin, Email: lidongmin@chinaaids.cn

【Abstract】 HIV testing is the first step in HIV prevention and control, the rate of HIV infection is high and the rate of HIV testing is low among men who have sex with men (MSM) in China. HIV self-testing provides MSM with a new choice and plays a vital role in expanding the coverage of HIV testing in this population. This paper reviews HIV self-testing and associated factors among MSM in China and provides a reference for promoting HIV self-testing in this population.

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

Fund program: National Science and Technology Major Project of China (2017ZX10201101-002-005)

HIV 检测是艾滋病防控工作的第一步^[1], 检测不及时会增加 HIV 传播风险和艾滋病相关死亡风险^[2-5]。联合国提出终结艾滋病流行的“三个 95%”目标中, 首要目标就是 95% 的 HIV 感染者能够得到确诊^[6]。我国 MSM 的 HIV 感染率为 5.7% 左右, 但是检测率偏低^[7-8]。2019 年, 我国仅有 56.4% 的 MSM 做过 HIV 检测^[9]。HIV 自我检测(HIV 自检)作为一种新型的 HIV 检测方式, 克服了传统 HIV 检测的诸多不足, 在 MSM 中接受度较高, 有利于扩大 MSM 的 HIV 检测率^[10]。本文对我国 MSM 的 HIV 自检情况及相关因素进行综述, 为 HIV 自检在该人群中的推广提供依据。

一、HIV 自检定义及检测试剂

1. 定义: 受检者不借助专业设备、不依靠专业人员, 自

行利用 HIV 自检工具包, 采集样本、进行 HIV 检测并读取结果^[11]。目前, 全球约有 70 多个国家颁布了 HIV 自检政策或指南^[12], 我国于 2019 年发布了《艾滋病自我检测指导手册(第一版)》^[13]。

2. 检测试剂: 我国目前有尿液、唾液和血液 3 种 HIV 自检试剂可供选择。尿液 HIV 自检试剂是我国唯一一个获得国家药品监督管理局批准并上市 HIV 自检试剂, 易于操作, 但检出率较低^[14-15], MSM 的使用率较低, 如深圳市仅为 3.4%^[16]。唾液 HIV 自检试剂是取受检者的口腔黏膜渗出液进行检测, 在 MSM 中的使用率高于尿液 HIV 自检试剂, 上海市 MSM 的使用率为 55.1%^[17]。血液 HIV 自检试剂是采集受检者的指尖血进行检测, 检出率高于另两类检测试剂^[15],

DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20220830-00746

收稿日期 2022-08-30 本文编辑 斗智

引用格式: 苏容, 李东民. 我国男男性行为人群 HIV 自我检测及相关因素研究进展[J]. 中华流行病学杂志, 2023, 44(4): 683-688. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20220830-00746.

Su R, Li DM. Progress in research on HIV self-testing and associated factors among men who have sex with men in China [J]. Chin J Epidemiol, 2023, 44(4):683-688. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20220830-00746.



汤昀玥等^[16]调查发现,深圳市 72.7% 的 HIV 自检使用者采用血液 HIV 自检试剂。

二、我国 MSM 的 HIV 自检现状

我国有 6.1%~71.4% 的 MSM 做过 HIV 自检,不同地区间的 HIV 自检率存在差异。东部沿海地区为 19.5%~71.4%^[18-21],南部地区为 6.1%~40.4%^[22-23],西部地区为 15.6%~19.7%^[24-25],北部地区为 39.7%~64.4%^[26-27]。从整体看,西部地区 MSM 的 HIV 自检率较低。曾做过 HIV 自检的 MSM 中,约一半为首次 HIV 检测^[28-29],说明 HIV 自检有助于扩大 MSM 的 HIV 检测率,推广 HIV 自检可促进实现“三个 95%”目标。

三、HIV 自检相关因素

1. 个体因素:

(1) 社会人口学因素:①年龄:≥30 岁的 MSM 做过 HIV 自检的比例低于 <30 岁者^[26,30]。年龄较大者对新事物的接受能力不如年轻人,需要加强 HIV 自检在年龄较大者中的宣传力度,提高该人群对 HIV 自检的接受度。②户籍地:有研究显示,外省户籍的 MSM 做过 HIV 自检的比例是本省户籍的 2.55(95%CI: 1.02~6.38) 倍^[31]。主要原因是流动人口缺乏社会支持、获得医疗卫生服务的机会有限,做过传统 HIV 检测的比例较小^[24],在该人群中推广 HIV 自检可获得较高效益。③文化程度:文化程度较高的 MSM 对 HIV 自检的接受度较高^[32],大专及以上学历文化程度者做过 HIV 自检的比例是高中及以下者的 2.89~4.36 倍^[33-34]。文化程度较高者理解能力也较强,HIV 自检的操作过程和结果判读更准确,结果更具参考价值^[35]。④婚姻状况:受传统家庭观念的影响,我国有大量 MSM 选择与女性结婚^[36-37]。相比于单身 MSM,已婚 MSM 风险意识较低^[38],做过 HIV 自检的比例低(aOR=0.46, 95%CI: 0.21~0.99)^[39]。但也有研究得出了相反的结论^[40]。因此,婚姻状况是否会影响 MSM 的 HIV 自检还需进一步探讨。⑤收入:HIV 自检试剂的购买需要 MSM 有一定的支付能力,收入较高者做过 HIV 自检的比例是收入较低者的 1.49~1.76 倍^[26,41]。

(2) 行为学因素:

①性行为因素:(a)性取向:同性别的 MSM 通过社交网络寻找性伴的比例较高,性伴覆盖面广,通过性伴了解并使用 HIV 自检试剂的比例高^[39]。双性别的 MSM 的风险认知较低,做过 HIV 自检的比例较低^[26]。(b)同性性角色:相比于插入方,被插入方的年龄较小,对 HIV 自检了解较少,做过 HIV 自检比例较低(aOR=0.05, 95%CI: 0.02~0.14)^[29];而插入方的性伴数较多,做过 HIV 自检的比例较高^[19,42]。(c)高危性行为:多性伴、无保护肛交、商业性行为、群交等高危性行为与 MSM 的 HIV 自检存在关联^[43-45]。其原因可能与 MSM 的风险认知有关,风险认知较高者做过 HIV 自检的比例较高^[29,46];也可能是由于 HIV 自检结果呈阴性促进了 MSM 发生高危性行为。因此,探索 MSM 的高危性行为与 HIV 自检的关系是将来的一个重要研究方向。

②传统 HIV 检测史:做过传统 HIV 检测的 MSM 更关注

自身健康,做过 HIV 自检的比例较高(aOR=4.56, 95%CI: 1.66~12.55)^[31]。同时,HIV 自检也会促进 MSM 做传统 HIV 检测^[47-49]。一项综合了我国 23 项研究的荟萃分析结果显示,23.0% 的 MSM 在 HIV 自检后增加了做传统 HIV 检测的频率(RR=3.95, 95%CI: 2.30~6.78)^[50]。传统 HIV 检测与 HIV 自检的相互促进关系可以形成一个良性循环,将二者结合进行推广可以有效提高 MSM 的 HIV 检测率。

③HIV 暴露前预防(PrEP)用药:2021 年版中国艾滋病诊疗指南建议,PrEP 药物使用者每季度做一次 HIV 检测^[51]。传统 HIV 检测耗时较长且有隐私泄露的风险^[28],PrEP 药物使用者倾向于选择 HIV 自检。对我国 4 个城市 MSM 进行的一项的研究显示,79.6% 的 PrEP 药物使用者做过 HIV 自检^[52]。与按需服药者相比,每日服药者做过 HIV 自检的比例较高^[52-53],原因主要是每日服药者高危性行为的发生率较高。将 MSM 的 HIV 自检与 PrEP 服务整合,既能扩大该人群的 HIV 检测率,也能提高 PrEP 药物使用率。

④药物滥用(使用毒品或助性剂):药物滥用会促进 MSM 发生高危性行为,增加其感染 HIV 的风险^[54]。药物滥用者具有聚集性,容易在同伴的带动下了解并使用 HIV 自检试剂^[27]。调查显示,药物滥用者做过 HIV 自检的比例是非药物滥用者的 6.32(95%CI: 1.58~25.30) 倍^[55]。可充分利用药物滥用者的社交网络推广 HIV 自检,提高 MSM 的 HIV 检测率。

⑤对 HIV/AIDS 的认知:对 HIV/AIDS 的认知不足、对阳性结果恐惧的 MSM 做过 HIV 自检的比例较低^[48,56],对 HIV/AIDS 认知程度较高者做过 HIV 自检的比例较高(aOR=3.34, 95%CI: 2.62~4.25)^[24]。研究发现,与社会组织联系较紧密的 MSM 对 HIV/AIDS 的认知程度较高^[57]。要发挥 MSM 社会组织的影响力,促进 MSM 做 HIV 自检^[58]。

2. 社会心理学因素:

(1) 同伴影响:同伴的经验评估有助于 MSM 建立对 HIV 自检的信心^[59],促进 HIV 自检(aOR=8.49, 95%CI: 5.78~12.48)^[17]。同伴的阳性结果会加深 MSM 对自身易感性和 HIV 自检有效性的认识,提高 MSM 的 HIV 自检率(aOR=7.17, 95%CI: 1.40~36.60)^[23]。另外,同伴影响还会促进 HIV 自检试剂的二次分发^[49,56],提高 MSM 的 HIV 检测率。因此,要充分发挥 HIV 自检使用者的桥梁作用,在其社交网络中大力推广 HIV 自检。

(2) 性取向公开:MSM 属于性少数群体,社会对其存在歧视^[60]。传统 HIV 检测存在性取向公开的风险,担心性取向被公开的 MSM 做过 HIV 自检的比例较高^[61]。主动公开性取向者具有更高的自我认同感^[62],自我保护意识较强,做过 HIV 自检的比例是未主动公开者的 1.42~1.72 倍^[63-64]。

(3) 新型冠状病毒感染疫情:在疫情暴发期间,HIV 检测的医务人员短缺、社区封控、担心感染新型冠状病毒等原因,促进了 MSM 做 HIV 自检^[65-67]。对我国 MSM 的一项网络调查显示,疫情期间,MSM 的 HIV 检测需求有 84.1% 是通过 HIV 自检得到满足^[57]。因此,HIV 自检是维持 MSM HIV 检

测的重要方式。

3. HIV 自检试剂相关因素:

(1) 价格: HIV 自检试剂的价格从十几元到几百元不等^[68], 对 MSM 中低收入群体尤其是学生的使用有重要影响^[69]。研究显示, 降低 HIV 自检试剂的价格可以促进 MSM 的使用。当价格低于 50 元时, 使用者的人数会增加 2.07 (95%CI: 1.05~4.04) 倍^[70], 免费政策也能吸引更多的 MSM 参与 HIV 自检^[20]。

(2) 准确性: 有调查显示, 72.8% 的 MSM 认为 HIV 自检的准确性不如传统 HIV 检测^[31]。一方面, 我国缺乏相应的市场监管体系, HIV 自检试剂的质量参差不齐^[70]。另一方面, 文化程度低和理解能力差的 MSM 在 HIV 自检操作以及结果读取的过程中可能出现错误^[71]。因此, 完善市场监管体系、提供正确的使用指导对推广 HIV 自检十分必要。

(3) 便利性: 调查显示, 25.7%~68.1% 的 MSM 由于便利性高选择 HIV 自检^[21, 26]。我国的电商平台和实体药店均有 HIV 自检试剂销售, MSM 可根据自己的需求进行选择。受检者可自行决定检测时间和地点, 操作简便, 完成 1 次 HIV 自检仅需 15~30 min^[72], 可极大减少 MSM 在检测过程中的焦虑心理。

(4) 隐私性: MSM 十分重视隐私保护, 对医疗机构和医务人员不信任导致其不愿意做传统 HIV 检测^[73]。HIV 自检从购买试剂到检测、读取结果的全过程均可由受检者自行完成, 极大降低了 MSM 对隐私泄露的担忧^[74]。加强对 HIV 自检隐私性的宣传, 可促进传统 HIV 检测无法接触到的 MSM 使用 HIV 自检。

(5) 检测后咨询服务: 检测后咨询服务缺乏是阻碍 MSM 做 HIV 自检的因素之一^[15]。在我国 MSM 主要从电商平台购买 HIV 自检试剂, 假阳性率较高^[70]。若 MSM 的 HIV 自检结果呈阳性, 却没有得到及时的咨询和有针对性的诊疗, 容易产生报复心理, 甚至做出危害社会的行为^[35]。因此, 提供高质量的检测后咨询服务是推广 HIV 自检必不可少的一项内容。

四、小结

综上所述, 我国目前有 3 类 HIV 自检试剂可供选择, 血液 HIV 自检试剂的操作难度大, 检出率高, MSM 的接受度高。不同地区 MSM 的 HIV 自检率不同, HIV 自检者中首次 HIV 检测的比例较高, 推广 HIV 自检有助于扩大 HIV 检测的覆盖面。HIV 自检的相关因素主要有个体因素、社会心理学因素及 HIV 自检试剂相关因素。年龄较小、外省户籍、文化程度较高的 MSM 做过 HIV 自检的比例较高, 高危性行为史、传统 HIV 检测史、使用 PrEP 药物等对 MSM 的 HIV 自检也有影响。MSM 倾向于选择价格低廉、准确性高、便利性好、具有隐私性以及提供了检测后咨询服务的 HIV 自检试剂。

目前, HIV 自检在我国的推广存在一定难度。因此, 有关部门需要完善相应的监管体系, 提高 HIV 自检试剂的质量, 加强 HIV 自检试剂的使用培训。在推广 HIV 自检的同

时, 提供高质量的检测后咨询服务, 以提升其有效性, 降低不良事件的发生率。此外, 需强调 HIV 自检仅可作为初步了解 HIV 感染状态的一种手段, 鼓励 MSM 进一步进行确诊检测。

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

参 考 文 献

- [1] Kilmarx PH, Mutasa-Apollo T. Patching a leaky pipe: the cascade of HIV care[J]. *Curr Opin HIV AIDS*, 2013, 8(1): 59-64. DOI:10.1097/COH.0b013e32835b806e.
- [2] Liu ZQ, Shi OM, Yan Q, et al. Changing epidemiological patterns of HIV and AIDS in China in the post-SARS era identified by the nationwide surveillance system[J]. *BMC Infect Dis*, 2018, 18(1): 700. DOI: 10.1186/s12879-018-3551-5.
- [3] Hu HY, Yan HJ, Liu XY, et al. Trends in late HIV diagnosis among men who have sex with men in Jiangsu province, China: results from four consecutive community-based surveys, 2011-2014[J]. *PLoS One*, 2017, 12(3): e0172664. DOI:10.1371/journal.pone.0172664.
- [4] Martínez-Sanz J, Rodríguez Albarrán J, Torralba M. Late diagnosis of HIV infection: missed opportunities[J]. *Med Clin*, 2019, 152(11): 466-467. DOI:10.1016/j.medcli.2018.05.031.
- [5] UNAIDS. UNAIDS DATA 2020[EB/OL]. (2020-07-06) [2022-07-18]. <https://www.unaids.org/en/resources/documents/2020/unaids-data>.
- [6] UN. Political declaration on HIV and AIDS: ending inequalities and getting on track to end AIDS by 2030[EB/OL]. (2021-06-09) [2022-07-18]. <https://undocs.org/A/RES/75/284>.
- [7] You XY, Gilmour S, Cao WN, et al. HIV incidence and sexual behavioral correlates among 4 578 men who have sex with men (MSM) in Chengdu, China: a retrospective cohort study[J]. *BMC Public Health*, 2021, 21(1): 802. DOI: 10.1186/s12889-021-10835-4.
- [8] Dong MJ, Peng B, Liu ZF, et al. The prevalence of HIV among MSM in China: a large-scale systematic analysis[J]. *BMC Infect Dis*, 2019, 19(1): 1000. DOI: 10.1186/s12879-019-4559-1.
- [9] UNAIDS. Key populations [EB/OL]. (2021-01-30) [2022-07-18]. <https://open.unaids.org/priority/strategy-result-areas/key-populations>.
- [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.
- [11] 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] World Health Organization. Guidelines on HIV self-testing and partner notification: supplement to consolidated guidelines on HIV testing services[M]. Geneva: World Health Organization, 2016.
- [12] 吴丹, 程伟彬, 熊媛, 等. 基于男性社交平台男男性行为人群 HIV 检测率及 HIV 自我检测率变化趋势分析[J]. *中华流行病学杂志*, 2021, 42(2): 269-272. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20200624-00882.
- [12] Wu D, Cheng WB, Xiong Y, et al. Changing trends of HIV testing and HIV self-testing in men who have sex with men on a gay social networking app[J]. *Chin J Epidemiol*,

- 2021, 42(2): 269-272. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20200624-00882.
- [13] 赫晓霞, 蒋岩, 邢文革.《艾滋病自我检测指导手册(第一版)》简介[J]. 中国艾滋病性病, 2020, 26(6):653-655. DOI: 10.13419/j.cnki.aids.2020.06.25.
He XX, Jiang Y, Xing WG. Brief introduction of AIDS self-testing guide manual (1st edition)[J]. Chin J AIDS STD, 2020, 26(6): 653-655. DOI: 10.13419/j.cnki.aids.2020.06.25.
- [14] 吕毅, 秦静, 王莉, 等. 伊犁州男男性行为者基于互联网的"1+1"HIV自助检测分析[J]. 中国艾滋病性病, 2020, 26(4): 364-367. DOI:10.13419/j.cnki.aids.2020.04.07.
Lyu Y, Qin J, Wang L, et al. Acceptability and effectiveness of Internet-based "1+1" HIV self-test among MSM in Ili prefecture, China[J]. Chin J AIDS STD, 2020, 26(4): 364-367. DOI:10.13419/j.cnki.aids.2020.04.07.
- [15] 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.
- [16] 汤响玥, 徐仲良, 袁建辉, 等. 深圳市男男性行为者HIV自检意愿及影响因素分析[J]. 中国艾滋病性病, 2022, 28(4): 416-419. DOI:10.13419/j.cnki.aids.2022.04.08.
Tang YY, Xu ZL, Yuan JH, et al. Analysis of willingness and influencing factors of HIV self-testing among men who have sex with men in Shenzhen[J]. Chin J AIDS STD, 2022, 28(4):416-419. DOI:10.13419/j.cnki.aids.2022.04.08.
- [17] 鲍燕, 许伟晨, 沈冰, 等. 上海市男男同性性行为人群HIV抗体唾液快速检测试剂自检使用情况及其影响因素分析[J]. 中国预防医学杂志, 2021, 22(4):297-300. DOI:10.16506/j.1009-6639.2021.04.011.
Bao Y, Xu YC, Shen B, et al. Factors associated with the self use of oral fluid HIV rapid test among men who have sex with men in Shanghai[J]. Chin Prev Med, 2021, 22(4): 297-300. DOI:10.16506/j.1009-6639.2021.04.011.
- [18] 鲍燕, 沈冰, 顾凯侃, 等. 上海市男男性行为者HIV自检情况及其影响因素[J]. 中国艾滋病性病, 2021, 27(7):715-718. DOI:10.13419/j.cnki.aids.2021.07.10.
Bao Y, Shen B, Gu KK, et al. Analysis of the HIV self-testing and its influencing factors among men who have sex with men in Shanghai[J]. Chin J AIDS STD, 2021, 27(7): 715-718. DOI:10.13419/j.cnki.aids.2021.07.10.
- [19] 谢言, 魏巍, 后永春, 等. 上海和苏州两地男男性行为者HIV自我检测行为、检测模式及影响因素研究[J]. 中华疾病控制杂志, 2022, 26(4):473-476, 482. DOI:10.16462/j.cnki.zhjbkz.2022.04.019.
Xie Y, Wei W, Hou YC, et al. HIV self-testing, testing strategy and related factors among men who have sex with men in two cities in Shanghai and Suzhou[J]. Chin J Dis Control Prev, 2022, 26(4): 473-476, 482. DOI: 10.16462/j.cnki.zhjbkz.2022.04.019.
- [20] Zhong F, Tang W, Cheng W, et al. Acceptability and feasibility of a social entrepreneurship testing model to promote HIV self-testing and linkage to care among men who have sex with men[J]. HIV Med, 2017, 18(5): 376-382. DOI:10.1111/hiv.12437.
- [21] Li JJ, Marley G, Zhang Y, et al. Determinants of recent HIV self-testing uptake among men who have sex with men in Jiangsu Province, China: an online cross-sectional survey [J]. Front Public Health, 2021, 9: 736440. DOI: 10.3389/fpubh.2021.736440.
- [22] Wong HTH, Tam HY, Chan DPC, et al. Usage and acceptability of HIV self-testing in men who have sex with men in Hong Kong[J]. AIDS Behav, 2015, 19(3):505-515. DOI:10.1007/s10461-014-0881-1.
- [23] Yang X, Jiang L, Fang T, et al. Individual and network factors associated with HIV self-testing among men who have sex with men in resource-limited settings in China[J]. Sex Health, 2022, 19(3):212-223. DOI:10.1071/SH21133.
- [24] Liu Y, Wu GH, Lu RR, et al. Facilitators and barriers associated with uptake of HIV self-testing among men who have sex with men in Chongqing, China: a cross-sectional survey[J]. Int J Environ Res Public Health, 2020, 17(5):1634. DOI:10.3390/ijerph17051634.
- [25] 杨诗凡, 张嘉祺, 范超楠, 等. 成都高校男男性行为学生参加HIV检测影响因素分析[J]. 中国学校卫生, 2017, 38(11): 1633-1636. DOI:10.16835/j.cnki.1000-9817.2017.11.010.
Yang SF, Zhang JQ, Fan CN, et al. Analysis of influencing factors of HIV test among university MSM students in Chengdu[J]. Chin J Sch Health, 2017, 38(11): 1633-1636. DOI:10.16835/j.cnki.1000-9817.2017.11.010.
- [26] Ren XL, Wu ZY, Mi GD, et al. Uptake of HIV self-testing among men who have sex with men in Beijing, China: a cross-sectional study[J]. Biomed Environ Sci, 2017, 30(6): 407-417. DOI:10.3967/bes2017.054.
- [27] 王丽璇, 黄鹏翔, 廖玫珍, 等. 山东省使用合成毒品的男男性行为者HIV自我检测现状及影响因素分析[J]. 中国预防医学杂志, 2022, 23(7):486-490. DOI: 10.16506/j.1009-6639.2022.07.002.
Wang LX, Huang PX, Liao MZ, et al. Status and influencing factors of HIV self-testing in MSM who use synthetic drugs in Shandong Province[J]. Chin Prev Med, 2022, 23(7):486-490. DOI:10.16506/j.1009-6639.2022.07.002.
- [28] Qin YL, Tang WM, Nowacki A, et al. Benefits and potential harms of human immunodeficiency virus self-testing among men who have sex with men in China: an implementation perspective[J]. Sex Transm Dis, 2017, 44(4):233-238. DOI:10.1097/OLQ.0000000000000581.
- [29] Marley G, Fu GF, Zhang Y, et al. Willingness of Chinese men who have sex with men to use smartphone-based electronic readers for HIV self-testing: web-based cross-sectional study[J]. J Med Internet Res, 2021, 23(11): e26480. DOI:10.2196/26480.
- [30] 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.
- [31] Yan HJ, Yang HT, Raymond HF, et al. Experiences and correlates of HIV self-testing among men who have sex with men in Jiangsu province, China[J]. AIDS Behav, 2015, 19(3):485-491. DOI:10.1007/s10461-014-0968-8.
- [32] 王丽娟, 肖冬, 丁海峰, 等. 北京市朝阳区MSM的HIV检测意愿及影响因素分析[J]. 中国艾滋病性病, 2015, 21(11): 950-953. DOI:10.13419/j.cnki.aids.2015.11.11.
Wang LJ, Xiao D, Ding HF, et al. Analysis of the MSM's willingness to detect HIV in Chaoyang district, Beijing[J]. Chin J AIDS STD, 2015, 21(11):950-953. DOI:10.13419/j.cnki.aids.2015.11.11.
- [33] 周毅, 杜琳, 代文灿, 等. 珠海市男男性行为者利用HIV互联网+自我检测结果分析[J]. 中国艾滋病性病, 2017, 23(12): 1128-1130. DOI:10.13419/j.cnki.aids.2017.12.14.
Zhou Y, Du L, Dai WC, et al. Result analysis of

- internet-based HIV self-testing among MSM in Zhuhai city [J]. *Chin J AIDS STD*, 2017, 23(12): 1128-1130. DOI: 10.13419/j.cnki.aids.2017.12.14.
- [34] 吕毅, 赫晓霞, 马洁琼, 等. 网络购买 HIV 快速检测试剂用于自我检测人群特征 [J]. *中国艾滋病性病*, 2019, 25(6): 559-561, 572. DOI:10.13419/j.cnki.aids.2019.06.04. Lyu Y, He XX, Ma JQ, et al. Characteristics of population who purchase HIV rapid test kit on Internet for self-testing [J]. *Chin J AIDS STD*, 2019, 25(6):559-561, 572. DOI:10.13419/j.cnki.aids.2019.06.04.
- [35] 闫莉, 肖培培, 闫红静, 等. HIV 自我检测技术研究进展 [J]. *中华预防医学杂志*, 2017, 51(11): 1053-1056. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2017.11.020. Yan L, Xiao PP, Yan HJ, et al. The advance of detection technology of HIV self-testing [J]. *Chin J Prev Med*, 2017, 51(11): 1053-1056. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2017.11.020.
- [36] 凌倩, 李培龙, 唐林, 等. 男男性行为人群的异性性伴 HIV 易感性研究进展 [J]. *中华流行病学杂志*, 2020, 41(10): 1731-1734. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20191204-00854. Ling Q, Li PL, Tang L, et al. Progress of research on the susceptibility of HIV infection among heterosexual partners of men who have sex with men [J]. *Chin J Epidemiol*, 2020, 41(10):1731-1734. DOI:10.3760/cma.j.cn112338-20191204-00854.
- [37] Wu WZ, Yan XC, Zhang XX, et al. Potential HIV transmission risk among spouses: marriage intention and expected extramarital male-to-male sex among single men who have sex with men in Hunan, China [J]. *Sex Transm Infect*, 2020, 96(2): 151-156. DOI: 10.1136/sextrans-2018-053906.
- [38] 王毅, 周万明, 樊静, 等. 绵阳市 MSM 异性婚姻关系及时间与艾滋病高危行为关联性 [J]. *中国公共卫生*, 2020, 36(10): 1463-1466. DOI:10.11847/zgggws1121977. Wang Y, Zhou WM, Fan J, et al. Correlation between heterosexual marriage and marriage time and high-risk HIV behavior among married men who have sex with men in Mianyang city [J]. *Chin J Public Health*, 2020, 36(10):1463-1466. DOI:10.11847/zgggws1121977.
- [39] 黄珊子, 代文灿, 周毅, 等. HIV 检测模式在男男性行为者中的选择偏好及影响因素 [J]. *中国艾滋病性病*, 2020, 26(4): 373-376, 380. DOI:10.13419/j.cnki.aids.2020.04.09. Huang SZ, Dai WC, Zhou Y, et al. Preference and related factors of HIV testing modes among men who have sex with men [J]. *Chin J AIDS STD*, 2020, 26(4):373-376, 380. DOI:10.13419/j.cnki.aids.2020.04.09.
- [40] 张忠心. 男男性行为者 HIV 自检意愿及影响因素的网络调查结果分析 [J]. *安徽预防医学杂志*, 2018, 24(4):262-266. Zhang ZX. Network survey results of willingness and influencing factors of HIV self-test among men who have sex with men [J]. *Anhui J Prev Med*, 2018, 24(4):262-266.
- [41] Han L, Bien CH, Wei CY, et al. HIV self-testing among online MSM in China: implications for expanding HIV testing among key populations [J]. *J Acquir Immune Defic Syndr*, 2014, 67(2): 216-221. DOI: 10.1097/QAI.0000000000000278.
- [42] 鲍燕, 宁镇, 顾凯侃, 等. 上海市男男性行为人群艾滋病病毒检测点服务的利用分析 [J]. *上海预防医学*, 2021, 33(8): 687-691. DOI:10.19428/j.cnki.sjpm.2021.21166. Bao Y, Ning Z, Gu KK, et al. Utilization of facility-based HIV testing and associated factors among men who have sex with men in Shanghai [J]. *Shanghai J Prev Med*, 2021, 33(8):687-691. DOI:10.19428/j.cnki.sjpm.2021.21166.
- [43] Lei YX, Zhang KL, Xiao XL, et al. Sexual roles, risk sexual behaviours, and HIV prevalence among men who have sex with men seeking HIV testing in Changsha, China [J]. *Curr HIV Res*, 2018, 16(2): 174-181. DOI: 10.2174/1570162X16666180711101643.
- [44] Jin X, Xu JJ, Smith MK, et al. An internet-based self-testing model (Easy Test): cross-sectional survey targeting men who have sex with men who never tested for HIV in 14 provinces of China [J]. *J Med Internet Res*, 2019, 21(5): e11854. DOI:10.2196/11854.
- [45] 蔡衍珊, 古羽舟, 钟斐, 等. 广州市 MSM "互联网+HIV 自检服务平台" —— "岭南准" 的适用性和可行性分析 [J]. *中华流行病学杂志*, 2019, 40(10): 1212-1216. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2019.10.008. Cai YS, Gu YZ, Zhong F, et al. Applicability and feasibility of "Lingnanzhun" - an "Internet Plus-based HIV Self-testing tool" targeting MSM in Guangzhou [J]. *Chin J Epidemiol*, 2019, 40(10):1212-1216. DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2019.10.008.
- [46] Yang ZR, Zhang SC, Dong ZQ, et al. Prevalence of unprotected anal intercourse in men who have sex with men recruited online versus offline: a meta-analysis [J]. *BMC Public Health*, 2014, 14: 508. DOI: 10.1186/1471-2458-14-508.
- [47] Wang XF, Wu ZY, Tang ZZ, et al. Promoting HIV testing with home self-test kit among men who have sex with men in China: a feasibility study [J]. *Lancet*, 2015, 386:S68. DOI:10.1016/s0140-6736(15)00649-2.
- [48] Zhang C, Li XH, Koniak-Griffin D, et al. Effectiveness of self-testing kits availability on improving HIV testing frequency for Chinese men who have sex with men and their sexual partners: a protocol for a multicenter randomised controlled trial [J]. *BMJ Open*, 2018, 8(12): e024423. DOI:10.1136/bmjopen-2018-024423.
- [49] Lu Y, Ni YX, Li XF, et al. Monetary incentives and peer referral in promoting digital network-based secondary distribution of HIV self-testing among men who have sex with men in China: study protocol for a three-arm randomized controlled trial [J]. *BMC Public Health*, 2020, 20(1):911. DOI:10.1186/s12889-020-09048-y.
- [50] Zhang C, Li XH, Brecht ML, et al. Can self-testing increase HIV testing among men who have sex with men: a systematic review and meta-analysis [J]. *PLoS One*, 2017, 12(11):e0188890. DOI:10.1371/journal.pone.0188890.
- [51] 中华医学会感染病学分会艾滋病丙型肝炎学组, 中国疾病预防控制中心. 中国艾滋病诊疗指南(2021年版) [J]. *中国艾滋病性病*, 2021, 27(11):1182-1201. DOI: 10.13419/j.cnki.aids.2021.11.02. AIDS and Hepatitis C Professional Group, Society of Infectious Diseases, Chinese Medical Association, Chinese Center for Disease Control and Prevention. Chinese guidelines for diagnosis and treatment of HIV/AIDS (2021) [J]. *Chin J AIDS STD*, 2021, 27(11):1182-1201. DOI: 10.13419/j.cnki.aids.2021.11.02.
- [52] Zhang J, Tucker J, Tang WM, et al. Internet-based HIV self-testing among men who have sex with men through pre-exposure prophylaxis: 3-month prospective cohort analysis from China [J]. *J Med Internet Res*, 2021, 23(8): e23978. DOI:10.2196/23978.
- [53] Zimmermann HML, Eekman SW, Achterbergh RC, et al.

- Motives for choosing, switching and stopping daily or event-driven pre-exposure prophylaxis—a qualitative analysis[J]. *J Int AIDS Soc*, 2019, 22(10): e25389. DOI: 10.1002/jia2.25389.
- [54] 李瑶, 何小庆, 张露, 等. 重庆地区 HIV 阴性男男性行为者药物滥用情况分析[J]. *中国感染控制杂志*, 2020, 19(2): 126-130. DOI:10.12138/j.issn.1671-9638.20205838. Li Y, He XQ, Zhang L, et al. Drug abuse among HIV negative men who have sex with men in Chongqing[J]. *Chin J Infect Control*, 2020, 19(2):126-130. DOI:10.12138/j.issn.1671-9638.20205838.
- [55] 李瑶, 何小庆, 鲁雁秋, 等. 男男性行为者人类免疫缺陷病毒自我检测现状及影响因素[J]. *中国感染与化疗杂志*, 2022, 22(2): 134-139. DOI: 10.16718/j.1009-7708.2022.02.002. Li Y, He XQ, Lu YQ, et al. The status and factors associated with HIV self-testing among HIV negative men who have sex with men[J]. *Chin J Infect Chemother*, 2022, 22(2): 134-139. DOI:10.16718/j.1009-7708.2022.02.002.
- [56] 尚小絮, 绳宇. 男男性行为人群 HIV 自我检测研究进展[J]. *中国公共卫生*, 2021, 37(8): 1301-1304. DOI: 10.11847/zgggws1129577. Shang XX, Sheng Y. Progress in researches on HIV self-testing among men who have sex with men[J]. *Chin J Public Health*, 2021, 37(8): 1301-1304. DOI: 10.11847/zgggws1129577.
- [57] Lyu H, Zhou Y, Dai WC, et al. Solidarity and HIV testing willingness during the COVID-19 epidemic: a study among men who have sex with men in China[J]. *Front Public Health*, 2021, 9: 752965. DOI: 10.3389/fpubh.2021.752965.
- [58] Aronson ID, Bennett AS, Freeman R. Toward a human-centered use of technology: a stakeholder analysis of harm reduction and CBO staff[J]. *Harm Reduct J*, 2020, 17(1):77. DOI:10.1186/s12954-020-00422-y.
- [59] Zhang C, Li XH, Heilemann MV, et al. Facilitators and barriers of HIV self-testing among Chinese men who have sex with men: a qualitative study[J]. *J Assoc Nurses AIDS Care*, 2021, 32(5): 599-609. DOI: 10.1097/JNC.0000000000000218.
- [60] Liu CC, Zhang Y, Pan SW, et al. Anticipated HIV stigma among HIV negative men who have sex with men in China: a cross-sectional study[J]. *BMC Infect Dis*, 2020, 20(1):44. DOI:10.1186/s12879-020-4778-5.
- [61] Liu Y, Sun XY, Qian HZ, et al. Qualitative assessment of barriers and facilitators of access to HIV testing among men who have sex with men in China[J]. *AIDS Patient Care STDS*, 2015, 29(9): 481-489. DOI: 10.1089/apc.2015.0083.
- [62] 闫莉. 南京市男男性行为人群互联网+HIV 自我检测干预效果队列研究[D]. 南京: 东南大学, 2019. DOI:10.27014/d.cnki.gdnau.2019.000369. Yan L. Cohort study on the effect of HIV self-testing with internet intervention on men who have with men in Nanjing[D]. Nanjing: Southeast University, 2019. DOI: 10.27014/d.cnki.gdnau.2019.000369.
- [63] Jiang HB, Xie YW, Xiong Y, et al. HIV self-testing partially filled the HIV testing gap among men who have sex with men in China during the COVID-19 pandemic: results from an online survey[J]. *J Int AIDS Soc*, 2021, 24(5): e25737. DOI:10.1002/jia2.25737.
- [64] Kumar N, Forastiere L, Janmohamed K, et al. Improving HIV self-testing social network interventions: the role of sexual behavior disclosure among Chinese men who have sex with men[J]. *AIDS Behav*, 2021, 25(6):1984-1992. DOI: 10.1007/s10461-020-03128-1.
- [65] Ejima K, Koizumi Y, Yamamoto N, et al. HIV testing by public health centers and municipalities and new HIV cases during the COVID-19 pandemic in Japan[J]. *J Acquir Immune Defic Syndr*, 2021, 87(2): e182-187. DOI: 10.1097/QAI.0000000000002660.
- [66] Suen YT, Chan RCH, Wong EMY. An exploratory study of factors associated with difficulties in accessing HIV services during the COVID-19 pandemic among Chinese gay and bisexual men in Hong Kong[J]. *Int J Infect Dis*, 2021, 106:358-362. DOI:10.1016/j.ijid.2021.04.005.
- [67] Zhang KC, Fang Y, Cao H, et al. The impacts of the COVID-19 pandemic on HIV testing utilization among men who have sex with men in China: cross-sectional online survey[J]. *JMIR Public Health Surveill*, 2022, 8(5): e30070. DOI:10.2196/30070.
- [68] 任雅楠, 马仲慧, 徐冰, 等. 互联网上销售的 HIV 抗体快速检测试剂物理性能和灵敏度调查[J]. *中国艾滋病性病*, 2020, 26(3):243-246. DOI:10.13419/j.cnki.aids.2020.03.05. Ren YN, Ma ZH, Xu B, et al. Physical performance and analytical sensitivity of rapid diagnostic test reagents sold online to screen HIV infection[J]. *Chin J AIDS STD*, 2020, 26(3):243-246. DOI:10.13419/j.cnki.aids.2020.03.05.
- [69] 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. DOI:10.1016/s2055-6640(20)30034-0.
- [70] Tang WM, Wu D. Opportunities and challenges for HIV self-testing in China[J]. *Lancet HIV*, 2018, 5(11):e611-612. DOI:10.1016/s2352-3018(18)30244-3.
- [71] Wei CY, Yan L, Li JJ, et al. Which user errors matter during HIV self-testing? A qualitative participant observation study of men who have sex with men (MSM) in China[J]. *BMC Public Health*, 2018, 18(1): 1108. DOI: 10.1186/s12889-018-6007-3.
- [72] 任仙龙, 芦明月, 刘国武, 等. 男男性行为人群 HIV 自我检测方法进展[J]. *首都公共卫生*, 2019, 13(1): 42-44. DOI: 10.16760/j.cnki.sdggws.2019.01.011. Ren XL, Lu MY, Liu GW, et al. Progress on self-testing of HIV among men who have sex with men[J]. *Capital J Public Health*, 2019, 13(1): 42-44. DOI: 10.16760/j.cnki.sdggws.2019.01.011.
- [73] Tucker JD, Muessig KE, Cui R, et al. Organizational characteristics of HIV/syphilis testing services for men who have sex with men in South China: a social entrepreneurship analysis and implications for creating sustainable service models[J]. *BMC Infect Dis*, 2014, 14: 601. DOI:10.1186/s12879-014-0601-5.
- [74] Fan S, Liu ZQ, Luo ZZ, et al. Effect of availability of HIV self-testing on HIV testing frequency among men who have sex with men attending university in China (UniTest): protocol of a stepped-wedge randomized controlled trial[J]. *BMC Infect Dis*, 2020, 20(1): 149. DOI: 10.1186/s12879-020-4807-4.