

上海市男男性行为人群亚硝酸盐吸入剂 使用情况及其影响因素

张星灿¹ 赵 琬¹ 郑 煌² 毕辰辰¹ 苏华林¹ 杨 瑛^{1△}

(¹上海市闵行区疾病预防控制中心 上海 201101; ²上海飘雪文化传播有限公司 上海 200023)

【摘要】 目的 了解上海市男男性行为人群(men who have sex with men, MSM)亚硝酸盐吸入剂(rush popper)使用情况及其相关因素,为制定和实施MSM相关的干预措施提供理论依据。**方法** 于2019—2020年实施横断面调查,对招募的MSM进行面对面的无记名调查。收集调查对象的年龄、民族、文化程度、婚姻状况等社会人口学信息,最近6个月的rush popper使用情况及性行为特征,并进行HIV和梅毒血清学检测。采用 χ^2 检验或Fisher确切概率法比较rush popper使用和非使用者人口学和性行为特征的差异。多因素Logistic回归分析影响rush popper使用的因素。**结果** 共调查479名MSM,最近半年rush popper使用率为45.3%(217/479),HIV阳性率为13.4%,梅毒阳性率为6.1%。多因素Logistic分析显示,与rush popper使用相关的因素包括:月收入6 000~9 999元(aOR=2.379, 95%CI: 1.056~5.356);外地户籍(aOR=1.968, 95%CI: 1.267~3.050);通过网络或交友软件寻找男性性伴(aOR=2.583, 95%CI: 1.067~6.254);同性性行为方式为肛交(aOR=3.426, 95%CI: 1.486~7.895);肛交角色为被动方(aOR=1.879, 95%CI: 1.092~3.232);半年内与7人及以上发生性行为(aOR=3.161, 95%CI: 1.532~6.519);与配偶发生性行为时从未使用安全套(aOR=2.747, 95%CI: 1.101~6.856);有时使用安全套(aOR=2.846, 95%CI: 1.171~6.917);HIV阳性(aOR=2.310, 95%CI: 1.247~4.279)。**结论** 上海市MSM rush popper使用率较高,其使用与导致HIV感染的高危性行为有较强相关性。制定有针对性的干预措施,减少rush popper在MSM中的使用对于防治艾滋病具有重要的意义。

【关键词】 男男性行为人群(MSM); 亚硝酸盐吸入剂; 性行为; 艾滋病病毒(HIV)

【中图分类号】 R512.91 **【文献标志码】** A **doi:** 10.3969/j.issn.1672-8467.2021.05.007

Analysis on use of rush popper and related factors among men who have sex with men in Shanghai, China

ZHANG Xing-can¹, ZHAO Wan¹, ZHENG Huang², BI Chen-chen¹, SU Hua-lin¹, YANG Ying^{1△}

(¹Center for Disease Control and Prevention of Minhang District, Shanghai 201101, China; ²Shanghai Piaoxue Cultural Media Limited, Shanghai 200023, China)

【Abstract】 Objective To investigate the prevalence of rush popper use and its related factors among men who have sex with men (MSM) in Shanghai, and to provide theoretical basis for making and implementing intervention measures for MSM. **Methods** From 2019 to 2020, a cross-sectional survey was conducted. A face-to-face anonymous survey was conducted among MSM to collect demographic information (such as age, nationality, educational level, marital status, etc.), the use of rush popper in the last six months, and the characteristics of sexual behavior. HIV and syphilis serological tests were carried out. χ^2 test or Fisher exact probability method was used to compare the differences of rush popper use among different characteristics and sexual behaviors. Multivariate Logistic regression was used to analyze the influencing factors of rush popper usage. **Results** A total of 479 of MSM were investigated, 45.3%

复旦-闵行康联体项目(2019FM10)

[△]Corresponding author E-mail: yangyingsh@hotmail.com

网络首发时间:2021-08-24 16:07:47 网络首发地址: <https://kns.cnki.net/kcms/detail/31.1885.r.20210823.0907.006.html>

(217/479) of them had used rush popper in the past 6 months. The prevalence rates of HIV or syphilis among the MSM were 13.4% (64/479) and 6.1% (29/479), respectively. Multivariate Logistic regression showed that factors related to rush popper use include: monthly income level of 6 000–9 999 yuan (aOR=2.379, 95%CI: 1.056–5.356); registered residence in other provinces (aOR=1.968, 95%CI: 1.267–3.050); had used Internet or dating software to find male sexual partners (aOR=2.583, 95%CI: 1.067–6.254); had anal intercourse (aOR=3.426, 95%CI: 1.486–7.895); receptive role in anal intercourse (aOR=1.879, 95%CI: 1.092–3.232); had sex with 7 or more people in the past 6 months (aOR=3.161, 95%CI: 1.532–6.519); never used condom when having sex with their spouse (aOR=2.747, 95%CI: 1.101–6.856); sometimes used condom when having sex with their spouse (aOR=2.846 (95%CI: 1.171–6.917); HIV positive (aOR=2.310, 95%CI: 1.247–4.279). **Conclusion** Use of rush popper was high among MSM in Shanghai. A strong correlation between MSM rush popper use and high-risk sexual behaviors of HIV positive was observed. Measures should be taken to reduce the abuse of rush popper in MSM is of great significance for the prevention and control of AIDS.

【Key words】 men who have sex with men (MSM); rush popper; sexual behavior; human immunodeficiency virus (HIV)

* This work was supported by the Cooperation Program of Fudan University-Minhang District Health Committee (2019FM10).

男男性行为人群(men who have sex with men, MSM)是艾滋病病毒(human immunodeficiency virus, HIV)感染风险最高的人群^[1]。我国新确诊的HIV感染者中MSM所占比例由2006年的2.5%上升到2014年的25.8%,药物滥用是MSM感染HIV的主要原因之一^[2]。亚硝酸盐吸入剂又名rush popper,主要成分为亚硝酸盐(亚硝酸异戊酯,丁基亚硝酸盐,异亚硝酸盐等),是一类平滑肌松弛剂。在我国,rush popper已经取代甲基苯丙胺或摇头丸,成为MSM最受欢迎的娱乐性药物^[3-5]。MSM通过使用rush popper松弛肛门括约肌,从而增加肛交的快感^[6]。国外研究显示,在美国、加拿大和英国的MSM使用rush popper的比例达20%~40%,并且rush popper的使用与大麻使用和不安全性行为具有较强的相关性,更容易感染HIV^[7-9]。我国MSM使用rush popper的比例为10.6%~53.6%^[10-11]。据估计上海市MSM人群规模高于全国其他同类城市^[12],但未见rush popper使用情况的相关报道。因此了解上海市MSM使用rush popper的情况及其相关因素对于预防MSM感染HIV具有重要的意义。

资料和方法

研究对象 于2019—2020年,通过上海市某社会组织招募MSM作为研究对象,纳入标准:(1)在调查当地居住3个月以上;(2)年龄≥18周岁;(3)自愿参加本研究,并愿意提供知情同意书;(4)于调查

前的6个月内有过男男性行为(包括口交或肛交)。排除标准:(1)不愿意配合问卷调查或血清学检测者;(2)调查前6个月内无男男性行为者。本研究经上海市闵行区疾病预防控制中心伦理委员会批准(批件编号:EC-2019-010)。

研究方法 统一培训调查员,对所招募的研究对象进行面对面的无记名调查,收集调查对象的年龄、民族、文化程度、婚姻状况等社会人口学信息,近半年rush popper的使用情况,性行为特征(与同性、异性发生性行为的情况及安全套的使用)。并采集其静脉血,实验室检测了解其HIV和梅毒的感染情况。

血清学检测 HIV和梅毒的初筛使用人类免疫缺陷病毒抗体和梅毒螺旋抗体来拟合检测试剂盒(胶体金法,韩国标准诊断股份有限公司)检测。初筛阳性后,送入上海市闵行区疾病预防控制中心实验室进行确认。HIV初筛阳性的采用Western blot进行确认,梅毒初筛阳性的使用梅毒螺旋体明胶颗粒凝集试验进行确认。

质量控制 本研究的调查员由上海市闵行区疾病预防控制中心和上海市某社会组织的志愿者组成,有较丰富的现场调查经验。在调查前就项目方案进行了统一培训,如调查前对研究对象使用统一指导语,使研究对象充分掌握调查的目的和内容,在调查现场由专人对问卷进行逻辑审核并对漏填项进行补充调查。

统计学方法 使用Excel 2010整理数据,采用Epidata 3.1软件建立数据库,SPSS 20.0软件进行统

计描述与统计分析。单因素分析采用 χ^2 检验或Fisher确切概率法比较rush popper使用者和非使用者的人口学、性行为特征的差异性。把最近半年使用过rush popper(无=0,有=1)作为因变量;将单因素分析中有统计学意义的和既往文献中被证实可能的影响因素纳入多因素Logistic回归分析。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

结 果

基本情况 共招募到533名MSM,剔除最近半年无男男性行为者54人,共479人纳入研究分析。运用 χ^2 检验比较调查对象与剔除对象的年龄、民族、文化程度等人口学特征指标,显示差异无统计学意义(表1)。479人年龄为18~69岁,平均年龄(30±8)岁,其中以18~29岁为主(62.2%);文化程度以大学(大专)为主(60.8%);婚姻状况以未婚为主(84.6%);月收入10 000元及以上为主(42%);户籍以非上海户籍为主(66.4%)。

MSM的性行为特征 自报性取向以同性恋为

主的MSM占78.1%;艾滋病相关知识知晓率为80.8%;寻找男性性伴的方式以线上(如通过网络/交友软件等)为主(90%);半年内参加过LGBT(lesbian, gay, bisexual and transgender)线下活动的占19.8%;77.9%的MSM接受过性病、艾滋病干预服务;男男性行为方式以肛交为主(83.7%);半年内与4~6人发生过男男性行为的占56.6%。使用rush popper后发生性行为时安全套使用情况显示,24人(11.1%)从不使用安全套,98人(45.2%)有时使用安全套,95人(43.8%)每次使用安全套。对研究对象采集静脉血进行HIV和梅毒检测,结果显示,64人(13.4%)HIV阳性,29人(6.1%)梅毒阳性。

rush popper使用情况的单因素分析 最近半年rush popper使用率为45.3%(217/479)。单因素分析结果显示:每月收入情况、户籍、寻找男性性伴的场所或方式、同性性行为方式、半年内发生过同性性行为的人数、与配偶发生性行为时使用安全套、HIV感染、梅毒感染与rush popper的使用相关($P<0.05$,表2)。

表1 上海市男男性行为人群使用rush popper的社会人口学特征比较

Tab 1 Comparison of socio-demographic characteristics among MSM in Shanghai by rush popper using status [n(%)]					
Basic information	Total	Rush popper users	Non-users	χ^2	P
Ethnic group				<0.001	0.987
Han	448 (93.5)	203 (93.5)	245 (93.5)		
Other	31 (6.5)	14 (6.5)	17 (6.5)		
Age group (y)				5.658	0.129
18-29	298 (62.2)	142 (65.4)	156 (59.5)		
30-39	137 (28.6)	61 (28.1)	76 (29.0)		
40-49	28 (5.8)	11 (5.1)	17 (6.5)		
50-69	16 (3.4)	3 (1.4)	13 (5.0)		
Education				1.279	0.527
Less than college degree	87 (18.2)	42 (19.4)	45 (17.2)		
Bachelor's	291 (60.8)	134 (61.8)	157 (59.9)		
Post graduate	101 (21.0)	41 (18.9)	60 (22.9)		
Marital status				0.164	0.921
Single	405 (84.5)	185 (85.3)	220 (84.0)		
Married	56 (11.7)	24 (11.0)	32 (12.2)		
Divorced or widowed	18 (3.8)	8 (3.7)	10 (3.8)		
Monthly income(Yuan)				8.672	0.034
<3 000	46 (9.6)	13 (6.0)	33 (12.6)		
3 000-5 999	108 (22.5)	47 (21.7)	61 (23.3)		
6 000-9 999	124 (25.9)	66 (30.4)	58 (22.1)		
≥10 000	201 (42.0)	91 (41.9)	110 (42.0)		
Census register				19.865	<0.001
Shanghai	161 (33.6)	50 (23.0)	111 (42.4)		
Other provinces in China	318 (66.4)	167 (77.0)	151 (57.6)		

rush popper 使用情况的多因素分析 多因素分析结果显示:月收入 6 000~9 999 元的 MSM 使用 rush popper 的比例高于月收入低于 3000 元的 MSM ($aOR=2.379$, 95%CI: 1.056~5.356);非上海户籍的 MSM 使用 rush popper 的比例高于本地户籍 (95%CI: 1.267~3.057);与通过其他方式寻找男性性伴的 MSM 相比,通过网络或交友软件寻找男性性伴的 MSM 使用 rush popper 的比例更高 ($aOR=2.583$, 95%CI: 1.067~6.254);男男性行为方式为肛交的 MSM 比单独发生口交性行为的 MSM 使用 rush popper 的比例高 ($aOR=3.426$, 95%CI: 1.486~

7.895);肛交角色为被动方的 MSM 使用 rush popper 的比例高于主动方 ($aOR=1.879$, 95%CI: 1.092~3.232);半年内与 7 人及以上发生性行为的 MSM 使用 rush popper 的比例高于 6 人及以下的 MSM ($aOR=3.161$, 95%CI: 1.532~6.519);与配偶/同居者发生性行为时每次使用安全套的 MSM 相比,从未使用安全套和有时使用安全套的 MSM 使用 rush popper 的比例高, aOR 值分别为 2.747 (95%CI: 1.101~6.856) 和 2.846 (95%CI: 1.171~6.917);HIV 阳性感染者较 HIV 阴性感染者使用 rush popper 的比例高 ($aOR=2.310$, 95%CI: 1.247~4.279) (表 3)。

表 2 上海市男男性行为人群使用 rush popper 的性行为特征比较

Tab 2 Comparison of sexual behavior characteristics among MSM in Shanghai by rush popper using status [n(%)]

Sexual behavior characteristics within half a year	Total	Rush popper users	Non-users	χ^2	P
Venue for seeking sex partners				7.314	0.026
Online	431 (90.0)	204 (94.0)	227 (86.6)		
Gay bar / bathroom	16 (3.3)	5 (2.3)	11 (4.2)		
Other	32 (6.7)	8 (3.7)	24 (9.2)		
Sexual behaviors				18.082	<0.001
Oral sex	47 (9.8)	8 (3.7)	39 (14.9)		
Anal sex	401 (83.7)	197 (90.8)	204 (77.9)		
Any sex	31 (6.5)	12 (5.5)	19 (7.3)		
Sex role				9.284	0.010
Insertive	153 (31.9)	56 (25.8)	97 (37.0)		
Receptive	120 (25.1)	66 (30.4)	54 (20.6)		
Dual	206 (43.0)	95 (43.8)	111 (42.4)		
Number of male partners				21.612	<0.001
1-3	156 (32.6)	52 (24.0)	104 (39.7)		
4-6	271 (56.5)	129 (59.4)	142 (54.2)		
≥ 7	52 (10.9)	36 (16.6)	16 (6.1)		
Group sex				2.154	0.142
Yes	57 (11.9)	31 (14.3)	26 (9.9)		
No	422 (88.1)	186 (85.7)	236 (90.1)		
Condom use with male partner				5.289	0.071
Never	31 (6.5)	12 (5.5)	19 (7.2)		
Sometimes	166 (34.7)	87 (40.1)	79 (30.2)		
Always	282 (58.9)	118 (54.4)	164 (62.6)		
Condom use with spouse/cohabitant*				7.706	0.021
Never	37 (7.7)	20 (9.2)	17 (6.5)		
Sometimes	40 (8.4)	22 (10.1)	18 (6.9)		
Always	64 (13.4)	20 (9.2)	44 (16.8)		
HIV infection				16.389	<0.001
Positive	64 (13.4)	44 (20.3)	20 (7.6)		
Negative	415 (86.6)	173 (79.7)	242 (92.4)		
Syphilis infection				6.975	0.008
Positive	29 (6.1)	20 (9.2)	9 (3.4)		
Negative	450 (93.9)	197 (90.8)	253 (96.6)		

* Among the 479 MSM, 141 have spouse/cohabitant.

表3 上海市男男同性性行为人群 rush popper 使用相关因素的 Logistic 回归分析
Tab 3 Multivariate Logistic regression analysis of MSM in Shanghai by rush popper using status

Characteristics	β	S.E.	Wals χ^2	P	aOR ^a (95%CI)
Monthly income (Yuan)					
<3 000	—	—	4.869	—	—
3 000–5 999	0.503	0.425	1.406	0.236	1.654 (0.720–3.801)
6 000–9 999	0.867	0.414	4.379	0.036	2.379 (1.056–5.356)
≥10 000	0.68	0.398	2.914	0.088	1.974 (0.904–4.311)
Census register					
Shanghai	—	—	—	—	—
Other provinces in China	0.677	0.225	9.079	0.003	1.968 (1.267–3.057)
Venue for seeking sex partners					
Other	—	—	4.741	—	—
Online	0.949	0.451	4.422	0.035	2.583 (1.067–6.254)
Gay bar/bathroom	0.559	0.744	0.564	0.453	1.748 (0.407–7.511)
Sexual behaviors					
Oral sex	—	—	8.835	—	—
Anal sex	1.231	0.426	8.354	0.004	3.426 (1.486–7.895)
Any sex	0.875	0.576	2.306	0.129	2.399 (0.775–7.422)
Sex role					
Insertive	—	—	5.218	—	—
Receptive	0.631	0.277	5.196	0.023	1.879 (1.092–3.232)
Dual	0.258	0.242	1.137	0.286	1.294 (0.806–2.08)
Number of male partners					
1–3	—	—	10.269	—	—
4–6	0.45	0.232	3.755	0.053	1.569 (0.995–2.474)
≥7	1.151	0.369	9.706	0.002	3.161 (1.532–6.519)
Condom use with spouse					
Always	—	—	7.165	—	—
No spouse	0.668	0.321	4.32	0.038	1.950 (1.039–3.661)
Never	1.011	0.467	4.689	0.030	2.747 (1.101–6.856)
Sometimes	1.046	0.453	5.327	0.021	2.846 (1.171–6.917)
HIV infection					
Negative	—	—	—	—	—
Positive	0.837	0.315	7.079	0.008	2.310 (1.247–4.279)
Syphilis infection					
Negative	—	—	—	—	—
Positive	0.689	0.454	2.297	0.130	1.991 (0.817–4.851)

^aAdjusted odds ratio.

讨 论

本研究通过对上海市某社会组织招募的 479 名 MSM 的横断面调查发现,最近半年使用过 rush popper 的比例为 45.3%,高于北京、西安^[13]、乌鲁木齐^[14]、深圳^[15]、青岛^[16]、武汉^[6]的调查结果。说明上

海地区 MSM 使用 rush popper 的现象较为普遍,应该给予重视。与 rush popper 使用相关的危险因素包括:月收入较高、外地户籍、通过网络或交友软件寻找男性性伴、肛交角色为被动方、多性伴、与配偶/同居者发生性行为时从未使用安全套、HIV 感染。

本研究发现月收入高的 MSM 使用 rush popper

的比例更高,与Chen等^[17]的研究结果一致。这可能是因为rush popper价格较高,一旦使用容易产生依赖,而且通常在娱乐场所使用^[18],需具备一定的消费能力。随着QQ、微博、微信等各种交友平台的兴起,越来越多的MSM选择通过互联网寻找性伴^[19]。本研究发现90%的MSM通过网络/交友平台寻找性伴,提示我们应充分利用互联网和移动平台对MSM进行HIV防治知识的健康教育,提高其自我保护意识和主动检测HIV的意识。

本研究还发现,男男性行为方式为肛交、性角色为被动方更容易使用rush popper,与北京等地的研究^[20]一致,这可能是因为rush popper可以扩张肛门括约肌,减少肛交时的疼痛,增加性行为中的兴奋感。

本研究结果提示,HIV阳性的MSM较HIV阴性的MSM使用rush popper的比例高。这可能是因为rush popper的使用和性行为显著相关,例如:有多个性伴、进行群体性行为^[21]、无保护肛交等^[22]。国外有研究显示,长期大量使用rush popper不仅会增加HIV和梅毒的感染风险,也会增加致癌病毒的感染风险,如HPV、HHV-8、EB病毒等^[23]。我们应采取综合措施来预防HIV及性传播疾病在MSM中的传播,如大力推广使用安全套以减少无保护性行为的发生、加强同伴教育以减少rush popper在MSM中的流通、推荐MSM中rush popper使用者在发生高危性行为前后服用阻断药,定期进行HIV检测等。

由于MSM活动的隐秘性,本研究通过男性同性恋组织招募研究对象,人群的代表性有一定的局限性;另外,回顾性调查性行为和安全性套的使用情况,可能存在回忆偏倚,但本研究纳入的研究因素是最近半年内发生性行为的情况,能有效降低回忆偏倚;本研究为横断面研究,在因果推断上存在局限性。今后有必要对该人群进行队列随访,进一步明确rush popper的使用和HIV感染之间的关系。

作者贡献声明 张星灿 论文构思,数据统计,论文撰写和修订。赵琬,郑煌,毕辰辰 数据收集,质量控制。苏华林 监督指导,数据解释。杨瑛 研究设计,论文修订。

利益冲突声明 所有作者均声明不存在利益冲突。

参 考 文 献

- [1] 何纳. 中国艾滋病流行新变化及新特征[J]. 上海预防医学, 2019, 31(12): 963-967.
- [2] 卢姗. 男男性行为人群药物滥用与无保护性肛交行为关系研究[D]. 中国疾病预防控制中心, 2018.
- [3] XU JJ, QIAN HZ, CHU ZX, *et al.* Recreational drug use among Chinese men who have sex with men: a risky combination with unprotected sex for acquiring HIV infection[J]. *Biomed Res Int*, 2014, 2014: 725361.
- [4] LIM SH, OSTROW D, STALL R, *et al.* Changes in stimulant drug use over time in the MACS: evidence for resilience against stimulant drug use among men who have sex with men[J]. *AIDS Behav*, 2012, 16(1): 151-158.
- [5] XU JJ, ZHANG C, HU QH, *et al.* Recreational drug use and risks of HIV and sexually transmitted infections among Chinese men who have sex with men: Mediation through multiple sexual partnerships [J]. *BMC Infect Dis*, 2014, 14: 642.
- [6] 罗莉, 曹琳, 胡荣, 等. 2016年武汉市新报告男男性行为HIV感染者rush poppers使用情况及相关因素[J]. 中华预防医学杂志, 2018, 52(12): 1287-1289.
- [7] COLFAX G, COATES TJ, HUSNIK MJ, *et al.* Longitudinal patterns of methamphetamine, popper (amyl nitrite), and cocaine use and high-risk sexual behavior among a cohort of san francisco men who have sex with men[J]. *J Urban Health*, 2005, 82(Suppl 1): 62-70.
- [8] DASKALOPOULOU M, RODGER A, PHILLIPS AN, *et al.* Recreational drug use, polydrug use, and sexual behaviour in HIV-diagnosed men who have sex with men in the UK: results from the cross-sectional ASTRA study [J]. *Lancet HIV*, 2014, 1(1): e22-e31.
- [9] BUCHBINDER SP, VITTINGHOFF E, HEAGERTY PJ, *et al.* Sexual risk, nitrite inhalant use, and lack of circumcision associated with HIV seroconversion in men who have sex with men in the United States[J]. *J Acquir Immune Defic Syndr*, 2005, 39(1): 82-89.
- [10] DUAN C, WEI L, CAI Y, *et al.* Recreational drug use and risk of HIV infection among men who have sex with men: A cross-sectional study in Shenzhen, China [J]. *Drug Alcohol Depend*, 2017, 181: 30-36.
- [11] WANG X, LI Y, WU Z, *et al.* Nitrite inhalant use and HIV infection among Chinese men who have sex with men in 2 large cities in China [J]. *J Addict Med*, 2017, 11(6): 468-474.
- [12] 张鹏, 林涛, 赵希畅, 等. 捕获-再捕获法估计上海市男男性行为者基数及相关行为调查[J]. 职业与健康, 2015, 31

- (12):1632-1634.
- [13] 贾华,张梦妍,常文辉.西安市MSM人群新型毒品滥用现状及其影响因素分析[J].现代预防医学,2017,44(2):332-335.
- [14] 妥小青,王辉,叶勒丹·马汉,等.乌鲁木齐市男男同性性行为人群高危性行为在rush poppers使用与人乳头瘤病毒感染之间的中介效应[J].中华预防医学杂志,2019,53(2):202-205.
- [15] 刘刚,蔡文德,陈琳,等.深圳市男男性接触者药物滥用流行特征及影响因素研究[J].中华疾病控制杂志,2010,14(11):1063-1065.
- [16] 黄鹏翔,段青,廖玫珍,等.2016年济南和青岛市男男性行为人群rush poppers使用情况及相关因素[J].中华预防医学杂志,2020,54(8):861-866.
- [17] CHEN J, HUANG YL, CHEN HL, *et al.* Nitrite inhalants use, sexual behaviors and HIV/syphilis infection among men who have sex with men in Chongqing, China[J]. *Infect Dis Poverty*, 2020, 9(1):127.
- [18] RAMCHAND R, FISHER MP, GRIFFIN BA, *et al.* Drug use among gay and bisexual men at weekend dance parties: the role of intentions and perceptions of peers' behaviors[J]. *AIDS Behav*, 2013, 17(4):1540-1549.
- [19] 康媛媛,李胜,向芳,等.男男性接触人群网络交友现状及特征分析[J].中国健康教育,2020,36(3):250-254.
- [20] ZHANG H, TENG T, LU H, *et al.* Poppers use and risky sexual behaviors among men who have sex with men in Beijing, China[J]. *Drug Alcohol Depend*, 2016, 160:42-48.
- [21] VACCHER SJ, HAMMOUD MA, BOURNE A, *et al.* Prevalence, frequency, and motivations for alkyl nitrite use among gay, bisexual and other men who have sex with men in Australia[J]. *Int J Drug Policy*, 2020, 76:102659.
- [22] ZHENG C, XU JJ, HU QH, *et al.* Commercial sex and risk of HIV, syphilis, and herpes simplex virus-2 among men who have sex with men in six Chinese cities [J]. *BMC Infect Dis*, 2016, 16(1):765.
- [23] DUTTA A, UNO H, HOLMAN A, *et al.* Long-term nitrite inhalant exposure and cancer risk in MSM[J]. *AIDS*, 2017, 31(8):1169-1180.

(收稿日期:2021-01-27; 编辑:张秀峰)

(上接第585页)

- [24] HARAPAN H, WAGNER AL, YUFIKA A, *et al.* Acceptance of a COVID-19 vaccine in southeast Asia: a cross-sectional study in Indonesia[J]. *Front Public Health*, 2020, 8:381.
- [25] MCPHEDRAN R, TOOMBS B. Efficacy or delivery? An online discrete choice experiment to explore preferences for COVID-19 vaccines in the UK[J]. *Econ Lett*, 2021, 200:109747.
- [26] DONG D, XU RH, WONG ELY, *et al.* Public preference for COVID-19 vaccines in China: A discrete choice experiment[J]. *Health Expect*, 2020, 23(6):1543-1578.
- [27] WANG K, WONG EL, HO K, *et al.* Change of willingness to accept COVID-19 vaccine and reasons of vaccine hesitancy of working people at different waves of local epidemic in Hong Kong, China: repeated cross-sectional surveys[J]. *Vaccines*, 2021, 9(1):62.
- [28] KOURLABA G, KOURKOUNI E, MAISTRELI S, *et al.* Willingness of Greek general population to get a COVID-19 vaccine[J]. *Glob Health Res Policy*, 2021, 6(1):3.
- [29] LAZARUS JV, RATZAN SC, PALAYEW A, *et al.* A global survey of potential acceptance of a COVID-19 vaccine[J]. *Nat Med*, 2021, 27(2):225-228.
- [30] WONG MCS, WONG ELY, HUANG J, *et al.* Acceptance of the COVID-19 vaccine based on the health belief model: A population-based survey in Hong Kong [J]. *Vaccine*, 2021, 39(7):1148-1156.
- [31] QIAO S, FRIEDMAN DB, TAM CC, *et al.* Vaccine acceptance among college students in South Carolina: Do information sources and trust in information make a difference? [J]. *medRxiv* [Preprint]. 2020 Dec 4; 2020.12.02.20242082.doi:10.1101/2020.12.02.20242982.
- [32] KABAMBA NZAJI M, KABAMBA NGOMBE L, NGOIE MWAMBA G, *et al.* Acceptability of vaccination against COVID-19 among healthcare workers in the Democratic Republic of the Congo[J]. *Pragmat Obs Res*, 2020, 11:103-109.
- [33] WANG J, JING R, LAI X, *et al.* Acceptance of COVID-19 vaccination during the COVID-19 pandemic in China[J]. *Vaccines*, 2020, 8(3):482.

(收稿日期:2021-04-18; 编辑:张秀峰)