

北京市男男性行为者“互联网+”干血斑HIV核酸检测可行性及HIV感染危险因素研究

夏冬艳¹ 陈凯² 苏雪丽¹ 王月华² 刘国武¹ 郝尹斌¹ 王娟¹ 陈婧¹ 李桂英¹
蒋岩² 卢红艳¹

¹北京市疾病预防控制中心 北京市预防医学研究中心 100013; ²中国疾病预防控制中心, 北京 102206

通信作者: 卢红艳, Email: hongyan_lu@sina.com

【摘要】 目的 应用“互联网+”干血斑HIV核酸检测策略了解MSM的HIV核酸阳性率及MSM感染HIV的影响因素。方法 采用方便抽样的方法招募1 375位MSM, 采集干血斑样本并邮寄到实验室进行HIV核酸检测。调查对象凭检测条码到指定网站查询检测结果。采用非条件logistic回归分析MSM感染HIV的影响因素。结果 MSM中新发现HIV感染者的HIV核酸阳性率为9.7%(131/1 349), HIV抗体阳性率为8.3%(112/1 349)。HIV早期感染者占新发现的HIV核酸阳性者的14.5%(19/131), 检测核酸阳性距最后1次高危行为时间间隔为6~120 d。多因素logistic回归分析结果显示, MSM感染HIV的影响因素包括30~39岁(与<30岁者比较, $OR=1.88$, $95\%CI: 1.07 \sim 3.29$)、月收入 $\geq 8 000$ 元(与无收入者比较, $OR=0.42$, $95\%CI: 0.19 \sim 0.96$)、最近6个月肛交行为中未坚持使用安全套(与最近6个月未发生肛交行为或肛交时坚持使用安全套者相比, $OR=2.22$, $95\%CI: 1.45 \sim 3.40$)、使用过Rush Poppers(与未使用过Rush Poppers者相比, $OR=2.33$, $95\%CI: 1.49 \sim 3.64$)、使用过毒品(与未使用过毒品者相比, $OR=5.43$, $95\%CI: 2.32 \sim 12.69$)、没有固定性伴(与有固定性伴者相比, $OR=1.74$, $95\%CI: 1.13 \sim 2.68$)。结论 北京市MSM的早期感染者占有较大比例, 开展“互联网+”干血斑HIV核酸检测能够在更短的时间内发现早期HIV感染者, 有助于减少二代传播。有必要在MSM中开展禁毒、禁用Rush Poppers、推广使用安全套、倡导稳定性关系等措施。

【关键词】 男男性行为者; HIV感染; 干血斑; “互联网+”HIV检测; 危险因素

基金项目:北京市科学技术委员会资助课题研究(D17110700670000)

DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20190828-00630

Feasibility on the Internet-based HIV nucleic acid testing with dry blood spots and risk factors associated with HIV infection in men having sex with men in Beijing

Xia Dongyan¹, Chen Kai², Su Xueli¹, Wang Yuehua², Liu Guowu¹, Hao Yinxiao¹, Wang Juan¹, Chen Jing¹, Li Guiying¹, Jiang Yan², Lu Hongyan¹

¹Beijing Center for Diseases Prevention and Control, Beijing Research Center for Preventive Medicine, Beijing 100013, China; ²Chinese Center for Disease Control and Prevention, Beijing 102206, China

Correspondence author: Lu Hongyan, Email: hongyan_lu@sina.com

【Abstract】 Objectives To understand the prevalence of HIV nucleic acid using internet-based dry blood spots HIV testing strategy in men who had sex with men (MSM) and to probe the factors associated with HIV infection. **Methods** Using convenient sampling method, 1 375 MSM were recruited and their dry blood spots samples were collected before being mailed to the laboratories for HIV nucleic acid testing. Results were showed to these MSM on a specific website by inputting their codes to it. Non-conditional binary logistic regression method was used to identify the associated factors on HIV infection. **Results** The overall proportions of HIV nucleic acid positives appeared as 9.7% (131/1 349) and HIV antibody positives as 8.3% (112/1 349). Fresh infections accounted for 14.5% (19/131) among the newly-identified HIV nucleic acid positives, and the interval was ranging from 6 to 120 days, between the laboratory testings and the closest date that experiencing high risk

behavior. Risk factors that related to HIV infection would include: 30 to 39 years of age (comparing to those under the age of 30, $OR=1.88$, 95% CI : 1.07–3.29), $\geq 8\ 000$ Yuan of monthly income (comparing to those without income, $OR=0.42$, 95% CI : 0.19–0.96), inconsistent condom use during anal sexual contacts in the last six months (compared with those who had not anal sex or used condoms consistently in anal sex in the past six months, $OR=2.22$, 95% CI : 1.45–3.40), ever use of Rush Poppers (compared with those who never used Rush Poppers, $OR=2.33$, 95% CI : 1.49–3.64), addictive drug abuse (compared with those who never abused addictive drugs, $OR=5.43$, 95% CI : 2.32–12.69), and not having regular sexual partners (compared with having regular sexual partners, $OR=1.74$, 95% CI : 1.13–2.68) etc.. **Conclusions** Dry blood spots HIV nucleic acid testing could help to identify the fresh HIV infections at an early stage, so as to prevent further transmission in the MSM population, among which fresh HIV infections accounted for a fairly large proportion. It is necessary to set up programs in reducing the abuse of drugs or Rush Poppers, and to promote condom use and advocate on stable sexual partnership etc., among the MSM population.

【Key words】 Men who have sex with men; HIV infection; Dry blood spots; Internet-based HIV testing; Risk factors

Fund program: Funded by Beijing Municipal Science and Technology Commission (D17110700670000)

DOI:10.3760/cma.j.cn112338-20190828-00630

扩大 HIV 相关检测范围、及早发现 HIV 感染者是艾滋病预防与控制的重点策略之一。在 HIV 感染的早期, HIV 感染者血液中病毒复制活跃, 病毒载量大, 更容易传播给他人, 检出 HIV 早期感染者对于预防 HIV 传播扩散有重要意义。然而, 常规的血 HIV 抗体检测窗口期较长, 部分早期 HIV 感染者检测会出现假阴性结果。MSM 在利用常规的艾滋病自愿咨询检测服务时往往存在着一些障碍, 如检测服务的时间和地点不便、担心个人信息泄露、担心受到歧视等^[1-2]。“互联网+”干血斑 HIV 核酸检测这一策略旨在减少 MSM 检测中的障碍, 推动他们进行检测, 更早地检出 HIV 感染者。本研究应用“互联网+”干血斑 HIV 核酸检测策略分析 MSM 的 HIV 核酸阳性率及 HIV 感染的影响因素, 为评价“互联网+”干血斑 HIV 核酸检测策略和预防干预措施提供参考依据。

对象与方法

1. 研究对象: 曾经与男性发生口交或肛交的 ≥ 18 岁男性, 目前在北京居住, 知情同意。

2. 研究方法:

(1) 招募方法: 2017 年 6 月 1 日至 2018 年 1 月 31 日, 采用方便抽样法招募调查对象 1 375 人。由 4 个 MSM 社会组织采用外展宣传、电话、网络 and 手机应用等多种途径动员和招募, 预约到调查指定地点。调查对象签署书面知情同意书, 自行填写手机电子问卷。采集指尖血, 进行 HIV 抗体快速检测, 并制备干血斑样本。调查对象不需要登记姓名, 只留取电话、邮箱、QQ 号码或微信号等必要的通讯信息, 以便后续随访。所有人均提供检测前咨询和检测后咨询。对于指尖血 HIV 抗体快检阳性者及干血斑 HIV 核酸检测阳性者, 建议其至定点抗病毒治疗医

院进行确认检测及抗病毒治疗。根据调查对象预留的联系信息, 对所有干血斑 HIV 核酸阳性者均进行随访, 了解其后续确认检测及抗病毒治疗情况。

(2) 采样方法: 血斑制备方法: 消毒食指指腹, 用采血针刺破指腹, 弃去第 1 滴血, 从第 2 滴血开始制备血斑, 使指血垂直滴落到血样采集卡的印环中, 制备 2~3 个血斑。血斑干燥 3~4 h。干血斑制备的同时进行指尖血的 HIV 抗体快速检测。HIV 抗体快速检测采样方法: 将指尖血滴至 HIV 抗体快速检测试纸条上, 静置 30 min。

(3) 检测方法: 干血斑待干燥后, 分批邮寄到北京市 CDC 艾滋病确认中心实验室或中国 CDC 艾滋病参比实验室进行 HIV 核酸定性检测。HIV 抗体快速检测采用雅培 Alere Determin HIV-1/2 人类免疫缺陷病毒 (HIV) 1+2 型抗体诊断试剂盒 (胶体硒法)。北京市 CDC 采用罗氏 COBAS AmpliPrep/Combas TaqMan HIV 核酸定性检测 2.0 试剂盒提取和检测核酸, 中国 CDC 采用 QIAamp DNA Blood Mini Kit (Qiagen) 提取干血斑核酸, 人类免疫缺陷病毒 1 型 (HIV-1) DNA 检测试剂盒 (PCR-荧光探针法) (广州海力特生物科技有限公司) 检测核酸。

(4) 早期 HIV 感染者: HIV 抗体快速检测反应阴性而核酸反应阳性者, 为早期 HIV 感染者。检测结果查询: HIV 抗体快速检测结果当时面对面告知调查对象。HIV 核酸检测结果由实验室上传到 www.renajiance.com 网站上, 由调查对象输入检测条码后自行查询。

(5) 统计学分析: 采用 SPSS 19.0 软件进行统计学分析, 采用 χ^2 检验比较各组率的差异。删除样本不合格者和既往报告的 HIV 感染者, 采用非条件 logistic 回归模型分析 MSM 感染 HIV 的相关影响因

素。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

结 果

1. 人口学特征、高危行为及性病艾滋病检测情况:调查对象1 375人,调查对象以中青年为主,20~39岁占67.8%。外地户籍者占76.8%。职业以公司职员、学生、工人、商业服务、餐饮服务业为主。最近6个月调查对象的同性性伴数为0~500人,中位数为2人。最近1个月调查对象的同性性伴数为0~80人,中位数为1人。最近6个月调查对象的异性性伴数为0~20人,中位数为0。MSM报告使用过Rush Poppers这种违禁药物的比例为34.8%。毒品基本都是合成毒品,无阿片类成瘾毒品。最近6个月肛交时坚持使用安全套的比例仅为54.6%,最近6个月口交坚持使用安全套的比例更低,仅为6.2%。见表1。

2. 核酸检测结果及早期感染者的检出时间:1 375份干血斑样本中,有99.6%(1 370份)为合格样本,152人HIV核酸检测结果为阳性,其中,13.8%(21人)为既往报告的HIV感染者。131例新发现的HIV核酸阳性者中,有19例指尖血快速HIV抗体检测为阴性结果,为HIV早期感染者,占新发现的HIV核酸阳性者的14.5%。排除既往报告HIV抗体阳性者后,HIV核酸阳性率为9.7%(131/1 349),HIV抗体阳性率为8.3%(112/1 349),HIV早期感染率为1.4%(19/1 349)。987人(73.2%)在网站上查询了检测结果。4个社会组织中,有1个社会组织招募的调查对象检测结果查询率较低,为4.1%,低于其他3个社会组织招募的调查对象。见表2。

19例HIV早期感染者均未与异性发生性行为。因为有1例未报告肛交/口交行为,在HIV抗体检测最长窗口期(6个月)内,18例HIV早期感染者核酸检测阳性与最后1次高危行为的时间间隔为6~120 d。见图1。

在131位新发现的HIV核酸阳性者中,随访到128人(97.7%),其中125人自报进行了HIV抗体确认检测,占97.7%(125/128),119人自报经HIV抗体确认检测为阳性,占检测人数的95.2%。100人(84.0%)接受了艾滋病抗病毒治疗。

3. HIV感染的相关影响因素:对与HIV核酸阳性有关的因素进行非条件logistic回归分析。因调查对象发生异性商业性行为者人数偏少,未纳入分析。年龄为30~39岁、最近6个月肛交未坚持使用安全套、使用过Rush Poppers、使用过毒品、没有

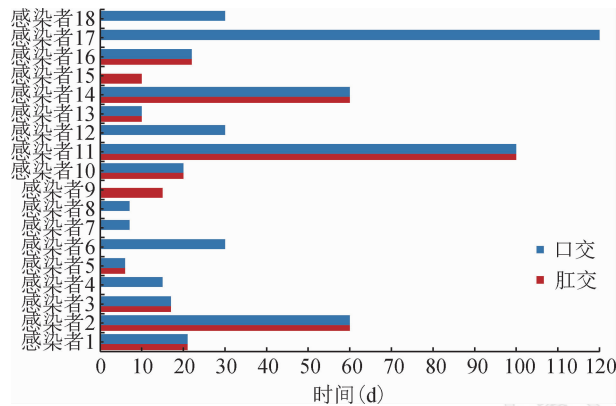
表1 北京市“互联网+”干血斑HIV核酸检测中男男性行为者人口学特征、高危行为、患病及检测情况

变 量	北京市户籍	外省/外国
年龄组(岁)		
<20	5(1.5)	17(1.6)
20~	125(39.2)	401(38.0)
30~	95(29.8)	312(29.5)
40~	43(13.5)	228(21.6)
≥50	51(16.0)	98(9.3)
职业		
公司职员	114(35.7)	385(36.5)
学生	63(19.8)	69(6.5)
工人	18(5.6)	106(10.0)
商业服务	15(4.7)	101(9.6)
餐饮食品业	3(1.0)	107(10.1)
干部/管理/公务员	24(7.5)	27(2.6)
离退休人员	20(6.3)	10(0.9)
其他	62(19.4)	251(23.8)
人均月收入(元)		
无收入	49(15.4)	75(7.1)
<2 000	19(6.0)	46(4.4)
2 000~	36(11.4)	240(22.8)
4 000~	49(15.5)	248(23.6)
6 000~	40(12.6)	139(13.2)
≥8 000	124(39.1)	304(28.9)
性取向		
同性恋	250(78.6)	680(64.6)
异性恋	0(0.0)	13(1.2)
双性恋	67(21.1)	352(33.4)
其他	1(0.3)	8(0.8)
最近6个月同性性伴数(个)		
0	18(5.7)	33(3.1)
1	100(31.5)	379(35.9)
2~5	175(55.0)	502(47.5)
6~10	22(6.9)	105(10.0)
≥11	3(0.9)	37(3.5)
最近6个月异性性伴数(个)		
0	241(84.6)	759(76.2)
1	39(13.7)	207(20.8)
2~5	4(1.4)	23(2.3)
≥6	1(0.3)	7(0.7)
寻找性伴的方式		
手机app	185(58.0)	481(45.5)
互联网	87(27.3)	300(28.4)
公园/公厕/绿地	31(9.7)	175(16.6)
朋友介绍	49(15.4)	124(11.7)
酒吧/歌舞厅/茶室/会所	19(6.0)	63(6.0)
桑拿/浴池/足疗/按摩	14(4.4)	45(4.3)
运动组	8(2.5)	9(0.9)
其他	32(10.0)	101(9.6)
最近6个月曾发生肛交	266(84.4)	879(84.5)
最近1次肛交中使用安全套	202(70.1)	652(69.3)
最近6个月肛交中使用安全套		
从未用	21(7.9)	65(7.4)
有时用	97(36.5)	336(38.4)
每次用	148(55.6)	475(54.2)
最近6个月曾发生口交	273(91.0)	899(92.5)
最近1次口交中使用安全套	31(10.5)	102(10.6)
最近6个月口交中使用安全套		
从未用	219(80.5)	710(79.2)
有时用	40(14.7)	127(14.2)
每次用	13(4.8)	59(6.6)
与同性发生过商业性行为	7(2.2)	35(3.3)
最近1次同性商业性行为中使用安全套	4(57.1)	23(71.9)
与异性发生过非商业性行为	11(3.5)	69(6.6)
与异性发生过商业性行为	4(1.4)	20(2.0)
使用过Rush Poppers	122(38.2)	356(33.7)
使用过以下毒品		
冰毒	2(0.6)	6(0.6)
零号胶囊	7(2.2)	15(1.4)
K粉	1(0.3)	0(0.0)
麻古	0(0.0)	2(0.2)
海洛因	0(0.0)	0(0.0)
摇头丸	0(0.0)	0(0.0)
其他	0(0.0)	2(0.2)
最近1年患性病	33(10.4)	111(10.6)
最近1年做过HIV检测	249(78.1)	777(73.6)
最近1年做过HIV检测且知道结果	245(76.8)	769(72.8)

表 2 北京市男男性行为者“互联网+”干血斑 HIV 核酸检测结果查询情况

特征	检测人数	查询结果人数	结果查询率 (%)	χ^2 值	P 值
招募的社会组织 ^a				933.811	0.000
A	581	505	86.9		
B	377	375	99.5		
C	294	12	4.1		
D	97	95	97.9		
HIV 感染状态				0.394	0.821
早期感染	19	15	78.9		
非早期感染	112	83	74.1		
未感染	1 218	889	73.0		

注：^aBonferroni 法两两比较，B、D 组的差异无统计学意义，C 组与 A、B、D 组的差异有统计学意义



注：最近 6 个月最后 1 次无保护肛交/口交

图 1 18 例北京市男男性行为者 HIV 早期感染者核酸检测阳性与最后 1 次高危行为的时间间隔

固定性伴增加了 MSM 的 HIV 感染风险。月收入 \geq 8 000 元是 HIV 感染的保护因素。见表 3。

讨 论

干血斑 HIV 核酸检测有利于及早检出 HIV 感染者。感染 HIV 后 2~4 周内，HIV 感染者血液病毒载量更高，传染性更强，及早检出 HIV 感染者具有重要意义。干血斑 HIV 核酸检测与全血法检测 HIV 核酸比较，灵敏度和特异度分别为 96.1% 和 98.9%^[3]。与常规的 HIV 抗体检测相比，干血斑 HIV 核酸检测可以缩短检测窗口期。本研究中发现的早期感染者的最短检出时间为 6 d，短于 HIV 抗体检测的窗口期（最短 3 周），有利于更早地发现 HIV 感染者。本研究中 MSM 的 HIV 抗体阳性率为 8.3%，HIV 核酸阳性率为 9.7%，HIV 早期感染率为 1.4%，HIV 抗体阴性但 HIV 核酸阳性的早期感染者占全部 HIV 核酸阳性者的比例达到 14.5%。这说明，在 MSM 中，早期感染者占有较大比例，开展干血斑 HIV 核酸检测能够在更短的时间内发现早期感染者，有助于减少二

代传播。

“互联网+”干血斑 HIV 核酸检测有利于增加 HIV 相关检测的可及性和可接受性，可以作为常规 HIV 抗体检测的有益补充。干血斑便于储存和运输，具有较好的生物稳定性，用于检测可接受性好，检测结果与血浆高度一致^[2,4-6]。采集干血斑样本由社会组织完成，提高了检测的可及性。本研究中，社会组织采集干血斑样本的合格率较高。互联网查询结果为受检者获得检测结果提供了方便，同时减少了受检者对信息泄漏和面对歧视的顾虑。招募调查对象的 4 个社会组织中，其中 1 个社会组织招募的调查对象检测结果查询率较低，原因是该社会组织依托在艾滋病抗病毒治疗定点医院，同时该组织还开展其他项目，他们招募的 MSM 可通过其他渠道知道自己的感染状况，所以在本研究中的检测结果查询率较低。不同 HIV 检测结果的调查对象的检测结果查询率也受此影响而偏低。另外 3 个社会组织招募的调查对象的检测结果查询率较高，相对更能代表调查对象的实际查询情况。MSM 的 HIV 抗体阳性率与哨点监测结果接近^[7]，说明研究对象的确是 MSM 目标人群。本研究随访到了大部分的 HIV 核酸阳性者，大都进行了后续 HIV 抗体确认检测和抗病毒治疗。本研究结果说明通过社会组织开展“互联网+”干血斑 HIV 核酸检测是可行的。“互联网+”干血斑 HIV 核酸检测的策略未来如果能够探索由受检者直接采集干血斑样本并邮寄到实验室进行检测，将更加提高 MSM 检测的可及性。干血斑核酸定性检测试剂目前价格较高，一人份的检测试剂价格约 470 元。如果未来试剂能够国产化并降低价格，这一策略将更有可持续性。

近年来 MSM 呈现吸毒与危险性行为交织的特征，本研究发现，性行为、滥用药物和吸毒行为均会增加 MSM 感染 HIV 的风险。使用 Rush Poppers 者与未使用 Rush Poppers 者比较，感染 HIV 的风险是后者的 2.33 倍。国内其他一些研究结果也发现 Rush Poppers 是 MSM 感染 HIV 的危险因素^[8-10]。Rush Poppers 是 MSM 中常用的一种助性剂，源于美国，最初用于心脏病急救，后被美国禁止销售。我国药品监督管理局并未批准此药物上市。目前 MSM 中使用的 Rush Poppers 多为非法进口的违禁药品。本研究发现，调查对象曾使用 Rush Poppers 的比例达到 34.8%。虽然 Rush Poppers 在我国并未被列为毒品，但仍有必要禁用或限制此药物使用。与未使用毒品者相比，使用毒品的 MSM 感染 HIV 的风险

表3 北京市“互联网+”干血斑HIV核酸检测中男男性行为者HIV感染危险因素logistic回归分析

变 量	感染率(%)	单因素分析		多因素分析	
		OR值(95%CI)	P值	调整OR值(95%CI)	P值
年龄组(岁)					
18~	9.2	1.00		1.00	
30~	12.0	1.34(0.88~2.03)	0.18	1.88(1.07~3.29)	0.03
40~	9.1	0.99(0.59~1.64)	0.96	1.50(0.71~3.13)	0.29
≥50	6.3	0.66(0.31~1.37)	0.26	1.43(0.54~3.81)	0.48
婚姻状况					
未婚	10.1	1.00		1.00	
已婚	9.1	0.91(0.61~1.37)	0.65	1.03(0.45~2.35)	0.94
离异/丧偶	11.8	1.11(0.56~2.22)	0.77	0.84(0.38~1.89)	0.68
户籍所在地					
北京市	6.7	1.00		1.00	
外省/外国	10.9	1.67(1.03~2.71)	0.04	1.48(0.83~2.65)	0.19
文化程度					
文盲/小学	12.5	1.00		1.00	
初中	10.0	0.75(0.29~1.94)	0.56	0.94(0.31~2.83)	0.91
高中/中专	11.4	0.90(0.35~2.28)	0.82	0.94(0.31~2.85)	0.91
大专及以上	9.0	0.67(0.28~1.64)	0.38	0.78(0.25~2.43)	0.67
月收入(元)					
无收入	11.3	1.00		1.00	
<2 000	8.1	0.69(0.24~2.01)	0.50	0.64(0.19~2.13)	0.47
2 000~	9.8	0.85(0.43~1.69)	0.65	0.59(0.25~1.39)	0.23
4 000~	11.3	1.00(0.51~1.94)	0.99	0.69(0.30~1.58)	0.38
6 000~	8.1	0.70(0.32~1.52)	0.36	0.51(0.20~1.28)	0.15
≥8 000	8.9	0.77(0.40~1.47)	0.43	0.42(0.19~0.96)	0.04
最近6个月肛交坚持使用安全套					
是/无肛交	6.8	1.00		1.00	
否	14.8	2.35(1.63~3.41)	0.00	2.22(1.45~3.40)	0.00
最近6个月口交坚持使用安全套					
是/无口交	11.2	1.00		1.00	
否	9.5	0.81(0.52~1.26)	0.35	0.66(0.38~1.14)	0.14
与同性发生过商业性行为					
否	10.0	1.00		1.00	
是	10.0	1.03(0.31~3.43)	0.97	1.44(0.39~5.37)	0.59
与异性发生过非商业性行为					
否	9.8	1.00		1.00	
是	7.9	0.81(0.25~2.68)	0.73	0.93(0.26~3.36)	0.91
使用过Rush Poppers					
否	7.7	1.00		1.00	
是	13.5	1.86(1.29~2.67)	0.00	2.33(1.49~3.64)	0.00
使用过毒品					
否	9.0	1.00		1.00	
是	36.4	5.75(2.76~11.97)	0.00	5.43(2.32~12.69)	0.00
性取向					
同性恋	10.0	1.00		1.00	
异性恋/双性恋/其他	9.4	0.91(0.61~1.35)	0.63	0.95(0.58~1.57)	0.84
最近1个月性伴数(个)					
0	10.3	1.00		1.00	
1	9.1	0.88(0.56~1.38)	0.57	0.83(0.50~1.39)	0.47
2~5	9.5	0.91(0.54~1.54)	0.72	0.65(0.35~1.18)	0.16
≥6	12.0	1.22(0.35~4.29)	0.76	0.67(0.14~3.24)	0.62
固定性伴					
有	7.7	1.00		1.00	
无	11.8	1.65(1.13~2.40)	0.01	1.74(1.13~2.68)	0.01

是前者的 5.43 倍。调查对象使用的毒品均为新型毒品,没有传统的阿片类成瘾性毒品。新型毒品大多不用注射,对性行为的刺激作用可能与该人群 HIV 感染风险增高有关。必须加强新型毒品的禁毒工作。

本研究发现,无保护肛交是 MSM 感染 HIV 的危险因素,但是,最近 6 个月口交坚持使用安全套并不是 MSM 感染 HIV 的保护因素,可能与口交及使用安全套的报告数偏少有关。本研究显示,MSM 最近 6 个月肛交坚持使用安全套的比例仅为 54.6%,口交坚持使用安全套者仅为 6.2%。需继续加强在 MSM 推广使用安全套工作。无固定性伴者的 HIV 感染风险是有固定性伴者的 1.74 倍,倡导稳定的性关系能降低 MSM HIV 感染风险。月收入 $\geq 8 000$ 元是 HIV 感染的保护性因素,应重点关注 MSM 中的中低收入群体,其感染 HIV 风险较高。

综上所述,北京市 MSM 的早期感染者占有较大比例,开展“互联网+”干血斑 HIV 核酸检测能够在更短的时间内发现早期 HIV 感染者,有助于减少二代传播。有必要在 MSM 中开展禁毒、禁用 Rush Poppers、推广使用安全套、倡导稳定性关系等措施。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- [1] Ma W, Detels R, Feng YJ, et al. Acceptance of and barriers to voluntary HIV counselling and testing among adults in Guizhou province, China [J]. *AIDS*, 2007, 21 Suppl 8: S129-135. DOI: 10.1097/01.aids.0000304708.64294.3f.
- [2] 于飞,米国栋,陈子煌,等.应用 Blued 平台进行 HIV 检测影响因素的定性研究[J]. *中华预防医学杂志*, 2018, 52(12): 1229-1233. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2018.12.007.
Yu F, Mi GD, Chen ZH, et al. Qualitative research on factors of HIV testing among men who have sex with men in China based on Blued [J]. *Chin J Prev Med*, 2018, 52(12): 1229-1233. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2018.12.007.
- [3] 李秋荣,姚均,邢文革,等.滤纸片干血斑用于 HIV-1 DNA 检测的评价[J]. *中国艾滋病性病*, 2008, 14(2): 118-120. DOI: 10.3969/j.issn.1672-5662.2008.02.006.
Li QR, Yao J, Xing WG, et al. Evaluation of detection method of human immunodeficiency virus type 1 DNA on dried blood spots [J]. *Chin J AIDS STD*, 2008, 14(2): 118-120. DOI: 10.3969/j.issn.1672-5662.2008.02.006.
- [4] Parker SP, Cubitt WD. The use of the dried blood spot sample in epidemiological Studies [J]. *J Clin Pathol*, 1999, 52(9): 633-639. DOI: 10.1136/jcp.52.9.633.
- [5] 沈圣,田飞,江华洲,等.应用 BED-CEIA 检测干血斑样本监测 HIV-1 发病率的可行性研究[J]. *中华流行病学杂志*, 2009, 30(3): 273-276. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2009.03.018.
Shen S, Tian F, Jiang HZ, et al. Evaluation of BED-CEIA assay with dried blood spot specimens in China [J]. *Chin J Epidemiol*, 2009, 30(3): 273-276. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2009.03.018.
- [6] 高先,王继宝,陈会超,等.自助采集尿液及干血斑样本检测 HIV 的结果评价[J]. *中国艾滋病性病*, 2017, 23(5): 390-392. DOI: 10.13419/j.cnki.aids.2017.05.06.
Gao X, Wang JB, Chen HC, et al. Evaluation of the results for HIV detection of self-help sampling urine and dried blood-spot specimens [J]. *Chin J AIDS STD*, 2017, 23(5): 390-392. DOI: 10.13419/j.cnki.aids.2017.05.06.
- [7] 孙燕鸣,李桂英,孙伟东,等.北京市 2017 年同伴推动抽样法招募男男性行为人群抽样效果分析[J]. *中华流行病学杂志*, 2018, 39(12): 1576-1581. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2018.12.008.
Sun YM, Li GY, Sun WD, et al. Evaluation on the effectiveness for respondent-driven sampling method among men who have sex with men in Beijing, 2017 [J]. *Chin J Epidemiol*, 2018, 39(12): 1576-1581. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2018.12.008.
- [8] 徐园园,朱正平,李昕,等.南京市 MSM 无保护肛交在 Rush Poppers 使用与 HIV/梅毒感染之间的中介效应[J]. *中国艾滋病性病*, 2017, 23(8): 726-729, 751. DOI: 10.13419/j.cnki.aids.2017.08.14.
Xu YY, Zhu ZP, Li X, et al. Rush Poppers use and risks of HIV and syphilis infections among MSM in Nanjing: mediation through unprotected anal intercourse [J]. *Chin J AIDS STD*, 2017, 23(8): 726-729, 751. DOI: 10.13419/j.cnki.aids.2017.08.14.
- [9] 雷云霄,王红红,肖雪玲,等.长沙市男男性行为人群 Rush Poppers 使用与 HIV 感染情况及其影响因素[J]. *中华预防医学杂志*, 2016(2): 148-152. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2016.02.009.
Lei YX, Wang HH, Xiao XL, et al. Status and influencing factors of Rush Poppers use and HIV infection among men who have sex with men in Changsha [J]. *Chin J Prev Med*, 2016(2): 148-152. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2016.02.009.
- [10] 郭巍,李一,周宁,等.男男性行为人群艾滋病病毒新发感染风险的队列研究[J]. *中华流行病学杂志*, 2018, 39(1): 16-20. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2018.01.003.
Guo W, Li Y, Zhou N, et al. Risk factors related to HIV new infections among men who have sex with men in a cohort study [J]. *Chin J Epidemiol*, 2018, 39(1): 16-20. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2018.01.003.

(收稿日期:2019-08-28)

(本文编辑:斗智)