

天津市2016—2018年哨点监测男男性行为人群HIV感染状况及相关因素分析

柏建芸 宁铁林 周宁 郭燕 于茂河

天津市疾病预防控制中心 300011

通信作者:柏建芸, Email:bjy722@sina.com

【摘要】 目的 了解2016—2018年天津市MSM人群HIV感染状况及其相关因素。方法 按照全国艾滋病哨点监测方案要求,采用横断面调查方法,于2016—2018年4—6月,连续监测并收集天津市MSM人群的艾滋病知识知晓率、相关性行为、以及HIV、梅毒、HCV感染等信息,各年样本量400人。**结果** 2016—2018年天津市监测MSM共1 200人,最近6个月同性肛交坚持使用安全套的比例为45.4%(544/1 198),网络招募的MSM既往接受过HIV检测的比例呈现下降的趋势(趋势 $\chi^2=42.742, P<0.001$)。HIV感染率为3.3%(40/1 200), HIV-1新发感染率为2.6%(95%CI: 1.7%~3.5%),梅毒感染率为6.7%(80/1 200), HCV感染率为0.8%(9/1 200)。多因素logistic回归分析结果显示,离异或丧偶(与未婚者相比, aOR=7.137, 95%CI: 1.621~31.419)、梅毒抗体阳性(与梅毒抗体阴性者相比, aOR=3.684, 95%CI: 1.520~8.932)是MSM人群感染HIV的危险因素;最近6个月同性肛交坚持使用安全套(与不坚持使用安全套者相比, aOR=0.343, 95%CI: 0.126~0.932)、既往检测过HIV抗体(与既往未检测HIV抗体者相比, aOR=0.314, 95%CI: 0.123~0.801)是MSM人群感染HIV的保护因素。**结论** 2016—2018年天津市MSM人群的HIV感染率较高,梅毒感染风险不容忽视,同性肛交坚持使用安全套的比例较低,应该采取有效措施促进MSM坚持使用安全套和定期检测HIV抗体。

【关键词】 艾滋病病毒感染;哨点监测;男男性行为人群

基金项目:天津市疾病预防控制中心科技基金(CDCKY1702)

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2019.09.016

HIV infection status and related factors in men who have sex with men in sentinel surveillance in Tianjin, 2016–2018

Bai Jianyun, Ning Tielin, Zhou Ning, Guo Yan, Yu Maohe

Tianjin Center for Disease Control and Prevention, Tianjin 300011, China

Corresponding author: Bai Jianyun, Email: bjy722@sina.com

【Abstract】 Objective To understand the HIV infection status and related factors in men who have sex with men (MSM) in Tianjin during 2016–2018. **Methods** According to the sentinel surveillance protocol, continuous cross-sectional studies were conducted to collect the information about the awareness of AIDS, related behaviors, HIV infection, syphilis prevalence and HCV infection in the MSM in Tianjin with the annual sample size of 400 between April and June during 2016–2018. **Results** From 2016 to 2018, a total of 1 200 MSM were surveyed. The condom use rate in anal sex was 45.4% (544/1 198) in the past 6 months. The HIV test rate in MSM recruited through network declined with year (trend $\chi^2=42.742, P<0.001$). The overall HIV infection rate was 3.3% (40/1 200). The HIV-1 infection rate was 2.6% (95%CI: 1.7%–3.5%). The overall prevalence rate of syphilis was 6.7% (80/1 200). The overall HCV infection rate was 0.8% (9/1 200). Results from multivariate logistic regression analysis showed that the risk factors associated with HIV infection in the MSM included divorced or widowed (compared with unmarried, aOR=7.137, 95%CI: 1.621–31.419) and syphilis positive group (compared with syphilis negative group, aOR=3.684, 95%CI: 1.520–8.932). The protective factors for HIV infection in the MSM included consistent use of condom in the past 6 months (compared with occasional use of condom, aOR=0.343, 95%CI: 0.126–0.932) and HIV test (compared with receiving no HIV test, aOR=0.314, 95%CI: 0.123–0.801). **Conclusions** The HIV infection rate in the MSM in Tianjin was high from 2016 to 2018. Syphilis prevalence status in MSM should not be neglected. The rate of consistent condom use in anal sex was low in the MSM. It is

necessary to take effective measures to promote condom use and strengthen HIV test in MSM.

【Key words】 HIV infection; Sentinel surveillance; Men who have sex with men

Fund program: Science and Technology Fund Projects of Tianjin Center for Disease Control and Prevention (CDCKY1702)

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2019.09.016

MSM人群是受HIV影响最严重的人群之一,仅2017年全国新发现的经男男性行为传播的HIV/AIDS达3.4万例^[1]。天津市发现报告的HIV/AIDS中,男男性行为感染所占比例较大,截至2018年10月新报告病例中,男男性行为感染占比74.92%^[2]。为了解天津市MSM人群HIV感染率变化趋势,本研究分析2016—2018年天津市MSM人群HIV哨点监测数据,为做好该人群艾滋病防治工作提供参考。

对象与方法

1. 研究对象:15~65岁男性,最近1年与同性发生口交或肛交。

2. 样本来源:2016—2018年,根据全国艾滋病哨点监测的要求,每年4—6月在MSM监测哨点,通过网络招募、滚雪球抽样、活动场所招募等方式招募研究对象,每年样本量为400人。在知情同意的前提下,由经过培训的调查员在独立空间进行一对一问卷调查,内容包括人口学信息、艾滋病防治有关信息、行为学信息。艾滋病知识知晓率的计算依据为8个艾滋病防治相关知识问题中正确回答≥6个问题的比例。

3. 实验室检测:研究对象采集5 ml静脉血进行HIV抗体、梅毒螺旋体和HCV抗体检测。HIV抗体初筛采用ELISA法检测(珠海丽珠试剂股份有限公司),初筛阳性采用ELISA法复检(北京吉比爱生物技术有限公司);梅毒检测采用梅毒螺旋体TP-ELISA法初筛(北京金豪制药股份有限公司),初筛阳性样本采用梅毒甲苯胺红不加热血清法(TRUST)复检(北京万泰生物药业股份有限公司);HCV抗体初筛采用ELISA法检测(北京金豪制药股份有限公司),初筛阳性采用ELISA法复检(北京万泰生物药业股份有限公司)。3项检测,初筛复检2次结果均呈阳性者判定阳性,用于哨点结果报告。2次HIV抗体检测结果阳性的样本,送天津市CDC实验室进行蛋白印迹法(WB)确证(新加坡MP生物医学亚太私人有限公司)。

HIV-1新发感染检测采用限制性抗原亲和力酶免法(Limiting antigen avidity EIA test, LAg)^[3],用北京金豪制药股份有限公司LAg试剂进行检测。HIV-1新发感染率的计算按照McDougal法的中点

公式计算: $I = \frac{(365/\omega)R}{N + (365/\omega) \times R} \times 100\%$,其中, R 为

新发感染者人数; ω 为窗口期,即近期感染持续的时间,按说明书给定的窗口期为130 d; N 为HIV-1阴性人数。如果只有部分HIV抗体阳性样本进行了新发感染检测,需用样本量调整公式, $N' = N \times (P'/P)$, P' 为进行了新发感染检测的HIV阳性样本数, P 为HIV确证检测为阳性的总人数,排除艾滋病患者和已经抗病毒治疗者,调整后的 N' 代替 N 代入中点公式计算新发感染率。

4. 统计学分析:资料录入艾滋病专题调查信息管理系统,导出数据整理后,采用SPSS 24.0软件进行统计分析,计数资料采用 χ^2 检验或趋势 χ^2 检验分析。根据单因素分析,筛选有统计学意义的自变量($P < 0.05$),纳入多因素logistic回归模型分析MSM人群HIV感染的相关因素。检验水准 $\alpha = 0.05$,双侧检验。

结果

1. 人口学特征:2016—2018年天津市MSM哨点监测共调查1 200人。年龄 $M(P_{25} \sim P_{75})$ 为29(24~35)岁,年龄范围17~60岁。汉族占97.0%(1 164/1 200)。未婚占75.8%(910/1 200),已婚占22.9%(275/1 200),离异占1.3%(15/1 200)。户籍所在地为天津市占46.0%(552/1 200),外省占54.0%(648/1 200)。外省户籍居前3位的为河北省、山东省和辽宁省。在本地居住时间超过2年的占90.0%(1 080/1 200),<3个月的占4.3%(52/1 200)。大专及以上学历的占55.1%(661/1 200)。有93.8%(1 125/1 200)的样本来源于网络招募,6.2%(75/1 200)来源于酒吧/歌舞厅/茶室/会所。性取向为同性恋的占82.3%(987/1 200),双性恋占15.4%(185/1 200)。见表1。

2. 艾滋病知识知晓及相关行为情况:艾滋病知识的总知晓率为91.2%(1 094/1 200)。对新型毒品的危害、高危行为后及早检测、故意传播艾滋病需要承担法律责任的知晓率分别为91.9%(1 103/1 200)、96.5%(1 158/1 200)、89.4%(1 073/1 200),对感染STD会增加感染HIV风险的知晓率为69.1%(829/1 200)。最近1周,与同性发生肛交的次数为1次的占27.6%(331/1 198),≥2次的占7.3%(88/1 198),

表 1 2016—2018 年天津市 HIV 哨点监测 MSM 人群人口学特征及相关情况

变 量	2016年 (n=400)	2017年 (n=400)	2018年 (n=400)	χ^2 值	P 值
年龄组(岁)				38.635	<0.001
15~	17(4.3)	7(1.8)	8(2.0)		
20~	223(55.7)	189(47.2)	198(49.5)		
30~	125(31.2)	116(29.0)	139(34.7)		
40~	31(7.8)	64(16.0)	44(11.0)		
≥50	4(1.0)	24(6.0)	11(2.8)		
婚姻状况				15.852	0.003
未婚	305(76.2)	286(71.4)	319(79.7)		
已婚	89(22.3)	113(28.3)	73(18.3)		
离异	6(1.5)	1(0.3)	8(2.0)		
户籍地				5.395	0.067
天津市	170(42.5)	202(50.5)	180(45.0)		
外省	230(57.5)	198(49.5)	220(55.0)		
文化程度				14.345	0.006
小学/初中	51(12.8)	33(8.3)	26(6.5)		
高中或中专	141(35.2)	156(39.0)	132(33.0)		
大专及以上	208(52.0)	211(52.7)	242(60.5)		
样本来源				53.589	<0.001
网络招募	349(87.2)	399(99.7)	377(94.2)		
酒吧/歌舞厅/茶室/会所	51(12.8)	1(0.3)	23(5.8)		
找性伴的方式				43.448	<0.001
互联网/交友软件	365(91.3)	400(100.0)	389(97.3)		
酒吧/会所/公园等	35(8.7)	0(0.0)	11(2.7)		
艾滋病知识知晓率				52.299	<0.001
是	335(83.7)	366(91.5)	393(98.2)		
否	65(16.3)	34(8.5)	7(1.8)		
最近 6 个月同性肛交				1.624	0.444
是	399(99.8)	400(100.0)	399(99.8)		
否	1(0.2)	0(0.0)	1(0.2)		
最近 1 次同性肛交安全套使用率				39.053	0.000
是	313(78.4)	257(64.2)	329(82.5)		
否	86(21.6)	143(35.8)	70(17.5)		
最近 6 个月同性肛交坚持使用安全套				34.376	0.000
是	206(51.6)	134(33.5)	204(51.1)		
否	193(48.4)	266(66.5)	195(48.9)		
最近 6 个月同性商业性行为				30.141	0.000
是	51(12.8)	11(2.8)	26(6.5)		
否	348(87.2)	289(72.2)	373(93.5)		
最近 6 个月同性商业性行为坚持使用安全套				15.798	0.000
是	38(74.5)	11(100.0)	26(100.0)		
否	13(25.5)	0(0.0)	0(0.0)		
最近 6 个月与异性发生性行为				29.930	0.000
是	62(15.5)	23(5.8)	24(6.0)		
否	338(84.5)	377(94.2)	376(94.0)		
异性性行为坚持使用安全套				0.676	0.713
是	16(25.8)	4(17.4)	6(25.0)		
否	46(74.2)	19(82.6)	18(75.0)		
最近 1 年接受艾滋病干预措施覆盖				41.979	0.000
是	274(68.5)	184(46.0)	237(59.3)		
否	126(31.5)	216(54.0)	163(40.7)		
既往接受过 HIV 检测				86.547	0.000
是	378(94.5)	277(69.3)	299(74.8)		
否	22(5.5)	123(30.7)	101(25.2)		

没有发生过肛交的占 65.2% (781/1 198)。见表 1。

3. 相关行为的趋势分析: 2016—2018 年样本按来源分成网络招募组和现场招募组(酒吧/歌舞厅/茶室/会所)分别用趋势 χ^2 检验分析。网络招募组最近 6 个月同性商业性行为坚持使用安全套的比例呈上升趋势(趋势 $\chi^2=5.018, P<0.05$), 与异性发生性行为的比例均呈下降趋势(趋势 $\chi^2=8.720, P<0.05$), 既往接受过 HIV 检测的比例呈下降趋势(趋势 $\chi^2=42.742, P<0.001$)。现场招募组最近 6 个月同性商业性行为的比例呈下降趋势(趋势 $\chi^2=5.639, P<0.05$), 与异性发生性行为的比例均呈下降趋势(趋势 $\chi^2=7.919, P<0.05$), 最近 1 年接受艾滋病干预措施覆盖比例呈下降趋势(趋势 $\chi^2=7.461, P<0.05$)。

4. 血清学检测情况: 2016—2018 年 MSM 总 HIV 感染率为 3.3% (40/1 200), 2016—2018 年 HIV 感染率分别为 3.8% (15/400)、3.3% (13/400)、3.0% (12/400), 差异无统计学意义($\chi^2=0.632, P>0.05$)。总梅毒感染率为 6.7% (80/1 200), 2016—2018 年梅毒感染率分别为 8.0% (32/400)、4.3% (17/400)、7.8% (31/400), 差异无统计学意义($\chi^2=5.652, P>0.05$)。总 HCV 感染率为 0.8% (9/1 200), 2016—2018 年 HCV 感染率分别为 1.8% (7/400)、0.3% (1/400)、0.3% (1/400), 差异有统计学意义(趋势 $\chi^2=6.040, P<0.05$)。

5. HIV-1 新发感染检测情况: HIV 确证检测阳性 40 份样本, 除 1 例已接受抗病毒治疗的既往病例不需纳入新发感染检测外, 其中 39 份均做了新发感染检测, 新发感染检测比例 100.0% (39/39), LAg 判定新发感染 11 份。HIV-1 总的新发感染率为 2.6% (95%CI: 1.7%~3.5%)。

6. HIV 感染的相关因素分析: 单因素分析结果显示, 婚姻状况、文化程度、样本来源、找性伴的主要方式、

艾滋病知识知晓、最近1次同性肛交使用安全套、最近6个月同性肛交坚持使用安全套、最近6个月同性商业性行为、最近1年接受艾滋病干预措施、既往接受HIV检测、梅毒感染与MSM人群HIV感染的关联有统计学意义($P < 0.05$)。多因素logistic回归分析结果显示,离异/丧偶、梅毒抗体阳性是MSM人群感染HIV的危险因素,最近6个月同性肛交坚持使用安全套、既往检测过HIV抗体是MSM人群感染

HIV的保护因素。见表2。

讨 论

2016—2018年天津市艾滋病哨点监测MSM人群各年度HIV感染率差异无统计学意义。本研究MSM的HIV抗体总阳性率为3.3%,与郭燕和周宁^[4]的同期天津市MSM人群单次横断面调查的HIV抗体阳性率3.4%很接近,低于2008—2011年天津市

表2 2016—2018年天津市HIV哨点监测MSM人群HIV感染相关因素logistic回归分析

变 量	调查人数	HIV阳性 (%)	单因素分析		多因素分析	
			χ^2 值	P值	aOR值(95%CI)	P值
年龄组(岁)			2.730	0.604		
15~	32	2(6.3)			-	
20~	610	19(3.1)			-	
30~	380	11(2.9)			-	
40~	139	5(3.6)			-	
≥50	39	3(7.7)			-	
婚姻状况			7.988*	0.016		
未婚	910	28(3.1)			1.000	
已婚	275	9(3.3)			0.983(0.422~2.288)	0.969
离异	15	3(20.0)			7.137(1.621~31.419)	0.009
户籍地			0.704	0.402		
天津市	552	21(3.8)			-	
外省	648	19(2.9)			-	
文化程度			7.196*	0.024		
小学/初中	110	9(8.2)			1.000	
高中或中专	429	12(2.8)			0.488(0.179~1.330)	0.161
大专及以上	661	19(2.9)			0.623(0.223~1.742)	0.367
样本来源			3.972	0.046		
酒吧/歌舞厅/茶室/会所	75	6(8.0)			1.000	
网络招募	1 125	34(3.0)			1.205(0.652~2.227)	0.552
找性伴的方式			11.039	0.001		
酒吧/会所/公园等	46	6(13.0)			1.000	
互联网/交友软件	1 154	34(2.9)			0.166(0.027~1.021)	0.053
艾滋病知识知晓率			5.053	0.025		
否	106	8(7.5)			1.000	
是	1 094	32(2.9)			0.905(0.333~2.461)	0.844
最近1次同性肛交使用安全套			11.227	0.001		
否	299	19(6.4)			1.000	
是	899	21(2.3)			0.532(0.245~1.154)	0.110
最近6个月同性肛交坚持使用安全套			10.778	0.001		
否	654	32(4.9)			1.000	
是	544	8(1.5)			0.343(0.126~0.932)	0.036
最近6个月同性商业性行为			4.821	0.028		
否	1 110	33(3.0)			1.000	
是	88	7(8.0)			3.695(0.986~13.846)	0.053
最近6个月与异性发生性行为			0.402	0.526		
否	1 091	38(3.5)			-	
是	109	2(1.8)			-	
最近1年接受艾滋病干预措施			7.077	0.008		
否	505	25(5.0)			1.000	
是	695	15(2.2)			0.887(0.337~2.338)	0.809
既往接受过HIV检测			18.509	0.000		
否	246	19(7.7)			1.000	
是	954	21(2.2)			0.314(0.123~0.801)	0.015
梅毒检测			9.710	0.002		
阴性	1 120	32(2.9)			1.000	
阳性	80	8(10.0)			3.684(1.520~8.932)	0.004

注: *Fisher精确检验; -: 无统计学意义

哨点监测的结果(3.5%~6.3%)^[5],也低于2012—2015年天津市哨点监测的结果(3.7%~10.3%),说明天津市2016—2018年MSM的HIV抗体阳性率与2008—2015年相比,有所下降。2016—2018年天津市艾滋病哨点监测MSM人群HIV抗体低于2010—2015年全国哨点监测MSM人群HIV抗体阳性率5.73%~7.98%^[6],但梅毒抗体总阳性率为6.7%,略高于全国2015年男男性行为者梅毒哨点抗体总阳性5.27%^[6],梅毒感染的状况不容忽视。

HIV危险行为趋势分析显示,2016—2018年天津市调查的MSM人群同性肛交坚持使用安全套的比例并没有增加的趋势,坚持使用安全套是MSM感染HIV的保护因素。本研究显示网络招募的MSM既往检测率有所下降,应采用该人群乐于接受的检测方式,包括唾液检测快速自检模式等^[7],只有自检模式的大范围推广,才能让更多的MSM人群接受HIV检测,尤其是活跃于互联网的MSM^[8]。

本研究限制性抗原亲和力和酶免法HIV-1新发感染率为2.6%,对比云南省德宏州2009—2016年新报告病例LAG新发感染率7.33%^[9],江西省2014年MSM人群LAG新发感染率4.05%^[10]相对较低。限制性抗原亲和力和酶免法依据抗体成熟度,即亲和力的大小来区分新发和既往感染,更加稳健、可靠^[11]。LAG新发感染检出率及错判率低于BED,更加真实地反映新发感染情况^[12],但HIV-1新发感染率的降低是否代表发病率的降低,不易采用绝对数值来说明,应继续监测数年以观察变化趋势为宜^[13]。

本研究存在不足,有93.75%的样本来源于网络招募,实体活动场所来源的样本较少,代表性存在一定的偏向,这与网络手段更能便捷地找到调查对象有关。

综上所述,2016—2018年天津市MSM人群HIV感染率较高,梅毒感染风险不容忽视,同性肛交坚持使用安全套的比例较低,应该采取有效措施,促进MSM坚持使用安全套和定期检测HIV抗体。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参 考 文 献

[1] 中国疾病预防控制中心,性病艾滋病预防控制中心,性病控制中心. 2017年12月全国艾滋病性病疫情[J]. 中国艾滋病性病, 2018, 24(2): 111. DOI: 10.13419/j.cnki.aids.2018.02.01. National Center for AIDS/STD Control and Prevention, National Center for STD Control, Chinese Center for Disease Control and Prevention. Update on the AIDS/STD epidemic in China in December 2017[J]. Chin J AIDS STD, 2018, 24(2): 111. DOI: 10.13419/j.cnki.aids.2018.02.01.

[2] 天津市卫生健康委员会. 2018年11月30日天津市艾滋病疫情简报 [EB/OL]. (2018-11-30) [2019-01-01]. http://wsjk.tj.gov.cn/html/WSJn/GZDT22913/2018-11-30/Detail_649471.htm. Tianjin Municipal Health Commission. News bulletin on AIDS epidemic in Tianjin, November 30, 2018 [EB/OL]. (2018-

11-30) [2019-01-01]. http://wsjk.tj.gov.cn/html/WSJn/GZDT22913/2018-11-30/Detail_649471.htm.

[3] Wei XR, Liu X, Dobbs T, et al. Development of two avidity-based assays to detect recent HIV type 1 seroconversion using a multisubtype gp41 recombinant protein [J]. AIDS Res Hum Retroviruses, 2010, 26(1): 61-71. DOI: 10.1089/aid.2009.0133.

[4] 郭燕,周宁. 2016年天津市男男性接触人群行为特征与性病感染率调查[J]. 国际病毒学杂志, 2018, 25(1): 24-29. DOI: 10.3760/CMA.J.ISSN.1673-4092.2018.01.006. Guo Y, Zhou N. A survey on high-risk behaviors and prevalence of sexually transmitted disease among men who have sex with men in Tianjin, 2016 [J]. Int J Virol, 2018, 25(1): 24-29. DOI: 10.3760/CMA.J.ISSN.1673-4092.2018.01.006.

[5] 郭燕,董笑月,王欣,等. 天津市2008—2011年MSM人群HIV流行趋势分析[J]. 中国艾滋病性病, 2013, 19(1): 33-35, 45. DOI: 10.13419/j.cnki.aids.2013.01.015. Guo Y, Dong XY, Wang X, et al. An analysis of epidemic trend of HIV infection among MSM from 2008 to 2011 in Tianjin [J]. Chin J AIDS STD, 2013, 19(1): 33-35, 45. DOI: 10.13419/j.cnki.aids.2013.01.015.

[6] 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.

[7] 王小芳,吴尊友,唐振柱,等. 男男性行为人群利用艾滋病病毒抗体唾液快速检测试剂自检的可接受性调查[J]. 中华流行病学杂志, 2018, 39(7): 937-942. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2018.07.014. Wang XF, Wu ZY, Tang ZZ, et al. Acceptability of HIV testing using oral quick self-testing kit in men who have sex with men [J]. Chin J Epidemiol, 2018, 39(7): 937-942. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2018.07.014.

[8] Qin YL, Liu FY, Tang WM, et al. HIV self-testing among high-risk men who have sex with men in China: a cross-sectional study [J]. Lancet, 2016, 388 Suppl 1: S76. DOI: 10.1016/S0140-6736(16)32003-7.

[9] 程焕义,王继宝,陈凯,等. 不同血清学方法用于新报告HIV-1阳性横断面样本新近感染判定的比较[J]. 中国艾滋病性病, 2018, 24(11): 1076-1079. DOI: 10.13419/j.cnki.aids.2018.11.02. Cheng HY, Wang JB, Chen K, et al. Comparison of different serological methods in HIV recent infection of newly reported HIV-1 positive cross-sectional specimens [J]. Chin J AIDS STD, 2018, 24(11): 1076-1079. DOI: 10.13419/j.cnki.aids.2018.11.02.

[10] 高志云,张娜,冯霞,等. 新建HIV-1新发感染快速检测方法 with ELISA 法的比较研究[J]. 中国艾滋病性病, 2017, 23(6): 474-477. DOI: 10.13419/j.cnki.aids.2017.06.02. Gao ZY, Zhang N, Feng X, et al. Comparison of HIV-1 recent infection measured by the dot immunogold silver staining filtration rapid assay and ELISA [J]. Chin J AIDS STD, 2017, 23(6): 474-477. DOI: 10.13419/j.cnki.aids.2017.06.02.

[11] Duong YT, Qiu MF, De AK, et al. Detection of recent HIV-1 infection using a new limiting-antigen avidity assay: potential for HIV-1 incidence estimates and avidity maturation studies [J]. PLoS One, 2012, 7(3): e33328. DOI: 10.1371/journal.pone.0033328.

[12] 夏燕,潘晓红,徐云,等. 限制性抗原亲和力与BED捕获酶免法用于HIV-1新发感染检测的比较研究[J]. 中国卫生检验杂志, 2016, 26(5): 609-612. Xia Y, Pan XH, Xu Y, et al. A comparative study on using limiting antigen avidity enzyme immunoassay and BED capture enzyme immunoassay for the detection of HIV-1 new infection [J]. Chin J Health Lab Technol, 2016, 26(5): 609-612.

[13] 杨洪,李东民,苏玲,等. HIV-1新发感染2种检测方法在MSM哨点人群中的对比[J]. 预防医学情报杂志, 2017, 33(1): 10-14. Yang H, Li DM, Su L, et al. Comparison of two assays for identification of recent HIV-1 infection in population of men who have sex with men [J]. J Prev Med Inf, 2017, 33(1): 10-14. (收稿日期: 2019-01-31)

(本文编辑:斗智)