

哈尔滨市 2009–2018 年男男性行为人群 HIV 感染状况分析

张玲 沈贞姬 杨一偲 李春伟 罗超 王尚博 孙烨 刘岩琳

哈尔滨市疾病预防控制中心 150056

通信作者:刘岩琳, Email:lyl_cdc@163.com

【摘要】 目的 分析 2009–2018 年哈尔滨市 MSM 的 HIV 感染状况、时间变化趋势及其相关因素,为 MSM 艾滋病综合干预提供参考依据。**方法** 采用横断面调查方法,2009–2018 年每年 4–7 月在哈尔滨市通过滚雪球方法招募 MSM 作为研究对象,使用统一的调查问卷收集其人口学、行为学及血清学相关信息。运用 SPSS 23.0 软件进行统计学分析,运用 Joinpoint 4.8.0.1 软件计算各变量年度变化百分比(APC),采用 Joinpoint 回归模型进行时间趋势分析。**结果** 2009–2018 年调查 MSM 共 4 813 人,HIV 抗体阳性率为 11.3%(543/4 813)。Joinpoint 回归分析结果显示,以 2015 年为分界点,2009–2015 年 HIV 抗体阳性率呈上升趋势($Z=4.2, P<0.05$),2015–2018 年呈下降趋势($Z=-1.3, P=0.3$)。梅毒抗体阳性率为 12.9%(621/4 813),Joinpoint 回归分析结果显示,2009–2013 年哈尔滨市 MSM 梅毒抗体阳性率呈快速下降趋势($Z=-2.8, P<0.05$),2013–2018 年呈缓慢下降趋势($Z=-0.7, P=0.5$)。多因素 logistic 回归分析结果显示,MSM 感染 HIV 危险因素包括网络招募($aOR=1.307, 95\%CI: 1.057\sim 1.617$)、年龄 ≥ 30 岁($aOR=1.905, 95\%CI: 1.235\sim 2.939$)和梅毒抗体阳性($aOR=4.728, 95\%CI: 3.751\sim 5.961$);保护因素包括艾滋病知识知晓($aOR=0.598, 95\%CI: 0.433\sim 0.825$)和最近 6 个月同性肛交坚持使用安全套($aOR=0.683, 95\%CI: 0.550\sim 0.850$)。**结论** 2009–2018 年哈尔滨市 MSM 的 HIV 阳性率呈先上升后下降的趋势,2015 年达到峰值,梅毒抗体阳性率呈下降趋势,基于社交软件、年龄 ≥ 30 岁及梅毒抗体阳性的干预模式需重点探索,并促进使用安全套和梅毒转诊治疗。

【关键词】 男男性行为人群; 艾滋病病毒; 梅毒; Joinpoint 回归模型

Status of HIV infection among men who have sex with men in Harbin, 2009-2018

Zhang Ling, Shen Zhenji, Yang Yisi, Li Chunwei, Luo Chao, Wang Shangbo, Sun Ye, Liu Yanlin

Harbin Center for Disease Control and Prevention, Harbin, 150056, China

Corresponding author: Liu Yanlin, Email:lyl_cdc@163.com

【Abstract】 Objective To explore the status of HIV infection, time trends and related factors of MSM in Harbin from 2009 to 2018 and provide evidences for comprehensive prevention and control strategies of MSM HIV/AIDS. **Methods** From April to July during 2009-2018, continuous cross-sectional studies were conducted on MSM recruited through snowball sampling. The unified questionnaire was used to collect demographic, behavioral, and serological information. The SPSS 23.0 software was used for statistical analysis, and the Joinpoint 4.8.0.1 software was applied to the annual percent change (APC) for time trends analysis using the Joinpoint regression model. **Results** A total of 4 813 MSM were surveyed in Harbin from 2009 to 2018. The overall HIV antibody positive rate was 11.3% (543/4 813). Joinpoint regression analysis showed that there was an increase in the HIV antibody positive rate from 2009 to 2015, while the segmentation point was in 2015 ($Z=4.2, P<0.05$) but, there was a decrease from 2015 to 2018 ($Z=-1.3, P=0.3$). The positive rate of syphilis antibody was 12.9% (621/4 813). There was a decrease in the positive rate of

DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20200328-00462

收稿日期 2020-03-28 本文编辑 斗智

引用本文:张玲,沈贞姬,杨一偲,等.哈尔滨市 2009–2018 年男男性行为人群 HIV 感染状况分析[J].中华流行病学杂志,2021,42(3):538–543. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20200328-00462.



syphilis antibodies from 2009 to 2013 ($Z=-2.8, P<0.05$). There was a decrease in the positive rate of syphilis antibodies from 2013 to 2018 ($Z=-0.7, P=0.5$). Results from multiple logistic regression analysis showed that the risk factors associated with the prevalence of HIV infection including network recruitment ($aOR=1.307, 95\%CI: 1.057-1.617$), age 30 and above ($aOR=1.905, 95\%CI: 1.235-2.939$) and syphilis antibody positive ($aOR=4.728, 95\%CI: 3.751-5.961$). Protective factors appeared: knowledge of HIV/AIDS ($aOR=0.598, 95\%CI: 0.433-0.825$) and consistent use of condom during anal sex in the past six months ($aOR=0.683, 95\%CI: 0.550-0.850$). **Conclusions** The HIV antibody positive rate peaked in 2015 among MSM in Harbin from 2009 to 2018, first increased and then decreased. The positive rate of syphilis antibody showed a decreasing trend. Intervention models based on social media software, age 30 and above and syphilis antibody-positive need to be explored. It also promotes condom use and referral for syphilis among MSM.

【Key words】 Men who have sex with men; HIV; Syphilis; Joinpoint regression model

MSM 是我国艾滋病流行的重点人群之一, 2016–2018 年全国新报告 HIV/AIDS 中, 男男性行为感染途径分别为 34 399 例 (27.6%)、34 358 例 (25.5%) 和 34 270 例 (23.0%)^[1-3]。2016–2018 年哈尔滨市现存活 HIV/AIDS 中, 男男性行为感染的比例分别为 76.6%、76.9% 和 80.9%^[4]。本研究分析 2009–2018 年哈尔滨市 MSM 的 HIV 感染状况、时间变化趋势及其相关因素, 为 MSM 艾滋病综合干预提供参考依据。

对象与方法

1. 研究对象: 纳入标准为 ≥ 16 岁男性、最近 1 年发生同性肛交/口交、有独立民事行为能力并完成知情同意者。

2. 调查方法: 采用横断面调查方法, 在 2009–2018 年每年 4–7 月, 通过网络招募、活动场所等滚雪球方法在 MSM 中招募研究对象, 使用统一的调查问卷收集其社会人口学、艾滋病知识知晓和相关行为的信息。调查问卷采用国家艾滋病哨点监测网络服务器和客户端软件录入。

3. 实验室检测: 采集 5 ml 静脉血进行 HIV、梅毒和 HCV 抗体检测。HIV 抗体初筛采用 ELISA 试剂 (珠海丽珠试剂股份有限公司生产), 初筛阳性者再选用 ELISA 试剂复检 (北京万泰生物药业股份有限公司生产), 2 次抗体检测结果均为阳性者, 进行免疫印迹试验确证 (试剂由新加坡 MP 生物医学亚太私人有限公司生产)。梅毒抗体初筛采用 ELISA 试剂 (北京万泰生物药业股份有限公司生产), 初筛阳性者采用梅毒快速血浆反应素诊断试剂盒 (PPR, 北京万泰生物药业股份有限公司生产), 2 次结果均为阳性即判定为梅毒抗体阳性。HCV 抗体初筛采用 ELISA 试剂 (厦门新创试剂股份有限公司

生产), 初筛阳性者选用 ELISA 试剂复检 (北京万泰生物药业股份有限公司生产), 2 次检测结果为阳性即判定为 HCV 抗体阳性。

4. 统计学分析: 采用 SPSS 23.0 软件进行统计学分析。采用 χ^2 检验比较 2009–2018 年相关变量的差异, 筛选有统计学意义的自变量, 采用 logistic 回归模型分析 HIV 感染的相关因素。选择相关变量 (同性肛交及安全套坚持使用率、HIV 抗体阳性率及梅毒抗体阳性率), 运用 Joinpoint 4.8.0.1 软件计算各变量年度变化百分比 (annual percent change, APC), 采用 Joinpoint 回归模型进行时间趋势分析。双侧检验, 以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

结果

1. 人口学特征: 2009–2018 年共调查 MSM 4 813 人。年龄 (32.1 ± 10.9) 岁, 年龄范围 16–71 岁, 21~ 岁和 ≥ 30 岁分别占 42.5% 和 48.5%, 未婚者占 70.1%, 高中及以上文化程度占 71.7%。样本来源于网络招募比例逐年升高, 从 2009 年的 34.4% 上升到 2018 年的 99.5%。见表 1。

2. 艾滋病知识知晓率与性行为特征: 2009–2018 年艾滋病知识知晓率为 90.5%, 历年依次为 86.9%、86.4%、87.5%、83.3%、95.2%、90.3%、97.2%、93.2%、88.1% 和 90.5%。最近 6 个月发生同性肛交行为与坚持使用安全套比例分别为 80.6% 与 46.0%; 最近 6 个月发生异性性行为的比例为 22.3%, 最近 1 次异性性行为使用安全套的比例为 55.3%。见表 1。

3. Joinpoint 回归模型分析艾滋病知识知晓率、相关行为特征的变化趋势:

(1) 知识知晓率: 以 2015 年为分界点, 2009–2015 年呈上升趋势 ($Z=1.9, P=0.1$), 2015–

表 1 2009-2018 年哈尔滨市男性行为人群样本来源、人口学特征、艾滋病知识知晓、相关行为及 HIV 感染情况

变量	合计 (n=4 813)	2009 年 (n=450)	2010 年 (n=411)	2011 年 (n=400)	2012 年 (n=400)	2013 年 (n=731)	2014 年 (n=600)	2015 年 (n=600)	2016 年 (n=400)	2017 年 (n=421)	2018 年 (n=400)	χ ² 值	P 值
样本来源												1 240.371	<0.01
网络招募	2 516(52.3)	155(34.4)	17(4.1)	172(43.0)	191(47.8)	119(16.3)	319(53.0)	388(64.7)	336(84.0)	421(100.0)	398(99.5)		
酒吧/浴池/公园招募	2 297(47.7)	295(65.6)	394(95.9)	228(57.0)	209(52.2)	612(83.7)	281(47.0)	212(35.3)	64(16.0)	0(0.0)	2(0.5)		
年龄组(岁)												92.276	<0.01
≤20	436(9.0)	39(8.7)	39(9.5)	40(10.0)	31(7.8)	19(2.6)	12(2.0)	22(3.7)	11(2.8)	20(4.8)	8(2.0)		
21~	2 045(42.5)	253(56.2)	237(57.7)	201(50.2)	205(51.2)	284(38.9)	203(33.8)	271(45.2)	220(55.0)	224(53.2)	144(36.0)		
≥30	2 332(48.5)	158(35.1)	135(32.8)	159(39.8)	164(41.0)	428(58.5)	386(64.2)	307(51.1)	169(42.2)	177(42.0)	248(62.0)		
婚姻状况												2.224	0.136
未婚	3 375(70.1)	348(77.3)	310(75.4)	294(73.5)	284(71.0)	502(68.7)	323(53.8)	393(65.5)	307(76.7)	315(74.8)	299(74.8)		
已婚/同居/离异/丧偶	1 438(29.9)	102(22.7)	101(24.6)	106(26.5)	116(29.0)	229(31.3)	277(46.2)	207(34.5)	93(23.3)	106(25.2)	101(25.2)		
文化程度												74.968	<0.01
初中及以下	1 362(28.3)	122(27.1)	106(25.8)	111(27.7)	120(30.0)	416(56.9)	195(32.5)	134(22.3)	43(10.7)	51(12.1)	63(15.7)		
高中及以上	3 451(71.7)	328(72.9)	305(74.2)	289(72.3)	280(70.0)	315(43.1)	405(67.5)	466(77.7)	357(89.3)	370(87.9)	337(84.3)		
艾滋病知识知晓												19.270	<0.01
是	4 356(90.5)	391(86.9)	355(86.4)	350(87.5)	333(83.2)	696(95.2)	542(90.3)	583(97.2)	373(93.2)	371(88.1)	362(90.5)		
否	457(9.5)	59(13.1)	56(13.6)	50(12.5)	67(16.8)	35(4.8)	58(9.7)	17(2.8)	27(6.8)	50(11.9)	38(9.5)		
最近 6 个月发生同性肛交												72.319	<0.01
是	3 880(80.6)	377(83.8)	351(85.4)	337(84.2)	327(81.8)	666(91.1)	473(78.8)	467(77.8)	307(76.8)	294(69.8)	281(70.2)		
否	933(19.4)	73(16.2)	60(14.6)	63(15.8)	73(18.2)	65(8.9)	127(21.2)	133(22.2)	93(23.2)	127(30.2)	119(29.8)		
最近 6 个月同性肛交坚持使用安全套 ^a												13.770	<0.01
是	1 783(46.0)	164(43.7)	189(53.8)	144(42.7)	155(47.4)	210(31.5)	221(46.7)	206(44.1)	172(56.0)	165(56.1)	157(55.9)		
否	2 097(54.0)	211(56.3)	162(46.2)	193(57.3)	172(52.6)	456(68.5)	252(53.3)	261(55.9)	135(44.0)	129(43.9)	124(44.1)		
最近 6 个月发生异性性行为												47.229	<0.01
是	1 074(22.3)	104(23.1)	132(32.1)	118(29.5)	100(25.0)	114(15.6)	193(32.2)	133(22.2)	67(16.8)	64(15.2)	49(12.2)		
否	3 739(77.7)	346(76.9)	279(67.9)	282(70.5)	300(75.0)	617(84.4)	407(67.8)	467(77.8)	333(83.2)	357(84.8)	351(87.8)		
最近 1 次异性性行为使用安全套 ^b												6.870	<0.01
是	594(55.3)	56(53.8)	90(68.2)	88(74.6)	58(57.4)	65(57.0)	67(34.9)	61(45.9)	34(50.7)	41(64.1)	34(49.3)		
否	479(44.7)	48(46.2)	42(31.8)	30(25.4)	43(42.6)	49(43.0)	125(65.1)	72(54.1)	33(49.3)	23(35.9)	35(50.7)		
HIV 抗体												30.060	<0.01
阳性	543(11.3)	23(5.1)	27(6.6)	36(9.0)	41(10.2)	65(8.9)	101(16.8)	104(17.3)	52(13.0)	48(11.4)	46(11.5)		
阴性	4 270(88.7)	427(94.9)	384(93.4)	364(91.0)	359(89.8)	666(91.1)	499(83.2)	496(82.7)	348(87.0)	373(88.6)	354(88.5)		
梅毒抗体												40.532	<0.01
阳性	621(12.9)	101(22.4)	64(15.6)	58(14.5)	64(16.0)	65(8.9)	83(13.8)	68(11.3)	39(9.8)	38(9.0)	41(10.2)		
阴性	4 192(87.1)	349(77.6)	347(84.4)	342(85.5)	336(84.0)	666(91.1)	517(86.2)	532(88.7)	361(90.2)	383(91.0)	359(89.8)		
HCV 抗体												1.969	0.161
阳性	26(0.5)	2(0.4)	1(0.2)	2(0.5)	2(0.5)	14(1.9)	1(0.2)	3(0.5)	0(0.0)	1(0.2)	0(0.0)		
阴性	4 787(99.5)	448(99.6)	410(99.8)	398(99.5)	398(99.5)	717(98.1)	599(99.8)	597(99.5)	400(100.0)	420(99.8)	400(100.0)		

注: 括号外数据为例数, 括号内数据为构成比(%); ^a最近 6 个月同性肛交的例数为分母; ^b最近 6 个月异性性行为的例数为分母

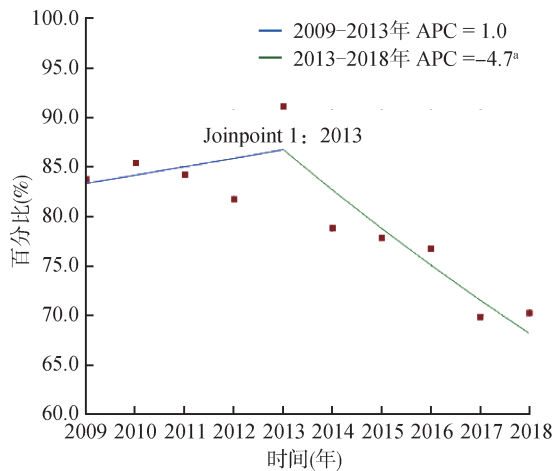
2018 年呈下降趋势($Z=-0.7, P=0.5$)。

(2) 相关行为特征: 最近 6 个月同性肛交行为与坚持使用安全套的比例, 均是以 2013 年为分界点, 2009-2013 年分别呈上升、下降趋势($Z=1.0, P=0.4; Z=-1.4, P=0.2$), 2013-2018 年分别呈下降、上升趋势($Z=-6.9, P<0.05; Z=2.9, P<0.05$)。见图 1。

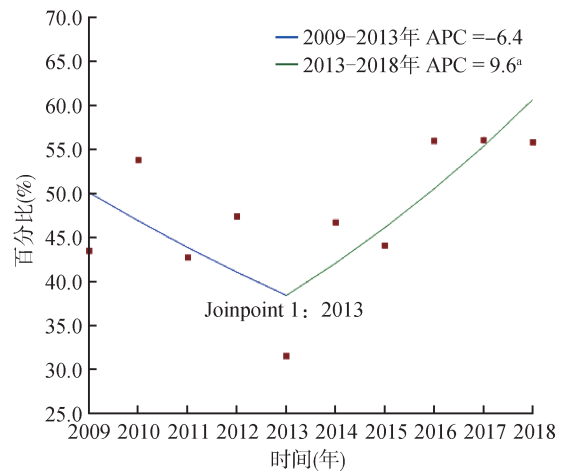
4. 血清学检测情况: 2009-2018 年 HIV 抗体阳性率、梅毒抗体阳性率和 HCV 抗体阳性率分别为 11.3%、12.9% 和 0.5%。Joinpoint 回归分析结果显示, 以 2015 年为分界点, 2009-2015 年 HIV 抗体阳性率呈上升趋势($Z=4.2, P<0.05$), 2015-2018 年呈

下降趋势($Z=-1.3, P=0.3$); 2009-2013 年梅毒抗体阳性率呈快速下降趋势($Z=-2.8, P<0.05$), 2013-2018 年呈缓慢下降趋势($Z=-0.7, P=0.5$)。见图 1。

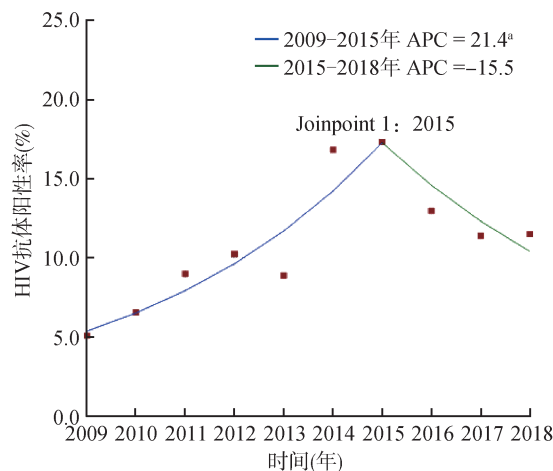
5. HIV 感染的相关因素分析: 多因素 logistic 回归分析结果显示, MSM 感染 HIV 危险因素包括网络招募($aOR=1.307, 95\%CI: 1.057\sim 1.617$)、年龄 ≥ 30 岁($aOR=1.905, 95\%CI: 1.235\sim 2.939$)和梅毒抗体阳性($aOR=4.728, 95\%CI: 3.751\sim 5.961$); 保护因素包括艾滋病知识知晓($aOR=0.598, 95\%CI: 0.433\sim 0.825$)和最近 6 个月同性肛交坚持使用安全套($aOR=0.683, 95\%CI: 0.550\sim 0.850$)。见表 2。



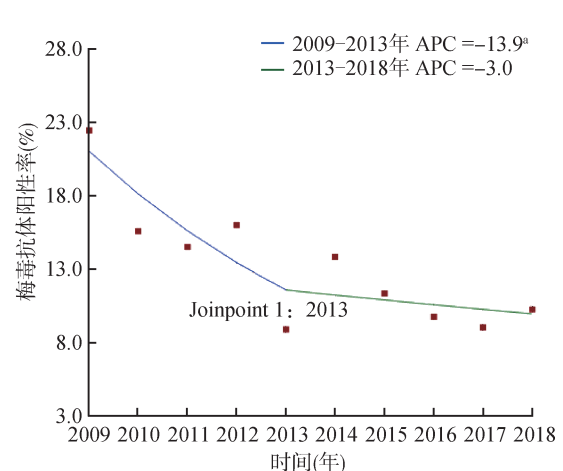
最近6个月与同性肛交比例变化趋势



最近6个月与同性肛交安全套坚持使用率变化趋势



HIV抗体阳性率变化趋势



梅毒抗体阳性率变化趋势

注: APC: 年度变化百分比; Joipoint 1: 时间变化趋势分界点; * 差异有统计学意义($P<0.05$)

图 1 2009-2018 年哈尔滨市男男性行为人群相关指标变化趋势 Joinpoint 回归分析

讨 论

本研究发现, 2009-2018 年哈尔滨市 MSM 以 ≥ 21 岁青壮年 (91.0%)、高中及以上文化程度

(71.7%)、未婚者 (70.1%) 为主。艾滋病知识知晓率较高 (90.5%), 这与 2009 年以来哈尔滨市大力开展艾滋病健康教育及干预工作有关。但是, 最近 6 个月同性肛交安全套坚持使用率仅为 46.0%。说

表 2 2009–2018 年哈尔滨市男男性行为人群 HIV 感染相关因素分析

变 量	人数	HIV 阳性数 (率, %)	单因素分析		多因素分析	
			OR 值(95%CI)	P 值	aOR 值(95%CI)	P 值
样本来源						
酒吧/浴池/公园招募	2 297	245(10.7)	1.000		1.000	
网络招募	2 516	298(11.8)	1.125(0.941~1.346)	0.197	1.307(1.057~1.617)	0.014
年龄组(岁)						
≤20	436	29(9.1)	1.000		1.000	
21~	2 045	205(10.0)	1.402(0.861~2.282)	0.172	1.524(0.982~2.368)	0.061
≥30	2 332	309(13.3)	1.906(1.176~3.088)	0.008	1.905(1.235~2.939)	0.004
婚姻状况						
已婚/同居/离异/丧偶	1 438	188(13.1)	1.000		-	
未婚	3 375	355(10.5)	0.782(0.647~0.944)	0.010	-	
文化程度						
初中及以下	1 362	171(12.6)	1.000		-	
高中及以上	3 451	372(10.8)	0.841(0.694~1.021)	0.079	-	
艾滋病知识知晓						
否	457	75(16.4)	1.000		1.000	
是	4 356	468(10.7)	0.613(0.470~0.799)	0.000	0.598(0.433~0.825)	0.002
最近 6 个月发生同性肛交						
是	3 880	422(10.9)	1.000		-	
否	933	121(13.0)	1.221(0.984~1.515)	0.070	-	
最近 6 个月同性肛交坚持使用安全套						
否	2 097	270(12.9)	1.000		1.000	
是	1 783	152(8.5)	0.631(0.511~0.778)	0.000	0.683(0.550~0.850)	0.001
最近 6 个月发生异性性行为						
否	3 739	444(11.9)	1.000		-	
是	1 074	99(9.2)	0.754(0.599~0.948)	0.015	-	
最近 1 次异性性行为使用安全套						
否	479	45(9.4)	1.000		-	
是	594	54(9.1)	0.967(0.638~1.464)	0.873	-	
梅毒抗体						
阴性	4 192	354(8.4)	1.000		1.000	
阳性	621	189(30.4)	4.743(3.873~5.809)	0.000	4.728(3.751~5.961)	0.000
HCV 抗体						
阴性	4 787	539(11.3)	1.000		-	
阳性	26	4(15.4)	1.433(0.492~4.174)	0.507	-	

注: -未纳入多因素分析

明大部分 MSM 知晓艾滋病基本知识, 但存在侥幸心理, 高危行为依然存在。应探索 MSM 的艾滋病有效干预模式。

2009–2018 年哈尔滨市 MSM 的 HIV 抗体阳性率较高(11.3%), 一方面与该人群 HIV 新发感染率有关^[5], 另一方面, 哨点监测及专题调查接触到的 MSM 以活跃者为主, HIV 抗体阳性率存在高估^[6]。HIV 抗体阳性率的时间趋势分析结果显示, 哈尔滨市 MSM 的艾滋病疫情分 2 个阶段, 2009–2015 年为疫情上升阶段, 针对 MSM 的健康教育和高危行为干预工作开展较为局限, 艾滋病知识匮乏, 且自我保护意识差, 高危行为普遍存在, 传播速度较快。2015–2018 年为疫情下降阶段, 在 MSM 中实施 HIV 扩大检测及治疗策略, 及时管理与随访新发现 HIV

感染者, 及早抗病毒治疗, HIV 感染者的传染性下降^[7-8], 因此, HIV 感染者数下降。而且, 艾滋病宣传与高危行为干预工作初见成效, 安全套坚持使用率有所上升, HIV 抗体阳性率下降。虽然哈尔滨市 MSM 艾滋病疫情有下降趋势, 但蔓延势头尚未有效遏制。哈尔滨市 MSM 的高危行为干预工作依然是艾滋病干预工作重点。

2009–2018 年哈尔滨市 MSM 梅毒抗体阳性率较高(12.9%)。哈尔滨市 MSM 梅毒感染状况分 2 个阶段, 2009–2013 年哈尔滨市承担“比尔及梅琳达·盖茨基金会”艾滋病项目, 对发现的梅毒抗体阳性者, 提供及时的转诊和保价治疗服务, 降低其传染性, 在传染源层面及时控制梅毒疫情的蔓延。2009–2013 年梅毒抗体阳性率呈快速下降趋势。

2013–2018 年哈尔滨市支持 MSM 社会组织为 MSM 提供干预-动员检测-转诊一站式服务模式,提供优惠的梅毒治疗服务,梅毒感染率呈缓慢下降趋势。应继续推广使用安全套,加强梅毒筛查及治疗,建立和健全梅毒及其他 STD 转诊和保价治疗机制。

MSM 感染 HIV 的危险因素包括网络招募、年龄 ≥ 30 岁和梅毒抗体阳性。网络招募在历年招募的构成比呈上升趋势,说明社交软件具有开放性强、隐蔽性高的特点,越来越普及也改变了 MSM 交友及寻找性伴的主要方式和媒介,也是开展艾滋病预防干预的重要平台^[9]。探索基于社交软件的艾滋病预防干预是 MSM 艾滋病防治工作重点。年龄 ≥ 30 岁的 MSM 具有较高的 HIV 感染风险,一方面与其性活跃程度有关,另一方面,年龄较大 MSM 更为隐匿,干预工作很难覆盖。梅毒抗体阳性也是 HIV 感染的危险因素。今后的干预工作应积极探索适用于该人群的高危行为干预模式。

艾滋病知识知晓、最近 6 个月同性肛交坚持使用安全套是 MSM 感染的保护因素。艾滋病健康教育、推广使用安全套,依然是艾滋病高危干预工作的重点。

本研究存在不足,2015–2018 年网络招募的比例较大,代表性存在一定的偏倚。另外,浴池容易发生无保护肛交、多性伴^[10-11]。今后需将浴池型纳入 MSM 哨点监测工作中。

综上所述,2009–2018 年哈尔滨市 MSM 的 HIV 阳性率呈先上升后下降的趋势,2015 年达到峰值,梅毒抗体阳性率呈下降趋势,基于社交软件、年龄 ≥ 30 岁及梅毒抗体阳性的干预模式需重点探索,并促进使用安全套和梅毒转诊治疗。

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. 2016 年 12 月全国艾滋病性病疫情[J]. 中国艾滋病性病, 2017, 23(2):93. DOI:10.13419/j.cnki.aids.2017.02.01. 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, 2016[J]. Chin J AIDS STD, 2017, 23(2):93. DOI:10.13419/j.cnki.aids.2017.02.01.
- [2] 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.
- [3] 中国疾病预防控制中心,性病艾滋病预防控制中心. 艾滋病防治宣传教育核心信息(2019 版)[EB/OL]. (2019-11-29) [2020-02-01]. http://ncaids.chinacdc.cn/xxgx/jszl/201910/t20191024_206453.htm. National Center for AIDS/STD Control and Prevention, Chinese Center for Disease Control and Prevention. Key information of AIDS prevention and control health education (2019 version) [EB/OL]. (2019-11-29) [2020-02-01]. http://ncaids.chinacdc.cn/xxgx/jszl/201910/t20191024_206453.htm.
- [4] 中国疾病预防控制中心,性病艾滋病预防控制中心. 艾滋病防治工作信息系统[DB/OL]. (2019-04-26) [2020-02-01]. <https://data.chinaaids.cn/>. National Center for AIDS/STD Control and Prevention, Chinese Center for Disease Control and Prevention. National HIV/AIDS Comprehensive Response Information System [DB/OL]. (2019-04-26) [2020-02-01]. <https://data.chinaaids.cn/>.
- [5] Yan C, Wei G, Li DM, et al. Estimating HIV incidence among key affected populations in China from serial cross-sectional surveys in 2010–2014[J]. J Int AIDS Soc, 2016, 19(1):20609. DOI:10.7448/IAS.19.1.20609.
- [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] Cohen MS, Chen YQ, McCauley M, et al. Prevention of HIV-1 infection with early antiretroviral therapy[J]. N Engl J Med, 2011, 365(6): 493–505. DOI: 10.1056/NEJMoa1105243.
- [8] Cohen MS, Chen YQ, McCauley M, et al. Antiretroviral therapy for the prevention of HIV-1 transmission[J]. N Engl J Med, 2016, 375(9): 830–839. DOI: 10.1056/NEJMoa1600693.
- [9] Tang WM, Best J, Zhang Y, et al. Gay mobile apps and the evolving virtual risk environment: a cross-sectional online survey among men who have sex with men in China[J]. Sex Transm Infect, 2016, 92(7): 508–514. DOI: 10.1136/sextrans-2015-052469.
- [10] Binson D, Pollack LM, Blair J, et al. HIV transmission risk at a gay bathhouse[J]. J Sex Res, 2010, 47(6): 580–588. DOI:10.1080/00224490903216755.
- [11] 于增照,史同新,李秀芳,等. 不同主要性交场所与男男性行为者艾滋病高危行为关系的研究[J]. 中华流行病学杂志, 2010, 31(6): 642–646. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2010.06.009. Yu ZZ, Shi TX, Li XF, et al. Study on the association of partner-seeking and high risk behaviors related to AIDS among men who have sex with men in the different sites [J]. Chin J Epidemiol, 2010, 31(6): 642–646. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2010.06.009.