

# 青年学生男男性行为人群个体中心社会网络与 HIV 感染状况的关联

陈天麒<sup>1</sup>, 吴静<sup>2</sup>, 高迪思<sup>1</sup>, 崔闻心<sup>1</sup>, 郭雪儿<sup>1</sup>, 朱璠<sup>1</sup>, 刘思辰<sup>1</sup>, 李远骋<sup>1</sup>, 马迎华<sup>1</sup>

1. 北京大学公共卫生学院/儿童青少年卫生研究所, 北京 100191; 2. 国家开放大学流行病与卫生统计系

**【摘要】** 目的 分析青年学生男男同性性行为人群(men who have sex with men, MSM)个体中心社会网络与 HIV 感染状况的关系,为特殊人群 HIV 防控政策研究提供依据。方法 于 2017 年 4—12 月及 2018 年 3—5 月,采用滚雪球法和同伴推动法,对重庆市、天津市、哈尔滨市、西安市青年学生 MSM 进行社会网络问卷调查和 HIV 检测。采用多因素 Logistic 回归模型分析个体中心社会网络特征与 HIV 感染状况的关联。结果 共追踪到青年学生 MSM 有 547 名,提名 1 088 名网络成员,年龄分布在 13~60 岁。与社会网络成员性取向不同( $aOR=0.38$ )、所在网络规模较大( $aOR=0.63$ )、个体中间性中心度较高( $aOR=0.27$ )的青年 MSM 的 HIV 感染状况为阳性的可能性更低;与社会网络成员受教育程度相差较大( $aOR=1.60$ )、存在于性伴网络( $aOR=1.41$ )、存在于危险性行为社会网络( $aOR=1.88$ )、所在网络密度较大( $aOR=1.91$ )、个体联结度数较高( $aOR=4.10$ )的 MSM 的 HIV 感染状况为阳性的可能性较高( $P$  值均 $<0.05$ )。结论 青年学生 MSM 及其社会网络成员的 HIV 感染状况与其所在的社会网络特征有关,与网络成员受教育程度差异较大、存在于性伴网络、所属网络密度较大、个体联结度数高均是 HIV 感染状况为阳性的危险因素。

**【关键词】** 同性恋;男性;因特网;HIV 感染;回归分析;学生

**【中图分类号】** G 647.8 R 512.91 R 183 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-9817(2020)12-1776-05

**Association between ego-centric social network and HIV status of MSM young students/CHEN Tianqi\*, WU Jing, GAO Di-si, CUI Wenxin, GUO Xueer, ZHU Fan, LIU Sichen, LI Yuancheng, MA Yinghua.\* Institute of Children and Adolescent Health, School of Public Health, Peking University, Beijing(100191), China**

**【Abstract】 Objective** To identify the characteristics of social network and the association between ego-centric network and HIV status among young MSM Chinese students. **Methods** The cross-sectional study was conducted in Chongqing, Tianjin, Harbin and Xi'an city from April to December 2017 and from March to May 2018. A mixed recruitment method of snowball sampling and RDS approach was used to recruit participants who reported information on social network and received HIV test. The Multiple Regression Analysis method was used to for the analysis of association between ego-centric social network and HIV status of men who have sex with men (MSM) among young students. **Results** The sample included 547 participants who nominated 1 088 social partners in total with average age of 13 to 60 years old. The MSM with different sexual orientation from their social members ( $aOR=0.38$ ), embedded in a large network ( $aOR=0.63$ ), with a high individual betweenness centrality ( $aOR=0.27$ ) were at lower risk of HIV-positive status; while MSM who differed greatly in education level with their social members( $aOR=1.60$ ), existed in sexual networks ( $aOR=1.41$ ), existed in the "risky networks" ( $aOR=1.88$ ), with high network density ( $aOR=1.91$ ) and a high individual degree ( $aOR=4.10$ ) had higher risk of HIV-positive status( $P<0.05$ ). **Conclusion** MSM with great difference in education level from social members, existed in sexual networks, with a large network density and a high degree were exposed to higher risk of HIV-positive status.

**【Keywords】** Homosexuality, male; Internet; HIV infections; Regression analysis; Students

艾滋病(acquired immunodeficiency syndrome, AIDS)在世界范围内不断蔓延,成为重要的公共卫生

问题。青年学生男男同性性行为人群(men who have sex with men, MSM)的 HIV 疫情严峻,成为我国及全球艾滋病防治工作开展的重点人群<sup>[1]</sup>。近几年来,我国青年学生艾滋病流行态势总体呈增长趋势<sup>[2]</sup>,男男同性性行为人群和青年学生成为中国艾滋病防控工作中的重点人群<sup>[3]</sup>。2019 年 WHO 报告显示,MSM 的 HIV 感染风险为一般男性人群的 27 倍以上<sup>[4]</sup>,青年 MSM 感染 HIV 风险高于年长 MSM<sup>[5]</sup>。青年学生

**【基金项目】** 国家自然科学基金项目(81673245)

**【作者简介】** 陈天麒(1995-),女,陕西西安人,在读博士,主要研究方向为儿童青少年生长发育促进及危险因素防控。

**【通信作者】** 马迎华, E-mail:yinghuama@bjmu.edu.cn

DOI: 10.16835/j.cnki.1000-9817.2020.12.004

MSM 普遍存在隐蔽性,具有特殊的心理特征和行为方式<sup>[6]</sup>,干预工作的难度较大,且主要与社会因素密切相关。以往对青年学生 MSM HIV 流行特征的研究大多从流行病学视角<sup>[7]</sup>。探索青年学生 MSM 的社会网络特征及其与 HIV 传播的关系,可为该人群 HIV 防控政策和策略研制提供证据。

## 1 对象与方法

1.1 对象 于 2017 年 4—12 月及 2018 年 3—5 月,以重庆、哈尔滨、天津、西安 4 城市为研究现场。采用滚雪球抽样结合同伴推动抽样(Respondent-driven Sampling, RDS)方法对青年学生 MSM 进行社会网络问卷调查。调查对象包括招募到的青年学生 MSM 及其提名的社会网络成员,即第一代调查对象和子代调查对象。(1)第一代调查对象:又称“种子”,即启动招募过程的调查对象。为居住在上述 4 城市,调查期间去艾滋病自愿咨询检测(voluntary counseling and testing, VCT)门诊或非政府组织(non-governmental organizations, NGOs)寻求 HIV 检测与咨询服务的男性青年学生。纳入标准:发生过同性性行为(包括边缘性行为);招募时为在读学生;无精神疾病,能独立回答问题;签署知情同意书。(2)子代调查对象及招募:子代调查对象是由第一代调查对象提名、“认识”或“交往过”的所有的性伴及同伴。由第一代调查对象在社会网络中限额推举(上限 5 个)性伴或同伴参加调查。本研究方案已申请并通过北京大学生物医学伦理委员会的审核(伦理审查批件号:IRB00001052-17053),调查对象在填写问卷前已被告知研究目的及内容,采用口头知情同意方式自愿参加研究调查。

1.2 方法 采用自行编制的社会网络调查问卷,经过检验具有良好的信、效度,收集青年学生 MSM 及其社会网络成员的一般人口学、性行为及社会交往信息,并对追踪到的调查对象 HIV 感染状况进行血液检测。

1.2.1 个体中心社会网络指标 以个体为分析单元,计算个体中心社会网络特征指标,包括网络规模、网络密度、个体联结度数、个体中间性中心度、个体是否存在于性伴网络、个体是否存在于危险性行为网络。以百分位数为界定标准,将个体中心社会网络指标度转化为二分类变量。(1)网络规模:以个体为中心的网络中全部成员数,包括性伴和同伴。(2)网络密度:网络中实际节点间的联结数与理论联结数之比<sup>[8]</sup>。(3)个体联结度数:指行动者直接相连接的其他行动者的个数。(4)个体中间性中心度:指某点落在其他

任意两点间最短捷径上的频率。本研究计算标准化的中间性中心度。(5)个体是否存在于性伴网络:个体所在网络是否存在性伴成员。(6)个体是否存在于危险性行为网络:个体所在网络是否存在最近 3 个月有危险性行为的成员。

本研究依据五分位数,将  $P_{80}$  作为截断值<sup>[9]</sup>。将个体网络规模  $\geq P_{80}$  的网络判定为规模较大、网络密度  $\geq P_{80}$  的网络判定为密度较大、联结度数  $\geq P_{80}$  的个体判定为联结度数较高;由于较多个体处于网络边缘,个体中间性中心度存在较多空值,故将中间性中心度  $\geq P_{90}$  的个体判定为个体中间性中心度较高。

1.2.2 个体中心社会网络与 HIV 感染状况的关联 以 HIV 感染状况为因变量,以个体人口统计学指标、个体与其社会网络成员属性的差异程度、个体中心网络指标为自变量进行单因素分析和多因素分析。若个体与其提名的任意一名网络成员的年龄差绝对值  $\geq 5$  则判定为“年龄差异较大”;婚姻情况、民族、身份、性取向等指标信息相同则判定为该指标“相同”,否则为“不同”;将受教育程度为“高中及以下”“大专”“本科”“研究生及以上”分别赋值为 1,2,3,4,若受教育程度相差  $\geq 2$  则判定为“受教育程度差异较大”。

1.3 统计分析 采用 EpiData 3.1 对调查问卷资料建立数据库,对数据进行核查双录入。通过 UCINET V 6.0 软件对社会网络指标进行计算,采用 SPSS 24.0 软件包进行数据转入和分析,计量资料采用均数、标准差、极值、四分位数等指标,计数资料采用百分率和构成比等指标进行描述。对调查对象的招募情况、一般人口学指标、性取向、HIV 感染状况进行描述性分析。采用  $\chi^2$  检验进行 HIV 感染状况的单因素分析,采用分类 Logistic 回归模型分析青年学生 MSM 及其社会网络成员个体中心社会网络特征与 HIV 感染状况的关联。检验水准  $\alpha = 0.05$ 。

## 2 结果

2.1 青年 MSM 及其社会网络成员基本特征 本研究共追踪到青年学生 MSM 及其社会网络成员 547 名,平均年龄为(23.00±2.82)岁,分布在 17~38 岁,73.3%为同性性取向,31.3%的调查对象 HIV 检测为阳性;被提名的 1 088 名成员平均年龄为(23.50±4.21)岁,分布在 13~60 岁,81.0%为同性性取向;6.0%的被提名者 HIV 感染状况为阳性,49.4%为阴性,44.6%的 HIV 感染情况不清楚。见表 1。

表 1 不同组别青年 MSM 及其社会网络成员调查情况分布

组别	选项	追踪到的调查对象 (n=547)			被提名调查对象			合计 (n=1 635)
		对象 (n=547)	性伴 (n=679)	同伴 (n=409)	小计 (n=1 088)			
年龄组/岁	<21	159 (29.1)	205 (18.8)	201 (18.5)	406 (37.3)	565 (34.6)		
	22~	217 (39.7)	155 (14.2)	108 (9.9)	263 (24.2)	480 (29.4)		
	24~	97 (17.7)	113 (10.4)	53 (4.9)	166 (15.3)	263 (16.1)		
	≥26	74 (13.5)	206 (18.9)	47 (4.3)	253 (23.3)	327 (20.0)		
婚姻状况	未婚	541 (98.9)	591 (54.3)	388 (35.7)	979 (90.0)	1 520 (93.0)		
	已婚	6 (1.1)	32 (2.9)	10 (0.9)	42 (3.9)	48 (2.9)		
	不清楚	0	56 (5.1)	11 (1.0)	67 (6.2)	67 (4.1)		
民族	汉族	512 (93.6)	561 (51.6)	362 (33.3)	923 (84.8)	1 435 (87.8)		
	其他	35 (6.4)	118 (10.8)	47 (4.3)	165 (15.2)	200 (12.2)		
身份	学生	522 (95.4)	342 (31.4)	304 (27.9)	646 (59.4)	1 168 (71.4)		
	社会人士	25 (4.6)	337 (31.0)	105 (9.7)	442 (40.6)	467 (28.6)		
受教育程度	高中及以下	34 (6.2)	33 (3.0)	27 (2.5)	60 (5.5)	94 (5.7)		
	大专	85 (15.5)	100 (9.2)	52 (4.8)	152 (14.0)	237 (14.5)		
	本科	347 (63.4)	362 (33.3)	268 (24.6)	630 (57.9)	977 (59.8)		
	研究生及以上	81 (14.8)	184 (16.9)	62 (5.7)	246 (22.6)	327 (20.0)		
性取向	同性	401 (73.3)	563 (51.7)	318 (29.2)	881 (81.0)	1 282 (78.4)		
	异性	24 (4.4)	25 (2.3)	50 (4.6)	75 (6.9)	99 (6.1)		
	双性	91 (16.6)	51 (4.7)	25 (2.3)	76 (7.0)	167 (10.2)		
	不确定	31 (5.7)	40 (3.7)	16 (1.5)	56 (5.1)	87 (5.3)		
HIV 感染状况	阴性	172 (31.4)	43 (4.0)	22 (2.0)	65 (6.0)	237 (14.5)		
	阳性	375 (68.6)	298 (27.4)	240 (22.1)	538 (49.4)	913 (55.8)		
	不清楚	0	338 (31.1)	147 (13.5)	485 (44.6)	485 (29.7)		

注:追踪到的调查对象 HIV 感染状况信息通过血液检测获得,被提名者 HIV 感染状况信息通过提名者报告获得;( )内数字为构成比/%。

2.2 青年 MSM 及其网络成员 HIV 感染状况的单因素分析 青年学生 MSM 及其社会网络成员的人口统计学信息均分别与 HIV 感染状况有关联,见表 2。进一步对个体与其网络成员属性信息的差异程度进行分析结果显示,MSM 与其社会网络成员的婚姻状况差异、民族差异、身份差异、受教育程度差异、性取向差异,个体是否存在于性伴网络、个体是否存在于危险性行为网络、所在网络规模大小、所在网络密度大小、个体联结度数高低和个体中间性中心度高低等社会网络属性对 HIV 感染状况分布影响均有统计学意义 (P 值均<0.05)。见表 3。

表 2 不同组别 MSM HIV 感染情况构成比较

组别	选项	人数	阴性	不清楚	阳性	χ <sup>2</sup> 值	P 值
年龄/岁	<21	565	321 (56.8)	182 (32.2)	62 (11.0)	39.80	<0.01
	22~	480	290 (60.4)	102 (21.3)	88 (18.3)		
	24~	263	138 (52.5)	76 (28.9)	49 (18.6)		
	≥26	327	164 (50.2)	125 (38.2)	38 (11.6)		
婚姻状况	未婚	1 520	873 (57.4)	420 (27.6)	227 (14.9)	54.30	<0.01
	已婚	48	24 (50.0)	19 (39.6)	5 (10.4)		
	不清楚	67	16 (23.9)	46 (68.7)	5 (7.5)		
民族	汉族	1 435	839 (58.5)	377 (26.3)	219 (15.3)	64.70	<0.01
	其他	200	74 (37.0)	108 (54.0)	18 (9.0)		
身份	学生	1 168	706 (60.4)	262 (22.4)	200 (17.1)	107.10	<0.01
	社会人士	467	207 (44.3)	223 (47.8)	37 (7.9)		
受教育程度	高中及以下	94	39 (41.5)	38 (40.4)	17 (18.1)	48.60	<0.01
	大专	237	118 (49.8)	68 (28.7)	51 (21.5)		
	本科	977	588 (60.2)	247 (25.3)	142 (14.5)		
	研究生及以上	327	168 (51.4)	132 (40.4)	27 (8.3)		
性取向	同性	1 282	700 (54.6)	399 (31.1)	183 (14.3)	42.70	<0.01
	异性	99	78 (78.8)	17 (17.2)	4 (4.0)		
	双性	167	96 (57.5)	33 (19.8)	38 (22.8)		
	不确定	87	39 (44.8)	36 (41.4)	12 (13.8)		

注:( )内数字为构成比/%。

表 3 不同个体中心社会网络特征 MSM 的 HIV 感染情况构成比较

组别	选项	人数	阴性	不清楚	阳性	χ <sup>2</sup> 值	P 值
年龄差	较小	1 263	712 (56.4)	366 (29.0)	185 (14.6)	1.25	0.54
	较大	372	201 (54.0)	119 (32.0)	52 (14.0)		
婚姻状况	相同	123	39 (31.7)	74 (60.2)	10 (8.1)	59.30	<0.01
	不同	1 512	874 (57.8)	411 (27.2)	227 (15.0)		
民族状况	相同	222	75 (33.8)	135 (60.8)	12 (5.4)	121.00	<0.01
	不同	1 413	838 (59.3)	350 (24.8)	225 (15.9)		
身份	相同	437	182 (41.6)	226 (51.7)	29 (6.6)	144.70	<0.01
	不同	1 198	731 (61.0)	259 (21.6)	208 (17.4)		
受教育程度差异	较小	1 429	816 (57.1)	415 (29.0)	198 (13.9)	7.92	0.02
	较大	206	97 (47.1)	70 (34.0)	39 (18.9)		
性取向	相同	367	703 (55.4)	345 (27.2)	220 (17.4)	43.40	<0.01
	不同	1 268	210 (57.2)	140 (38.1)	17 (4.6)		
存在于性伴网络	否	585	363 (62.1)	148 (25.3)	74 (12.6)	14.30	0.01
	是	1 050	550 (52.4)	337 (32.1)	163 (15.0)		
存在于危险性行为社会网络	否	709	447 (63.0)	184 (26.0)	78 (11.0)	28.00	<0.01
	是	926	466 (50.3)	301 (32.5)	159 (17.2)		
所在网络规模	小	1 262	691 (54.8)	366 (29.0)	205 (16.2)	12.71	<0.01
	大	373	222 (59.5)	119 (31.9)	32 (8.6)		
所在网络密度	小	1 297	712 (54.9)	413 (31.8)	172 (13.3)	17.62	<0.01
	大	338	201 (59.5)	72 (21.3)	65 (19.2)		
个体联结度数	低	1 178	617 (52.4)	451 (38.3)	110 (9.3)	192.00	<0.01
	高	457	296 (64.8)	34 (7.4)	127 (27.8)		
个体中间性中心度	低	1 502	798 (53.1)	485 (32.3)	219 (14.6)	67.43	<0.01
	高	133	115 (86.5)	0	18 (13.5)		
合计		1 635	913 (55.8)	485 (29.7)	237 (14.5)		

注:( )内数字为构成比/%。

2.3 青年学生 MSM 及其网络成员 HIV 感染状况的多分类 Logistic 回归模型 多分类 Logistic 回归分析结果显示,MSM 与其社会网络成员的年龄差异、婚姻状况差异、民族差异、身份差异、个体是否存在于性伴网络、个体是否存在于危险性行为社会网络、所在网络规模大小、所在网络密度大小、个体联结度数高低与 HIV 感染状况不清楚相关均有统计学意义 (P 值均<0.05);受教育程度差异、身份差异、性取向差异、个体是否存在于性伴网络、个体是否存在于危险性行为社

会网络、所在网络规模大小、所在网络密度大小、个体联结度数高低和个体网络中间性中心度高低与 HIV 感染状况阳性相关存在统计学意义 ( $P$  值均  $<0.05$ )。

与社会网络成员年龄差异较大,个体联结度数较高、个体中间性中心度较高的 MSM 的 HIV 感染状况不清楚的可能性更低;与社会网络成员婚姻状况不同、民族状况不同、身份不同,存在于性伴网络和危险

性行为社会网络的 MSM 的 HIV 感染状况不清楚的可能性较高。与社会网络成员性取向不同、所在网络规模较大、个体中间性中心度较高的 MSM 的 HIV 感染状况为阳性的可能性更低;与社会网络成员受教育程度相差较大、存在于性伴网络、存在于危险性行为社会网络、所在网络密度较大、个体联结度数较高的 MSM 的 HIV 感染状况为阳性的可能性较高。见表 4。

表 4 青年学生 MSM 及其社会网络成员 HIV 感染状况的多分类 Logistic 回归分析 ( $n=1\ 635$ )

自变量	选项	HIV 感染状况不清楚					HIV 感染状况为阳性				
		$\beta$ 值	标准误	Wald $\chi^2$ 值	aOR 值(aOR 值 95%CI)	P 值	$\beta$ 值	标准误	Wald $\chi^2$ 值	aOR 值(aOR 值 95%CI)	P 值
年龄差	较小				1.00				1.00		
	较大	-0.33	0.16	4.40	0.72(0.53~0.98)	0.04	-0.25	0.19	1.72	0.78(0.53~1.13)	0.19
婚姻状况	相同				1.00				1.00		
	不同	0.70	0.23	9.09	2.02(1.28~3.19)	<0.01	0.77	0.42	3.47	2.17(0.96~4.88)	0.06
民族	相同				1.00				1.00		
	不同	0.98	0.17	33.63	2.66(1.91~3.71)	<0.01	-0.32	0.34	0.87	0.73(0.38~1.42)	0.35
身份	相同				1.00				1.00		
	不同	0.69	0.14	23.85	1.99(1.51~2.63)	<0.01	-0.19	0.25	0.58	0.83(0.50~1.35)	0.45
受教育程度	较小				1.00				1.00		
	较大	0.17	0.19	0.78	1.18(0.82~1.71)	0.38	0.47	0.22	4.43	1.60(1.03~2.48)	0.04
性取向	相同				1.00				1.00		
	不同	-0.21	0.14	2.16	0.81(0.61~1.07)	0.14	-0.97	0.28	12.08	0.38(0.22~0.66)	<0.01
存在于性伴网络	否				1.00				1.00		
	是	0.27	0.13	4.09	1.31(1.01~1.70)	0.04	0.35	0.17	4.34	1.41(1.02~1.96)	0.04
存在于危险性行为社会网络	否				1.00				1.00		
	是	0.27	0.13	4.43	1.31(1.02~1.69)	0.04	0.63	0.17	14.58	1.88(1.36~2.59)	<0.01
所在网络规模	小				1.00				1.00		
	大	0.15	0.16	0.97	1.17(0.86~1.58)	0.33	-0.47	0.23	4.13	0.63(0.40~0.98)	0.04
所在网络密度	小				1.00				1.00		
	大	-0.75	0.17	19.89	0.47(0.34~0.66)	<0.01	0.65	0.21	9.45	1.91(1.27~2.90)	<0.01
个体联结度数	低				1.00				1.00		
	高	-1.10	0.21	26.83	0.33(0.22~0.51)	<0.01	1.41	0.21	45.99	4.10(2.73~6.17)	<0.01
个体中间性中心度	低				1.00				1.00		
	高	-	-	-	-	-	-1.30	0.29	20.05	0.27(0.16~0.48)	<0.01

### 3 讨论

本研究结果显示,MSM 的 HIV 感染状况为不清楚的比例较高,提示青年学生 MSM 对自身性伴和同伴 HIV 感染状况和状态关注不足。在被提名的 1 088 名社会网络成员中,有 44.6%MSM 不清楚或未被告知自己的 HIV 感染状况,反映出 HIV 检测意识和安全性行为意识的淡薄。温萌萌等<sup>[10]</sup>对北京 6 所高校大学生检测率仅为 2.8%,丁亮蕾等<sup>[11]</sup>对广州 5 所高校青年学生调查结果检测率为 3.1%,均远低于 2005—2013 年美国既往有性行为高中学生 20%左右的检测率<sup>[12]</sup>。吴尊友等<sup>[13]</sup>指出,我国有 1/3 的 HIV 感染者尚未诊断,还在继续传播扩散艾滋病,存在被感染并错过接受最佳治疗时机的可能。本研究提示卫生部门和学校应加强对 VCT 门诊等 HIV 检测的宣传,确保学生知晓 HIV 检测服务的存在,并准确知道检测地点等相关信息。

本研究结果表明,年龄、婚姻、民族、身份、受教育程度及性取向分别单独与 HIV 感染状况有关。高年龄段 MSM 的 HIV 感染状况不清楚的可能性更低,HIV

感染状况为阳性的可能性更高。我国艾滋病疫情监测数据显示,2006—2015 年新报告的 MSM 的 HIV 感染者病例中有 47%为 30 岁以下<sup>[14]</sup>。一方面提示我国青年 MSM 的艾滋病疫情形势严峻,另一方面也可能是由于 HIV 检测率的提高,在实际的 HIV 检测过程中采取了宣传教育、社区活动等干预手段,扩大检测范围,使更多青年 MSM 接受了 HIV 的检测服务。既往研究表明,受教育程度较低的 MSM 具有较高的 HIV 感染风险<sup>[15]</sup>。本文的研究结果同样提示 MSM 学生的 HIV 感染风险与受教育程度有关,且随着受教育程度的上升而降低。Ma 等<sup>[16]</sup>研究结果显示,受教育程度越高的 MSM 对于 HIV 相关知识的了解程度越高,意味着受教育程度高的 MSM 由于有较高的 HIV 相关防治知识,可能理智地选择不发生危险性行为,因而具有较低 HIV 感染风险。有关性取向与 HIV 感染风险的研究证据尚不足,在本研究中,“性取向为异性”MSM 的 HIV 感染状况为阳性的风险更低。今后需要对不同性取向 MSM 的社会网络特征和 HIV 感染状况进行研究,以便为 MSM 提供针对性的干预措施。

本研究的社会网络指标,与网络成员受教育程度

差异较大、存在性伴关系、网络中有危险性行为个体均导致 HIV 感染状况为阳性的可能性增加。既往研究显示,MSM 在交友过程中形成不同的社交圈<sup>[7]</sup>,当某一危险行为进入不同社交圈,即可能导致 HIV 感染的风险升高。有研究显示,感染 HIV 的危险性不仅与个体自身的高危行为有关,也与由性关系构成的网络关联密切,即性网络规模越大,则网络的易感染性越高<sup>[17]</sup>。

个体联结度高的 MSM HIV 感染状况为阳性的可能性更高,而所在网络规模大、个体中间性中心度高则是 HIV 感染状况为阳性的保护因素。提示社会性和交往性更强的个体 HIV 感染状况为阳性的风险更高,而桥梁性较高的个体则具有较低 HIV 阳性风险,可能是由于担任网络间“桥梁”的个体具有较高的艾滋病相关知识水平。社会网络认为点的联结度数意味着该点与其局部环境联络的程度,如果某点的度数高,该点就居于中心,担任着“中心人物”的角色;而中间性中心度测量的是个体成为“中间人”或控制他人的能力<sup>[4]</sup>,在 HIV 传播领域则代表该行动者可起到行为的“桥梁人群”和信息传播的“意见领袖”作用,对群体具有不可忽视的影响力。基于以上分析认为,发挥意见领袖的积极作用是降低艾滋病传播水平的可行性路径之一,网络中心成员可发挥其高中间性中心度的作用,积极传播 HIV 预防知识信念和技能。有学者通过对美国 MSM 的性关系网络进行研究,结果发现个体中心性关系网络的 MSM 更易感染性传播疾病<sup>[18]</sup>。然而另有研究显示,个体中心社会网络较大的 MSM 可获得较多的社会和情感支持<sup>[19]</sup>,更倾向于接受 HIV 检测服务<sup>[20]</sup>,并不会增加 HIV 感染的风险。

由于本研究为横断面研究,无法对 HIV 感染状况和社会网络形成的先后关系进行界定。同时,本研究收集的调查对象的数量有限,无法代表所在地区完整的网络特征,在分析时纳入对象孤立点较多,使得网络未能形成,因此尚不能完整勾勒出整体网络的结构,仅具有描述性而不具推断性。

#### 4 参考文献

[1] UNAID. The response to HIV in Asia and the Pacific-Global AIDS update 2019 [EB/OL]. [2020-04-12]. <https://www.unaids.org/en/resources/documents/2019/2019-global-AIDS-update-Asia-pacific>.

[2] 凤凰网. 青年学生每年新发现艾滋病约 3000 例,在青年人群中占比 9 年增幅为 18% [EB/OL]. [2020-01-20]. <http://finance.ifeng.com/c/7oo1TXcP5Y6>.

[3] 国务院办公厅. 国务院办公厅印发《中国遏制与防治艾滋病“十三五”行动计划》 [EB/OL]. [2020-03-09]. [http://www.gov.cn/zhengce/content/2017-02/05/content\\_5165514.htm](http://www.gov.cn/zhengce/content/2017-02/05/content_5165514.htm).

[4] UNAID. UNAIDS data 2019 [EB/OL]. [2020-04-12]. <http://rsta.unaids.org/publications/global-publications/2019/item/208-unaids-data-2019>.

[5] MUSTANSKI B, GAROFALO R, HERRICK A, et al. Psychosocial health problems increase risk for HIV among urban young men who have sex with men: preliminary evidence of a syndemic in need of attention [J]. *Ann Behav Med*, 2007, 34(1): 37-45.

[6] 韩晶. 男男性行为青年学生 HIV 感染者性行为特征研究 [D]. 北京: 中国疾病预防控制中心, 2019.

[7] 杨娟, 徐慧芳, 程伟彬, 等. 男男性行为人群个体社会网络中关系强度及其相关因素分析 [J]. *中华流行病学杂志*, 2018, 39(4): 478-482.

[8] 刘军. 整体网分析: UCINET 软件实用指南 [M]. 2 版. 上海: 上海人民出版社, 2014: 356.

[9] BENNETTE C, VICKERS A. Against quantiles: categorization of continuous variables in epidemiologic research, and its discontents [J]. *BMC Med Res Methodol*, 2012, 12: 21. DOI: 10.1186/1471-2288-12-21.

[10] 温萌萌, 朱广荣, 孙霄, 等. 大学生艾滋病抗体检测率检测意向及需求调查 [J]. *中国学校卫生*, 2015, 36(3): 432-434.

[11] 丁亮雷, 林鹏, 李艳, 等. 广州市青年学生主动参加 HIV 检测情况及影响因素 [J]. *中国艾滋病性病*, 2017, 23(6): 517-519.

[12] VAN HANDEL M, KANN L, OLSEN E O, et al. HIV testing among US high school students and young adults [J]. *Pediatrics*, 2016, 137(2): e20152700.

[13] 吴尊友. 中国防治艾滋病 30 年主要成就与挑战 [J]. *中华流行病学杂志*, 2015, 36(12): 1329-1331.

[14] QIN Q, GUO W, TANG W, et al. Spatial analysis of the human immunodeficiency virus epidemic among men who have sex with men in China, 2006-2015 [J]. *Clin Infect Dis*, 2017, 64(7): 956-963.

[15] 冯一冰, 步凯, 李萌, 等. 中国男男性行为人群 HIV 新发感染率和相关危险因素的 Meta 分析 [J]. *中华流行病学杂志*, 2015(7): 752-758.

[16] MA W, WU G, ZHENG H, et al. Prevalence and risk factors of HIV and syphilis, and knowledge and risk behaviors related to HIV/AIDS among men who have sex with men in Chongqing, China [J]. *J Biomed Res*, 2016, 30(2): 101-111.

[17] 许娟. 四城市男男性行为人群性伴特征与艾滋病病毒/梅毒感染状况 [D]. 北京: 中国疾病预防控制中心, 2010.

[18] SCOTT H M, IRVIN R, WILTON L, et al. Sexual behavior and network characteristics and their association with bacterial sexually transmitted infections among black men who have sex with men in the United States [J]. *PLoS One*, 2015, 10(12): e146025.

[19] HERMANSTYNE K A, GREEN H J, COOK R, et al. Social network support and decreased risk of seroconversion in black MSM: results of the BROTHERS (HPTN 061) Study [J]. *J Acquir Immun Defic Syndr*, 2018, 78(2): 163-168.

[20] ZHAO Y, ZHANG L, ZHANG H, et al. HIV testing and preventive services accessibility among men who have sex with men at high risk of HIV infection in Beijing, China [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2015, 94(6): e534.