

运用捕获-再捕获方法估计天津市跨性别女性人群规模

龚卉^{1,2} 于茂河^{1,2} 柳忠泉^{1,2} 杨杰³

¹天津市疾病预防控制中心性病艾滋病预防控制所,天津 300011;²天津市疾病预防控制中心/天津市传染病病原微生物重点实验室,天津 300011;³深蓝公共卫生咨询服务中心,天津 300121

通信作者:于茂河,Email:yumaohe@tj.gov.cn

【摘要】目的 了解天津市跨性别女性(TGW)人群规模,分析该人群性行为特征,为制定防控措施提供依据。**方法** 采用捕获-再捕获方法,估计天津市TGW人群规模,同时收集匿名调查问卷,对TGW人群的性行为进行多因素logistic分析。采用问卷星建立调查问卷数据库,采用SPSS 24.0软件进行统计学分析。**结果** 共调查TGW人群213人,估计天津市TGW人群规模为599(95%CI:407~792)人。TGW人群坚持使用安全套的多因素logistic回归分析结果显示,最近3个月有固定性伴的人坚持使用安全套的比例较低(与最近3个月无固定性伴者相比,aOR=0.44,95%CI:0.23~0.82),最近1年做过HIV抗体检测者坚持使用安全套的比例较高(与最近1年与未做过HIV抗体检测者相比,aOR=2.73,95%CI:1.06~6.99)。**结论** 需要加强TGW人群及其固定性伴的HIV动员检测,提高安全套的使用率。

【关键词】 跨性别女性; 捕获-再捕获方法; 人群规模

基金项目:天津市卫生健康科技项目(ZC20022)

Estimate the population size of transgender women based on the capture-recapture method in Tianjin

Gong Hui^{1,2}, Yu Maohe^{1,2}, Liu Zhongquan^{1,2}, Yang Jie³

¹Department of AIDS/STD Prevention and Control, Tianjin Centers for Disease Control and Prevention, Tianjin 300011, China; ²Tianjin Key Laboratory of Pathogenic Microbiology of Infectious Disease, Tianjin Centers for Disease Control and Prevention, Tianjin 300011, China; ³Shenlan Public Health Consulting Service Center, Tianjin 300121, China

Corresponding author: Yu Maohe, Email: yumaohe@tj.gov.cn

【Abstract】 Objective To investigate the population size of transgender women (TGW) in Tianjin and analyze the characteristics of their sexual behaviors to provide a basis for AIDS prevention and control. **Methods** To estimate the population size of TGW in Tianjin using the capture-recapture method. At the same time, an anonymous questionnaire was collected to conduct a multi-factor logistic analysis of the TGW population's sexual behavior. **Results** A total of 213 TGW were investigated. Tianjin's estimated TGW population size was 599 (95%CI: 407-792). Multivariate logistic analysis of the use of condoms consistently showed that compared with TGW without regular sex partners, those with regular sex partners had a lower proportion of consistent condom use (aOR=0.44, 95%CI: 0.23-0.82) and had received HIV tests in the last year were more likely to adhere to condom use than those who had not been tested (aOR=2.73, 95%CI: 1.06-6.99).

DOI:10.3760/cma.j.cn112338-20221025-00907

收稿日期 2022-10-25 本文编辑 斗智

引用格式:龚卉,于茂河,柳忠泉,等.运用捕获-再捕获方法估计天津市跨性别女性人群规模[J].中华流行病学杂志,2023,44(6):912-916. DOI:10.3760/cma.j.cn112338-20221025-00907.

Gong H, Yu MH, Liu ZQ, et al. Estimate the population size of transgender women based on the capture-recapture method in Tianjin[J]. Chin J Epidemiol, 2023, 44(6):912-916. DOI:10.3760/cma.j.cn112338-20221025-00907.



Conclusion It is necessary to strengthen HIV mobilization testing among the TGW population and their regular sexual partners to improve condom use.

【Key words】 Transgender women; Capture-recapture method; Population size

Fund program: Tianjin Health Science and Technology Project (ZC20022)

艾滋病是重大的全球公共卫生问题,2021 年全球约有 3 840 万 HIV 感染者,其中 HIV 新发感染者为 150 万人^[1]。有关 MSM 的 HIV 感染情况逐渐受到重视,但我国较少关注跨性别女性(TGW)人群的相关研究。跨性别者一般指性别认同和性别表达与出生时的生理性别不同的人群,一般分为跨性别男性(TGM)人群和 TGW 人群,两者因性别认同差异而区分。TGW 人群是出生时生理性别为男性但性别认同、性别表达为女性者。有研究表明,跨性别者的全球 HIV 感染率约为 19.1%,为普通成年人 HIV 感染率的 48.8 倍^[2]。WHO 将 TGW 人群单列为艾滋病防控重点人群和缺乏健康服务的人群之一,并且提议应为其提供 HIV 和其他健康有关的针对性信息^[3]。本研究在天津市开展 TGW 人群的规模估计和行为特征分析,为今后在该人群中开展干预工作和制定针对性的防控策略提供依据。

对象与方法

1. 调查对象:纳入标准:① ≥ 18 岁;②生理性别为男性,但性别认同是女性和/或表现趋向女性者,包括性别表达方式为女性(实施性别置换术、面部整容、注射雌激素和穿女性服装)^[4];③最近 6 个月与同性发生口交或肛交性行为;④无精神疾病和智力缺陷;⑤能够充分理解并签署知情同意书。本研究通过天津市 CDC 伦理审查委员会审批(批准文号:TJCDC204)。

2. 调查方法:

(1)规模估计:采用捕获-再捕获方法,分两次捕获和识别重复捕获的 TGW 人群。考虑调查期间新型冠状病毒感染疫情政策影响,部分室内场所短期内限制人流,导致捕获人数偏差,因此选择以 3 个月为 1 个捕获期统计捕获人数。第 1 次捕获时间为 2021 年 3-5 月,天津市 CDC 和深蓝公共卫生咨询服务中心合作,由志愿者在天津市 6 个城区 MSM 浴池、酒吧和有跨性别者表演的娱乐场所进行现场动员,并通过微信、QQ 群等移动互联网平台进行线上动员,捕获的 TGW 人群通过指纹识别系统登记人数(N_a);第 2 次捕获时间为 2021 年

6-8 月,以同样的方式动员,经指纹识别系统登记人数(N_b),最终筛选出 2 次捕获记录,即相同指纹编码的人(m)。由于 TGW 人群数量较少,为减少样本偏倚,采用无偏倚估算公式^[5],估算该地区 TGW 人群的基数及其 95%CI。

(2)问卷调查:采用问卷星设计电子调查问卷。所有首次捕获的 TGW 人群在知情同意的前提下填写匿名的电子问卷。被调查者在调查员协助下用手机扫描二维码在线填写电子调查问卷,以保证调查信息的隐私性和准确性。问卷主要内容包括社会人口学特征和行为学信息。

3. 统计学分析:采用 SPSS 24.0 软件进行统计学分析。对 TGW 人群 HIV 行为学特征进行描述性分析。TGW 人群坚持使用安全套的影响因素分别采用 χ^2 检验的单因素分析和 logistic 回归模型的多因素分析,多因素分析的自变量纳入标准为 0.05。双侧检验,检验水准 $\alpha=0.05$ 。

结 果

1. 人口学特征:TGW 人群调查对象共 213 人,年龄(35.38 ± 11.24)岁,年龄范围 18~71 岁;未婚(70.42%, 150/213)、本市户籍(65.26%, 139/213)、居住时间 ≥ 2 年(94.84%, 202/213)、汉族(99.06%, 211/213)、大专及以上文化程度(62.91%, 134/213)、固定职业(85.92%, 183/213)、月均收入 $< 5 000$ 元(71.36%, 152/213)的占大多数。

2. 行为学特征:性别表达中,喜欢穿女性服装者占 36.15%,做过面部整容手术者占 25.82%,实施性别置换术和注射雌激素使自己更加女性化者分别占 2.82% 和 6.10%;最近 3 个月均与男性发生肛交并坚持使用安全套者仅占 28.17%(60/213);最近 3 个月有临时性伴者占 79.34%,有固定性伴者占 48.36%;最近 1 年做过 HIV 抗体检测占 81.69%,但其固定性伴未做过 HIV 抗体检测的占 41.75%;在接受艾滋病预防相关服务中,最近 1 年接受免费安全套和润滑剂占 75.59%。见表 1。

3. 人群规模估计:2021 年 3-5 月第 1 次捕获排除重复和不符合纳入标准的人后,指纹系统登记

表 1 天津市跨性别女性人群行为学特征及坚持使用安全套的影响因素分析

变 量	人数 ^a (n=213)	坚持使用安全套 ^a		单因素分析		多因素分析	
		是(n=60)	否(n=153)	χ^2 值	P值	aOR值(95%CI)	P值
性取向				2.32	0.128		
同性恋	196(92.02)	52(26.53)	144(73.47)			-	
异性/双性恋	17(7.98)	8(47.06)	9(52.94)			-	
喜欢穿女性服装				0.29	0.592		
否	136(63.85)	40(29.41)	96(70.59)			-	
是	77(36.15)	20(25.97)	57(74.03)			-	
做过面部整容手术				0.03	0.860		
否	158(74.18)	44(27.85)	144(72.15)			-	
是	55(25.82)	16(29.09)	39(70.91)			-	
注射雌激素使自己更加女性化				0.00	1.000		
否	200(93.90)	56(28.00)	144(72.00)			-	
是	13(6.10)	4(30.77)	9(69.23)			-	
实施性别置换术				1.20	0.273		
否	207(97.18)	60(28.99)	147(71.01)			-	
是	6(2.82)	0(0.00)	6(100.00)			-	
最近 1 年做过 HIV 抗体检测				3.86	0.050		
否	39(18.31)	6(15.38)	33(84.62)			1.00	
是	174(81.69)	54(31.03)	120(68.97)			2.73(1.06~6.99)	0.037
第 1 个性伴性别				0.36	0.550		
男	189(88.73)	52(27.51)	137(72.49)			-	
女	24(11.27)	8(33.33)	16(66.67)			-	
发生群交行为				0.00	1.000		
否	202(94.84)	57(28.22)	145(71.78)			-	
是	11(5.16)	3(27.27)	8(72.73)			-	
寻找性伴的途径				0.93	0.334		
线上	188(88.26)	55(29.26)	133(70.74)			-	
线下	25(11.74)	5(20.00)	20(80.00)			-	
最近 3 个月有固定性伴				5.97	0.015		
否	110(51.64)	39(35.45)	71(64.55)			1.00	
是	103(48.36)	21(20.39)	82(79.61)			0.44(0.23~0.82)	0.010
最近 1 年固定性伴做过 HIV 检测 ^b				1.23	0.268		
否	43(41.75)	11(25.58)	32(74.42)			-	
是	60(58.25)	10(16.67)	50(83.33)			-	
最近 3 个月有临时性伴				0.81	0.368		
否	44(20.66)	10(22.73)	34(77.27)			-	
是	169(79.34)	50(29.59)	119(70.41)			-	
最近 3 个月购买商业性行为				0.495	0.482		
否	209(98.12)	60(28.71)	149(71.29)			-	
是	4(1.88)	0(0.00)	4(100.00)			-	
最近 3 个月出卖商业性行为				0.73	0.395		
否	200(93.90)	55(27.50)	145(72.50)			-	
是	13(6.10)	5(38.46)	8(61.54)			-	
最近半年使用过精神类药物				0.04	0.842		
否	90(42.25)	34(27.64)	89(72.36)			-	
是	123(57.75)	26(28.89)	64(71.11)			-	
最近 1 年接受免费安全套和润滑剂				4.01	0.045		
否	52(24.41)	9(17.31)	43(82.69)			-	
是	161(75.59)	51(31.68)	110(68.32)			-	
最近 1 年接受免费的心理健康咨询				0.06	0.810		
否	127(59.62)	35(27.56)	92(72.44)			-	
是	86(40.38)	25(29.07)	61(70.93)			-	
最近 1 年接受艾滋病干预和咨询服务				2.43	0.119		
否	51(23.94)	10(19.61)	41(80.39)			-	
是	162(76.06)	50(30.86)	112(69.14)			-	

注：^a括号外数据为人数，括号内数据为构成比(%)；^b有固定性伴者 103 人；-：未纳入多因素分析

133 人,2021 年 6-8 月第 2 次捕获 102 人,通过指纹识别系统识别重复指纹编码 22 人,天津市 TGW 人群规模估计为 599(95%CI:407~792)人。

4. 行为学特征及坚持使用安全套的影响因素:单因素分析结果显示,有固定性伴、最近 1 年做过 HIV 抗体检测、最近 1 年接受过安全套和润滑剂类艾滋病预防服务是最近 3 个月坚持使用安全套的影响因素,差异有统计学意义;坚持使用安全套的多因素 logistic 回归分析结果显示,最近 3 个月有固定性伴的人坚持使用安全套的比例较低(与最近 3 个月无固定性伴者相比, $aOR=0.44, 95\%CI:0.23\sim 0.82$),最近 1 年做过 HIV 抗体检测者坚持使用安全套的比例较高(与最近 1 年未做过 HIV 抗体检测者相比, $aOR=2.73, 95\%CI:1.06\sim 6.99$)。见表 1。

讨 论

本研究通过捕获-再捕获方法获得天津市 TGW 人群为 599(95%CI:792~407)人。本研究的标记物为指纹系统识别的编码,相比一般标记物较可靠,避免因标记物为注册网名或手机 IP 地址^[6],可能存在网名修改或多部手机登录同一无线路由导致重复捕获后无法识别,将多个人错识别为一人,影响最终的统计结果。

在行为学的分析中,TGW 人群最近 3 个月均与男性发生肛交并坚持使用安全套者仅占 28.17%,低于天津市 MSM 坚持使用安全套的比例(33.5%~51.6%)^[7],提示 TGW 人群存在较高的 HIV 感染和传播风险。最近 1 年接受过 HIV 抗体检测的比例为 81.69%,明显高于天津市 2018-2020 年 MSM 的 HIV 检测率(51.63%)^[8],但是固定性伴仍有 41.75%未做过检测;TGW 人群坚持使用安全套的影响因素分析发现,与最近 3 个月无固定性伴者相比,最近 3 个月有固定性伴者坚持使用安全套的比例较低($aOR=0.44$);与最近 1 年未做过 HIV 抗体检测者相比,最近 1 年做过 HIV 抗体检测者坚持使用安全套的比例较高($aOR=2.73$)。有研究发现,相比于商业性伴,TGW 人群和固定性伴发生无保护肛交的比例较高^[9-10],这可能是区别于商业性伴的工作需求,为了和固定性伴表现亲密性所致,因此降低安全套的使用率,固定性伴可能是 TGW 人群感染 HIV 的来源之一,同一假设也在国外报道中提出^[11]。

本研究存在局限性。仅用一种捕获-再捕获方

法获得 TGW 人群的规模,且由于该方法本身的局限性,难以印证获得 TGW 人群规模的准确性,今后将考虑用更多规模估计方法来验证。同时由于该 TGW 人群主要来源于线下场所,线上动员较少,加上受到新型冠状病毒感染疫情的影响,线下场所接待人数受限制,导致本次人群规模略低于天津市实际 TGW 人群数量。捕获-再捕获方法的应用需要研究人群为一个相对封闭的群体,在调查时间内 TGW 人群流动或数量变化较小,因此,本研究选择天津市未发生本土新型冠状病毒感染疫情的 3-8 月进行调查,避开年初春节和国庆节假日的人员流动高峰期,且考虑到部分娱乐场所会有短期限流,将每一次捕获期定为 3 个月,尽可能减少对人群估计的影响。问卷分析显示,调查对象有 94.84%在天津市的居住时间为 2 年以上,推测该人群的流动性对人群估计的影响较小。由于国内关于 TGW 人群的研究较少,我国该人群的艾滋病防控指南尚未出台。本研究通过初步探索天津市 TGW 人群特征和规模,为下一步开展该人群的研究提供了理论基础,也为今后 TGW 人群的艾滋病综合干预工作提供了研究方向和依据。

综上所述,需要加强 TGW 人群及其固定性伴的 HIV 动员检测,提高安全套的使用率。

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

志谢 感谢参与项目的所有人员和调查对象、深蓝公共卫生咨询服务中心及志愿者对研究设计、实施给予的支持

作者贡献声明 龚卉:统计分析、论文撰写、分析/解释数据;于茂河:研究设计和指导、论文修改、经费支持;柳忠泉:研究设计和指导、论文修改;杨杰:实施研究、采集数据

参 考 文 献

- [1] UNAIDS. Global HIV statistics fact sheet [EB/OL]. (2022-07-27) [2022-10-01]. https://www.unaids.org/sites/default/files/media_asset/UNAIDS_FactSheet_en.pdf.
- [2] Baral SD, Poteat T, Strömdahl S, et al. Worldwide burden of HIV in transgender women: a systematic review and meta-analysis[J]. *Lancet Infect Dis*, 2013, 13(3):214-222. DOI:10.1016/S1473-3099(12)70315-8.
- [3] WHO. Consolidated guidelines on HIV prevention, diagnosis, treatment and care for key populations [EB/OL]. (2016-07-01) [2022-10-01]. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241511124>.
- [4] WHO. Guidance on Pre-exposure oral prophylaxis (PrEP) for serodiscordant couples, men and transgender women who have sex with men at high risk of HIV: Recommendations for use in the context of demonstration projects [EB/OL]. (2012-07-01) [2022-10-01]. http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/75188/9789241503884_eng.pdf.

[5] 吕繁, 张大鹏, 贺雄, 等. 艾滋病高危人群基数估计及其方法[J]. 中华流行病学杂志, 2003, 24(11): 987-990. DOI: 10.3760/j.issn:0254-6450.2003.11.008.
Lyu F, Zhang DP, He X, et al. The progression of methods for estimating the size of populations at risk for HIV/AIDS [J]. Chin J Epidemiol, 2003, 24(11): 987-990. DOI: 10.3760/j.issn:0254-6450.2003.11.008.

[6] 李桂英, 卢红艳, 孙燕鸣, 等. 捕获-再捕获法不同标记物对估计男男性行为人群规模影响的调查[J]. 中华流行病学杂志, 2014, 35(9): 1046-1048. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2014.09.017.
Li GY, Lu HY, Sun YM, et al. The impact of different markers regarding the estimation of population size under capture-recapture method on men who have sex with men[J]. Chin J Epidemiol, 2014, 35(9): 1046-1048. DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2014.09.017.

[7] 柏建芸, 宁铁林, 周宁, 等. 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[J]. 中华流行病学杂志, 2019, 40(9): 1106-1110. DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2019.09.016.
Bai JY, Ning TL, Zhou N, et al. HIV infection status and related factors in men who have sex with men in sentinel surveillance in Tianjin, 2016-2018[J]. Chin J Epidemiol, 2019, 40(9): 1106-1110. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2019.09.016.

[8] 徐鹏, 柳忠泉, 董笑月, 等. 2018-2020 年天津市某社会组织男男同性性行为人群干预检测情况[J]. 中国预防医学杂志, 2021, 22(7): 505-507. DOI: 10.16506/j.1009-6639.2021.07.007.
Xu P, Liu ZQ, Dong XY, et al. The behavioral intervention for men who have sex with men by a community-based organization supported by China AIDS fund for non-governmental organizations in Tianjin from 2018 to 2020[J]. China Prev Med, 2021, 22(7): 505-507. DOI: 10.16506/j.1009-6639.2021.07.007.

[9] 施晓婷, 蔡泳. 跨性别女性 HIV 感染风险及相关因素研究进展[J]. 中国艾滋病性病, 2020, 26(1): 106-109, 96. DOI: 10.13419/j.cnki.aids.2020.01.29.
Shi XT, Cai Y. Progress of research on risk of HIV infection and related factors among transgender women[J]. Chin J AIDS STD, 2020, 26(1): 106-109, 96. DOI:10.13419/j.cnki.aids.2020.01.29.

[10] Nemoto T, Bödeker B, Iwamoto M, et al. Practices of receptive and insertive anal sex among transgender women in relation to partner types, sociocultural factors, and background variables[J]. AIDS Care, 2014, 26(4): 434-440. DOI:10.1080/09540121.2013.841832.

[11] Poteat T, Wirtz AL, Radix A, et al. HIV risk and preventive interventions in transgender women sex workers[J]. Lancet, 2015, 385(9964): 274-286. DOI: 10.1016/S0140-6736(14)60833-3.

中华流行病学杂志第八届编辑委员会组成人员名单

(按姓氏汉语拼音排序)

顾问	高福	顾东风	贺雄	姜庆五	陆林	乔友林
	饶克勤	汪华	徐建国			
名誉总编辑	郑锡文					
总编辑	李立明					
副总编辑	邓瑛	冯子健	何纳	何耀	卢金星	沈洪兵
	谭红专	吴尊友	杨维中	詹思延		

编辑委员(含总编辑、副总编辑)

安志杰	白亚娜	毕振强	曹广文	曹卫华	曹务春	陈坤	陈可欣
陈万青	陈维清	代敏	戴江红	党少农	邓瑛	丁淑军	段广才
段蕾蕾	方利文	方向华	冯子健	龚向东	何纳	何耀	何剑峰
胡东生	胡永华	胡志斌	贾崇奇	江宇	阚飙	阚海东	李琦
李群	李敬云	李立明	李秀央	李亚斐	李中杰	林鹏	刘静
刘民	刘玮	刘殿武	卢金星	栾荣生	罗会明	吕繁	吕筠
吕嘉春	马军	马伟	马家奇	马文军	毛琛	孟蕾	米杰
缪小平	潘凯枫	潘晓红	彭晓霞	邱洪斌	任涛	单广良	邵中军
邵祝军	沈洪兵	施小明	时景璞	宋志忠	苏虹	孙业恒	谭红专
唐金陵	陶芳标	汪宁	王蓓	王岚	王丽	王璐	王金桃
王丽敏	王全意	王素萍	王伟炳	王增武	王长军	王子军	魏文强
吴凡	吴静	吴涛	吴先萍	吴尊友	武鸣	项永兵	徐飏
徐爱强	许汴利	许国章	闫永平	杨维中	么鸿雁	叶冬青	于普林
余宏杰	俞敏	詹思延	张建中	张顺祥	张卫东	张作风	赵方辉
赵根明	赵文华	赵亚双	周脉耕	朱凤才	庄贵华		