

# 基于暗娼收集性伴精液检测 HIV 的可行性及相关因素分析

张恒 汪宁 白俊 王桂香 常东方 侯云生 丁国伟 金霞 汪海波  
臧春鹏 王俊杰

**【摘要】 目的** 探讨通过女性性工作者(FSWs)的男性伴安全套中的精液(套存精液)进行 HIV 检测的可行性及相关影响因素。**方法** 通过外展人员招募 FSWs,对与之发生性行为的男性伴(嫖客或固定性伴)的套存精液进行 HIV 检测,然后对 FSWs 及其男性伴进行问卷调查,并对 FSWs 及其男性伴的静脉血进行 HIV 检测。**结果** 共招募了 54 名 FSWs、57 名嫖客和 43 名固定性伴,FSWs、嫖客及固定性伴血清学 HIV 阳性率分别为 33.33%、29.82%和 23.26%;嫖客和固定性伴精液 HIV 阳性率分别为 40.35%和 30.23%,这两类精液的 HIV 抗体检测灵敏度均为 100%,特异度分别为 85.00%和 90.91%。单因素分析显示,FSWs 自我报告共用注射器吸毒行为及男性伴有子女这两个因素与血液和精液 HIV 抗体检测不一致有关。**结论** 套存精液 HIV 抗体检测特异度较低,其原因可能为套存精液标本受到 HIV 阳性 FSWs 的污染,所以基于 FSWs 收集男性伴套存精液进行 HIV 检测可能高估这两类人群的 HIV 感染率。

**【关键词】** 女性性工作者; 性伴; 安全套; 精液; HIV 抗体

**Study on the feasibility and related factors on semen samples from condoms, collected from sexual partners of and by the female sex workers for HIV-antibody testing** ZHANG Heng<sup>1</sup>, WANG Ning<sup>1</sup>, BAI Jun<sup>2</sup>, WANG Gui-xiang<sup>2</sup>, CHANG Dong-fang<sup>2</sup>, HOU Yun-sheng<sup>2</sup>, DING Guo-wei<sup>1</sup>, JIN Xia<sup>1</sup>, WANG Hai-bo<sup>1</sup>, ZANG Chun-peng<sup>1</sup>, WANG Jun-jie<sup>1</sup>. 1 National Center for AIDS/STD Control and Prevention, Chinese Center for Disease Control and Prevention, Beijing 102206, China; 2 Kaiyuan Municipal Center for Disease Control and Prevention of Yunnan Province

Corresponding author: WANG Ning, Email: wangnbj@163.com

This work was supported by grants from the Key Projects of the National Science and Technology Support Projects for the "Eleventh Five-Year Plan" of China (No. 2008ZX10001-003) and Project Funded by National Institutes of Health (No. U19AI51915-05)

**【Abstract】 Objective** To explore the feasibility and related factors of using semen samples from condoms collected by their female sex workers (FSWs) for HIV-antibody testing. **Methods** FSWs were recruited by outreach workers. Semen samples from condoms of their sexual partners (paid or regular) were collected by FSWs themselves after intercourse and for HIV testing. Male partners were asked to participate in the study. Questionnaires were administered for both FSWs and their male sexual partners. Blood samples were also collected for HIV testing. **Results** In total, 54 FSWs with 43 of their regular sexual partners and 57 casual clients were recruited. HIV prevalence, determined from serum samples, were 33.33% among FSWs, 29.82% and 23.26% among their clients and regular sexual partners. 40.35% and 30.23% of the semen samples from the condoms they used, were tested positive for HIV among clients and regular sexual partners of the FSWs. The sensitivity of semen samples from condoms for HIV-antibodies was 100% among both clients and regular sexual partners of the FSWs, while the rates of specificity were 85.00% and 90.91% respectively. Data from Univariate analysis indicated that among FSWs, factors as the characteristics of self-reported needle sharing and the male sexual partners who had one child, were associated with the disparity between serum and condom semen sample for HIV-antibody testing. **Conclusion** HIV prevalence in male

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2010.05.014

基金项目:“十一五”国家重大专项资助(2008ZX10001-003);美国国立卫生研究院资助(U19AI51915-05)

作者单位:102206 北京,中国疾病预防控制中心性病艾滋病预防控制中心(张恒、汪宁、丁国伟、金霞、汪海波、臧春鹏、王俊杰);云南省开远市疾病预防控制中心(白俊、王桂香、常东方、侯云生)

通信作者:汪宁, Email: wangnbj@163.com

clients and regular sexual partners of the FSWs might be overestimated according to the HIV-antibody testing results of semen samples from condoms collected by FSWs themselves. Lower specificity indicated that FSWs with positive HIV might have contaminated the semen samples from the condom used by their HIV negative sexual partners.

【Key words】 Female sex worker; Sexual partner; Condom; Semen; HIV-antibody

嫖客作为艾滋病毒/性传播感染(HIV/STIs)在高危人群和一般人群之间传播的桥梁人群,对HIV/STIs的传播具有重要意义<sup>[1]</sup>。已有研究发现该人群存在较高的HIV/STIs感染率<sup>[1-5]</sup>。由于商业性性行为的隐蔽性,目前关于嫖客在HIV/STIs传播方面的研究仍存在局限,如样本量较小、嫖客多选自低档场所等导致样本的代表性较差。此外,由于女性性工作者(female sex workers, FSWs)和固定性伴安全套使用率比较低,使得FSWs的固定性伴处于感染HIV/STIs危险中<sup>[6]</sup>。对男性伴套存精液进行HIV检测有利于了解这两类人群中HIV的感染情况<sup>[7,8]</sup>。本研究分析对FSWs男性伴套存精液标本检测,分析该方法用于HIV哨点监测的可行性。

### 对象与方法

1. 研究对象:①FSWs的纳入标准为自我报告最近3个月从事过商业性性服务的女性。②嫖客(FSWs的付费性伴)定义为与FSWs有过商业性性行为的男性。③FSWs的固定性伴定义为FSWs的已婚配偶或同居男友。FSWs的嫖客和固定性伴统称为男性伴。所有调查对象的年龄都在16周岁及以上,并愿意签署书面知情同意书。

2. 调查方法:该研究经中国疾病预防控制中心伦理学委员会审查批准,于2009年4—6月在云南省某县展开横断面调查。通过外展人员招募愿意参与调查的FSWs,由后者对男性伴性交过程中使用过的安全套打结并保存(每个研究对象采集1人份套存精液),并动员他们参加问卷调查。在获得研究对象的知情同意后,工作人员对套存精液标本进行保存待测。FSWs及其男性伴分别由2名调查员进行单独的面对面问卷调查,问卷内容主要包括年龄、民族、受教育时间、在该县居住时间、饮酒史、婚姻状况、有无子女、首次性行为年龄、性传播疾病知识、安全套使用情况、吸毒史。问卷调查后对每名调查对象采集5 ml静脉血。

3. 检测方法:①血清HIV抗体检测:用法国生物梅里埃公司生产的ELISA试剂进行初筛,初筛阳性标本用新加坡Genelabs公司生产的WB试剂进行确认。②精液HIV抗体检测:套存精液标本在12 h内

送检,经37℃水浴30 min液化后离心,取上清液用法国生物梅里埃公司生产的ELISA试剂进行初筛,初筛阳性标本再进行确认,确认方法同血清HIV抗体检测<sup>[9]</sup>。

4. 统计学分析:用EpiData 3.1软件建立数据库,并经双录入核对。用SAS 9.12软件描述和分析数据,统计分析方法为 $\chi^2$ 检验。

### 结果

1. 基本资料分析:本研究共招募FSWs 54人,嫖客57人(对应29名FSWs),固定性伴43人(对应36名FSWs),年龄、民族、受教育时间、在该县居住时间、饮酒史、婚姻状况、有无子女、首次性行为年龄、性传播疾病知识、安全套使用情况、吸毒史等基本资料见表1。采集套存精液标本100人份。

2. HIV检出情况:①FSWs:血清HIV检测显示18人(33.33%)感染HIV。②嫖客:血清HIV检测显示17人(29.82%)感染HIV。安全套存精液HIV检测抗体阳性23人(40.35%)。③FSWs的固定性伴:血清HIV检测显示10人(23.26%)感染HIV,安全套存精液HIV抗体阳性13人(30.23%)(表2)。

3. 血液HIV抗体与套存精液HIV抗体检测的一致性比较:①嫖客:12名HIV阳性FSWs对应35名嫖客,17名HIV阴性FSWs对应22名嫖客;血液和套存精液HIV抗体检测一致性的Kappa值为0.7717(95%CI: 0.6035~0.9399),两种标本HIV抗体检测一致性较好;套存精液检测HIV抗体的灵敏度为100%,但特异度为85%(34/40),假阳性率15%。②FSWs的固定性伴:12名HIV阳性FSWs对应15名固定性伴,24名HIV阴性FSWs对应28名固定性伴;血液和套存精液HIV抗体检测一致性的Kappa值为0.8230(95%CI: 0.6330~1.0000),两种标本HIV抗体检测一致性较好;套存精液检测HIV抗体的灵敏度为100%,但特异度为90.91%(30/33),假阳性率9.09%。HIV阴性FSWs对应的嫖客和固定性伴血液HIV抗体与套存精液HIV抗体检测的一致率均为100%。9份假阳性精液标本对应7名HIV阳性FSWs,后者年龄31~43岁,其中5名FSWs有吸毒史。

表1 研究对象基本资料比较

因素	FSWs	嫖客	固定性伴	$\chi^2$ 值	P值
年龄				-	0.6537*
16~25	9(16.67)	3(5.26)	4(9.30)		
26~35	22(40.74)	13(22.81)	9(20.93)		
36~45	20(37.04)	27(47.37)	23(53.49)		
>45	3(5.56)	14(24.56)	7(16.28)		
民族				3.8088	0.0510
汉族	37(68.52)	45(78.95)	40(93.02)		
其他	17(31.48)	12(21.05)	3(6.98)		
受教育时间(年)				1.0891	0.2967
>6	33(61.11)	34(59.65)	30(69.77)		
≤6	21(38.89)	23(40.35)	13(30.23)		
在该县居住时间(年)				1.0135	0.3141
≤5	25(46.30)	14(24.56)	7(16.28)		
>5	29(53.70)	43(75.44)	36(83.72)		
饮酒				0.0699	0.7915
是	23(42.59)	37(64.91)	29(67.44)		
否	31(57.41)	20(35.09)	14(32.56)		
婚姻状况				19.9699	<0.0001
已婚	15(27.78)	9(15.79)	9(20.93)		
未婚同居	13(24.07)	6(10.53)	20(46.51)		
其他	26(48.15)	42(73.68)	14(32.56)		
有无子女				0.2189	0.6399
是	27(50.00)	17(29.82)	11(25.58)		
否	27(50.00)	40(70.18)	32(74.42)		
首次性行为≤18岁				0.5248	0.4688
是	27(50.00)	25(43.86)	22(51.16)		
否	27(50.00)	32(56.14)	21(48.84)		
性病感染认识				-	0.0196*
没有危险	3(5.56)	11(19.30)	1(2.33)		
有危险	45(83.33)	42(73.68)	40(93.02)		
不知道	6(11.11)	4(7.02)	2(4.65)		
艾滋病感染认识				-	0.3537*
没有危险	8(14.80)	13(22.81)	5(11.63)		
有危险	44(81.48)	40(70.18)	34(79.07)		
不知道	2(3.70)	4(7.02)	4(9.30)		
每次性行为都使用安全套					
与固定性伴				0.3403	0.5597
是	13(36.11)	10(35.71)	11(28.95)		
否	23(63.89)	18(64.29)	27(71.05)		
与嫖客				0.3095	0.5780
是	43(79.63)	34(64.15)	19(70.37)		
否	11(20.37)	19(35.85)	8(29.63)		
吸毒				0.4396	0.5073
是	24(44.44)	29(50.88)	19(44.19)		
否	30(55.56)	28(49.12)	24(55.81)		
注射吸毒				0.4481	0.5032
是	20(37.04)	25(43.86)	16(37.21)		
否	34(62.96)	32(56.14)	27(62.79)		
共用注射器吸毒				0.0229	0.8797
是	13(24.07)	14(24.56)	10(23.26)		
否	41(75.93)	43(75.44)	33(76.74)		

注:括号外数据为人数,括号内数据为百分比;仅对FSWs对应的嫖客和固定性伴进行 $\chi^2$ 检验;\*Fisher精确检验P值;部分变量有缺失

表2 FSWs、嫖客和固定性伴的血清和套存精液 HIV 检测结果

检测结果	FSWs	嫖客	固定性伴	$\chi^2$ 值	P值
血清				0.5366	0.4639
阳性	18(33.33)	17(29.82)	10(23.26)		
阴性	36(66.67)	40(70.18)	33(76.74)		
套存精液				1.0891	0.2967
阳性	-	23(40.35)	13(30.23)		
阴性	-	34(59.65)	30(69.77)		

注:括号外数据为人数,括号内数据为百分比;仅对FSWs对应的嫖客和固定性伴进行 $\chi^2$ 检验;部分变量有缺失;Fisher精确检验P值

4. 血液 HIV 抗体与套存精液 HIV 抗体检测不一致的单因素分析:以血液 HIV 抗体与套存精液 HIV 抗体检测不一致者为因变量进行单因素分析,结果显示:FSWs 自我报告共用注射器吸毒行为和男性伴有子女两个自变量有统计学意义( $P < 0.05$ )(表3)。

### 讨 论

本次研究显示,通过FSWs收集男性伴套存精液标本进行HIV检测具有100%的灵敏度,然而特异度仅分别为85.00%和90.91%。特异度低于李德钧等<sup>[9]</sup>的研究,本研究的采样方法与其不同,前者的精液标本为研究对象本人手淫采集,而本研究的精液标本由FSWs在与男性伴发生性行为时采集,且假阳性的精液标本对应的FSWs均为HIV阳性,提示精液标本可能受到FSWs阴道分泌物的污染,这可能是由于不正确的使用安全套<sup>[10]</sup>(射精前才使用安全套或安全套中途脱落或破裂等)。与以前的研究相比<sup>[7,8,11,12]</sup>,本研究采集了套存精液标本提供者本人的血液标本,为精液标本的检测结果能否代替血液标本提供了可靠的依据,结果显示由于HIV阴性性伴的套存精液标本可能受到HIV阳性FSWs的污染,因此以套存精液标本检测结果评价该人群HIV感染率可能偏高。

通过对血液HIV和套存精液HIV检测结果不一致的单因素分析发现,FSWs自我报告共用注射器吸毒行为和男性伴有子女两个自变量有统计学意义,提示这两类人群可能存在错误使用安全套情况,应对这两类人群加强安全套正确使用教育。

本研究除了收集到研究对象的精液标本外,还招募到精液标本的提供者参与问卷调查,确保了一名研究对象对应一份标本,而在将该方法运用于实际的监测工作中则可能存在标本和监测对象并非一一对应的情况,由于嫖客发生商业性性行为通常存在一定的时间间隔,在其未发生第二次商业性行为

表3 血液HIV抗体和套存精液HIV抗体检测不一致的单因素分析

研究变量	FSWs		男性伴	
	OR值(95%CI)	P值	OR值(95%CI)	P值
受教育时间>6年	1.208(0.242 ~ 6.035)	0.8176	0.879(0.206 ~ 3.748)	0.8614
在该县居住时间>5年	1.173(0.236 ~ 5.828)	0.8450	0.493(0.112 ~ 2.164)	0.3488
饮酒	5.280(0.589 ~ 47.327)	0.1370	1.033(0.242 ~ 4.414)	0.9649
已婚或同居	2.609(0.459 ~ 14.813)	0.2792	0.140(0.017 ~ 1.162)	0.0685
有子女	1.391(0.280 ~ 6.908)	0.6863	6.273(1.447 ~ 27.190)	0.0141*
首次性行为≤18岁	0.719(0.145 ~ 3.569)	0.6863	0.534(0.126 ~ 2.267)	0.3951
已知性病感染危险	2.286(0.368 ~ 14.190)	0.3749	0.544(0.064 ~ 4.646)	0.5781
已知艾滋病感染危险	0.704(0.075 ~ 6.599)	0.7585	0.676(0.156 ~ 2.925)	0.6009
中高档场所	0.540(0.095 ~ 3.073)	0.4873	0.317(0.074 ~ 1.357)	0.1215
与固定性伴使用安全套	4.666(0.720 ~ 30.228)	0.1061	0.700(0.068 ~ 7.159)	0.7638
与嫖客性交前喝酒	0.545(0.059 ~ 5.033)	0.5929	1.333(0.296 ~ 6.005)	0.7079
吸毒	3.684(0.646 ~ 20.993)	0.1419	0.855(0.216 ~ 3.388)	0.8230
注射吸毒	5.332(0.926 ~ 30.705)	0.0609	0.697(0.164 ~ 2.965)	0.6256
共用注射器吸毒	5.630(1.066 ~ 29.728)	0.0418*	0.896(0.173 ~ 4.634)	0.8959

注:\*P<0.05;变量赋值为:1:是;0:否

的时间段内集中收集标本,可以从某种程度上避免标本的非惟一性。

由于本研究的样本量较少,且FSWs及其性伴中吸毒者所占的比例以及HIV感染率均高于之前对当地这两类人群的研究<sup>[5,13]</sup>,不能够较好的代表当地FSWs及其性伴,但为今后开展类似研究提供了依据。对于隐蔽性较大而又处于感染HIV/STIs高危危险中的嫖客及FSWs的固定性伴,如果能够有效地控制采样过程中的污染问题和确保标本的惟一性,则该方法将有助于我们扩大对该类人群的监测范围,从而进一步了解该类人群HIV/STIs感染情况。

参 考 文 献

[1] Nguyen NT, Nguyen HT, Trinh HQ, et al. Clients of female sex workers as a bridging population in Vietnam. *AIDS Behav*, 2009, 13(5): 881-891.

[2] Xu JJ, Wang N, Lu L, et al. HIV and STIs in clients and female sex workers in mining regions of Gejiu city, China. *Sex Transm Dis*, 2008, 35(6): 558-565.

[3] Patterson TL, Goldenberg S, Gallardo M, et al. Correlates of HIV, sexually transmitted infections, and associated high-risk behaviors among male clients of female sex workers in Tijuana, Mexico. *AIDS*, 2009, 23(13): 1765-1771.

[4] Lowndes CM, Alary M, Meda H, et al. Role of core and bridging groups in the transmission dynamics of HIV and STIs in

Cotonou, Benin, West Africa. *Sex Transm Infect*, 2002, 78 Suppl 1: i69-77.

[5] Jin X, Smith K, Chen RY, et al. HIV prevalence and risk behaviors among male clients of female sex workers in Yunnan, China. *J Acquir Immune Defic Syndr*, 2009, 53(1): 131-135.

[6] Voeten HA, Egesah OB, Varkevisser CM, et al. Female sex workers and unsafe sex in urban and rural Nyanza, Kenya: regular partners may contribute more to HIV transmission than clients. *Trop Med Int Health*, 2007, 12(2): 174-182.

[7] Sankary TM, Ichikawa S, Kondo M. Sentinel surveillance of HIV molecular clones in condom semen samples from clients of female prostitutes in Japan. *Int Conf AIDS*, 1996, 11: 145.

[8] Vernazza PL, Gresser S, Koller C, et al. Condom semen samples for unlinked anonymous HIV testing. *Lancet*, 1995, 346(8980): 962-963.

[9] Li DJ, Zhang YC, Li H, et al. Comparison of result of HIV antibody in 36 sperm and serum matched samples. *Chin J Health Laboratory Technology*, 2007, 17(6): 1068-1069. (in Chinese) 李德钧,张颖超,李红,等. 36例精液与血清配对样品HIV抗体检测结果比较. *中国卫生检验杂志*, 2007, 17(6): 1068-1069.

[10] de Visser RO, Smith AM. When always isn't enough: implications of the late application of condoms for the validity and reliability of self-reported condom use. *AIDS Care*, 2000, 12(2): 221-224.

[11] Tabrizi SN, Skov S, Chandeying V, et al. Prevalence of sexually transmitted infections among clients of female commercial sex workers in Thailand. *Sex Transm Dis*, 2000, 27(6): 358-362.

[12] Yao Y, Wang N, Ding GW, et al. Condom semen samples for HIV-antibody testing and personal characteristics from clients collected by female sex workers. *Chin J Epidemiol*, 2008, 29(7): 651. (in Chinese) 姚燕,汪宁,丁国伟,等. 基于暗娼收集嫖客特征及其精液标本检测HIV. *中华流行病学杂志*, 2008, 29(7): 651.

[13] Wang H, Chen RY, Ding G, et al. Prevalence and predictors of HIV infection among female sex workers in Kaiyuan city, Yunnan province, China. *Int J Infect Dis*, 2009, 13(2): 162-169.

(收稿日期:2010-01-26)

(本文编辑:万玉立)