

应用结构方程模型分析女性性工作者 HIV检测行为影响因素的研究

姚何 田考聪 钟晓妮 王巧灵 梁浩 邹云锋 罗锦昆 彭鸿斌 黄爱龙

【摘要】 目的 通过结构方程模型,阐明女性性工作者HIV检测行为影响因素。方法 在重庆、四川、广西和新疆对1613名女性性工作者进行问卷调查,采用结构方程模型分析其HIV检测行为影响因素。结果 通过结构方程模型发现女性性工作者HIV检测行为影响因素包括社会地位、艾滋病知识、危险自评、安全套使用、性服务频率5个因素。结构方程模型拟合结果:GFI=0.9952,AGFI=0.9898,RMR=0.0115。结论 影响因素模型拟合效果良好。社会地位、艾滋病知识、危险自评、安全套使用、性服务频率均影响女性性工作者的HIV检测行为,应根据干预对象的不同社会地位制定不同的干预机制。

【关键词】 结构方程模型; HIV检测; 女性性工作者

Influencing factors on behavior related to HIV testing among female commercial sex workers based on the Structural Equation Model YAO He¹, TIAN Kao-cong¹, ZHONG Xiao-ni¹, WANG Qiao-ling¹, LIANG Hao², ZOU Yun-feng³, LUO Jin-kun⁴, PENG Hong-bin⁴, HUANG Ai-long⁵. 1 Department of Biostatistics, College of Public Health, Chongqing Medical University, Chongqing 400016, China; 2 Department of Biostatistics, 3 Department of Toxicology, College of Public Health, Guangxi Medical University; 4 Shunqing District of Nanchong City Center for Disease Control and Prevention; 5 Key Laboratory of Molecular Biology of Infectious Diseases of the Ministry of Education, Institute for Viral Hepatitis, Chongqing Medical University

Corresponding author: TIAN Kao-cong, Email:tkc5155@126.com

This work was supported by a grant from the National Science and Technology Mega-projects of China (No. 2008ZX10001-016).

【Abstract】 **Objective** To investigate the influencing factors on behavior related to HIV testing among female commercial sex workers under Structural Equation Model (SEM). **Methods** In Chongqing, Sichuan, Guangxi, Xinjiang provinces, 1613 female commercial sex workers were participated in a questionnaire survey. Factors on behaviors related to HIV testing among female commercial sex workers were analyzed based on SEM. **Results** Influencing factors on behaviors related to HIV testing among female commercial sex workers would include social status, knowledge on AIDS, risk through self-evaluation, condom use, frequency of sexual services etc. GFI, AGFI, RMR were 0.9952, 0.9898 and 0.0115 respectively. **Conclusion** Social status, knowledge on AIDS, risk through self-evaluation, condom use and frequency of sexual services were affecting the behaviors related to HIV testing among female commercial sex workers.

【Key words】 Structural Equation Model; HIV test; Female commercial sex workers

艾滋病中70%以上是通过异性性接触传播。在我国HIV经异性性接触传播正在上升,并由高危人群向一般人群扩散。女性性工作者是HIV感染高危

人群,也是向一般人群扩散的桥梁人群,是控制HIV流行的核心人群^[1,2]。掌握该人群的艾滋病检测行为影响因素,可为制定促进该人群检测措施以及采取有效艾滋病防治、干预措施提供参考和科学依据。

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2011.11.023

基金项目:国家科技重大专项(2008ZX10001-016)

作者单位:400016 重庆医科大学公共卫生学院卫生统计学教研室(姚何、田考聪、钟晓妮、王巧灵);广西医科大学公共卫生学院流行病学与卫生统计学教研室(梁浩),毒理学教研室(邹云锋);四川省南充市顺庆区疾病预防控制中心(罗锦昆、彭鸿斌);重庆医科大学感染性疾病分子生物学教育部重点实验室(黄爱龙)

通信作者:田考聪, Email:tkc5155@126.com

对象与方法

1. 对象:本研究数据来自“艾滋病暴露前用药可行性研究课题”中女性性工作者问卷调查数据。对象为重庆、四川、广西和新疆地区在宾馆、酒吧、歌舞厅、发廊、浴室、街头、路边店等场所提供性服务时间

1 年及以上的女性性工作者。

2. 调查方法:2009 年 7 月至 2010 年 4 月,课题组调查人员在 4 个地区疾病预防控制中心协助下,以方便调查原则走访当地部分宾馆、酒吧、歌舞厅、发廊、浴室、街头及路边店等场所对提供性服务 1 年及以上的女性工作者。调查使用统一的调查问卷,调查内容包括一般情况、艾滋病相关知识和高危性行为及 HIV 检测影响因素 4 个部分;调查人员经统一培训,遵循“尊重、保密、自愿”原则,在被调查知情同意的情况下,采用匿名方式。调查完成后,由质检人员对调查问卷进行检查,核心信息填写完整且逻辑无错误的问卷视为有效问卷。

3. 统计学分析:采用 EpiData 3.02 软件进行数据双录入并进行核查。运用 SAS 9.2 软件进行统计学分析,单因素分析采用 χ^2 检验,多因素分析采用相关分析、探索性因子分析筛选指标、提取因子,使用结构方程模型方法构建因子模型,拟合数据,评价、修正和确定模型^[3]。指标间的差异比较置信水平为 $\alpha=0.05$ 。

结 果

1. 一般情况:共完成调查问卷 1613 份,其中有效问卷 1593 份,问卷有效率为 98.76%。被访者年龄 20~30 岁占总数的 62.21%,平均(26.85±6.49)岁。女性性工作者 HIV 检测影响因素研究中共采用 16 个指标:文化程度、年龄、HIV 感染危险自评、平均每周提供性服务次数、与嫖客安全套使用情况、与固定伴侣安全套使用情况、与临时伴侣安全套使用情况、近一年 HIV 检测行为以及 8 项艾滋病知识的指标。女性性工作者对该 8 项指标回答正确 6 项及以上者视为艾滋病知晓^[4]。本次调查中艾滋病知晓的受访者占总数的 68.55%。1593 名受访者自述在最近一年未做过 HIV 检测为 618 人(38.79%),做过检测为 975 人(61.21%)。受访对象各指标与 HIV 检测情况之间的单因素分析结果表明,年龄、文化程度、艾滋病知晓情况、平均每周提供性服务次数以及安全套使用情况是女性性工作者 HIV 检测行为的相关因素(表 1)。

2. 结构方程模型分析:本研究中近一年是否有 HIV 检测是调查对象自报数据,可能存在误差,不满足传统 logistic 回归分析方法要求因变量不能含有误差的假设。结构方程模型容许自变量与因变量含有误差,并能估计和排除误差对模型造成影响^[3]。本研究样本量与指标比值为 1593:16,数据的 KMO

检验统计量为 0.77,表明可以使用结构方程模型^[3]。

(1)测量模型:结构方程的测量模型即为验证性

表 1 我国西部 4 个地区部分女性性工作者 HIV 检测行为影响因素调查中一般情况分析

因素	调查人数	HIV 检测		χ^2 值	P值
		人数	检测率 (%)		
年龄(岁)				26.70	<0.0001
<20	124	54	43.55		
20~	991	595	60.04		
≥30	478	326	68.20		
文化程度				4.93	0.0263
初中及以下	1073	677	63.09		
初中以上	520	298	57.31		
知晓率(回答正确题数)				11.51	0.0007
<6	501	276	55.09		
≥6	1092	699	64.01		
危险自评(感染可能性)				11.33	0.0035
大	222	125	56.31		
一般	295	161	54.58		
小	1076	699	64.03		
提供性服务频率(次/周)				4.99	0.0254
<7	560	238	42.50		
≥7	1033	653	63.21		
安全套使用					
性服务时				13.82	0.0032
从不	34	15	44.11		
偶尔	54	24	44.44		
经常	225	129	61.78		
始终	1280	807	63.04		
与固定性伴				9.51	0.0232
从不	292	199	68.15		
偶尔	266	149	56.02		
经常	190	121	63.68		
始终	377	245	64.99		
与临时性伴				19.96	0.0002
从不	44	18	40.90		
偶尔	53	30	56.60		
经常	76	38	50.00		
始终	315	217	68.89		

因子分析^[3]。本研究先将数据随机均分为两个部分,其中一部分使用探索性因子分析提取的因子构建因子模型;另一部分应用构建验证性因子分析拟合数据、比较模型、修正模型后确定一个较优验证性因子模型。该模型共包含 6 个因子(社会地位、艾滋病知识、危险自评、安全套使用、性服务频率、HIV 检测行为)和 16 个显变量。模型方程:

$$X = \lambda_x \xi + \delta;$$

式中, X 为显变量矩阵, $X = \lambda_x$ 为因子载荷矩阵, ξ 为因子矩阵, δ 为误差矩阵。

该模型各潜变量及其所支配显变量见表 2, 拟合优度指数见表 3。各潜变量与显变量负荷经检验, 均有统计学意义。拟合结果表明, 测量模型对数据的拟合效果良好^[3]。

表 2 潜变量与显变量间负荷系数

潜变量	显变量	负荷系数
F1(社会地位)	X1(文化程度)	0.1492
	X2(年龄)	0.5644
F2(艾滋病知识)	X3(输血传播)	0.7524
	X4(注射器传播)	0.6072
	X5(母婴传播)	0.7393
	X6(进餐传播)	0.3329
	X7(蚊虫传播)	0.4449
	X8(与看起来干净的人性行为传播)	0.3141
	X9(正确使用安全套)	0.5358
F3(危险自评)	X10(保持一个未感染的性伴)	0.3446
	X11(认为自己感染 HIV 的可能性)	0.9399
F4(安全套使用)	X12(与嫖客使用安全套频率)	0.7103
	X13(与固定性伴使用安全套频率)	0.4151
	X14(与临时伴侣使用安全套频率)	0.7651
	X15(每周接客数)	0.9991
F5(性服务频率)	X16(最近半年做 HIV 检测与否)	0.9930

表 3 测量模型拟合优度指数

评价指标	RMR	GFI	AGFI	RMSEA 90%CI
参考标准	<0.05	>0.90	>0.90	<0.05
结果	0.0400	0.9416	0.9108	0.0434(0.0394 ~ 0.0475)

(2) 结构模型: 根据知、行、信 (information-motivation-behavioral, IMB) 理论, 女性性工作者在掌握了艾滋病相关知识达到一定水平后, 可使其认识到自身行为的危险性, 进而采取一定的安全性行为; 在 HIV 检测意愿、咨询意愿及安全套使用意愿的影响因素研究中, 常以该理论建立结构方程模型, 研究结果显示其影响因素与本研究类似^[5-7]。因此, 本研究以 IMB 理论为模型, 以社会地位为外生变量, 艾滋病知识、危险自评、安全套使用、性服务频率、HIV 检测行为为内生变量构建结构模型。由于本调查数据为非多元正态数据, 结构方程模型采用了 WLS 估计^[3]。经过多次模型构建、迭代拟合、修正, 结合相关专业知识和拟合指数确定最终模型 (图 1)。

从结构模型可见, 社会地位、HIV 感染危险自评、安全套使用、每周性服务频率直接促进女性性工作者进行 HIV 检测; 艾滋病知识知晓情况通过影响 HIV 感染自评和安全套使用间接促进女性性工作者进行 HIV 检测。社会地位与每周性服务频率之间的路径系数为负, 可能是因为年龄越大

的女性性工作者受嫖客的欢迎度越低; 危险自评与每周性服务次数之间的路径系数为负, 是由于女性性工作者意识到自身感染的危险性, 而适当降低了提供性服务的次数, 这与 IMB 理论相符。从各条路径指向及其系数可见, 社会地位越高的受访者, 其艾滋病知识知晓情况越好, 对自身的危险自评越高, 安全套使用频率越高, 进行 HIV 检测者越多。结果表明, 女性性工作者在了解了 HIV 相关知识后能更好的评估自身危险性, 进而采取相应的保护措施。

模型拟合优度指数见表 4。由拟合优度指数表可见, 模型拟合数据效果良好^[3]。

表 4 结构模型拟合优度指数

评价指标	GFI	AGFI	RMR
参考标准	>0.90	>0.90	<0.05
结果	0.9952	0.9898	0.0115

各影响因素对 HIV 检测行为作用的标准化效应分解表明 (表 5), 安全套使用因素对女性性工作者 HIV 检测行为影响作用最大, 其次是危险自评与艾滋病知识因素。

表 5 HIV 检测行为影响因素效应分解

影响因素 (潜变量)	总效应	直接效应	间接效应
社会地位 (F1)	0.0315	0.0300	0.0015
艾滋病知识 (F2)	0.1137	-	0.1137
危险自评 (F3)	0.1597	0.0300	0.1297
安全套使用 (F4)	0.3004	0.3000	0.0004
性服务频率 (F5)	0.0400	0.0400	-

讨 论

本研究中女性性工作者 HIV 检测与否是由受访者自己回答, 存在一定误差, 所以对该人群 HIV 检测行为的影响因素采用了容许自变量含有误差的结构方程模型进行分析。相对于传统回归分析方法, 具有更为广泛的数学模型, 可以分析更为复杂的关系, 并允许自变量和因变量含有测量误差, 可同时处理多个因变量, 同时估计因子结构和因子关系, 容许更

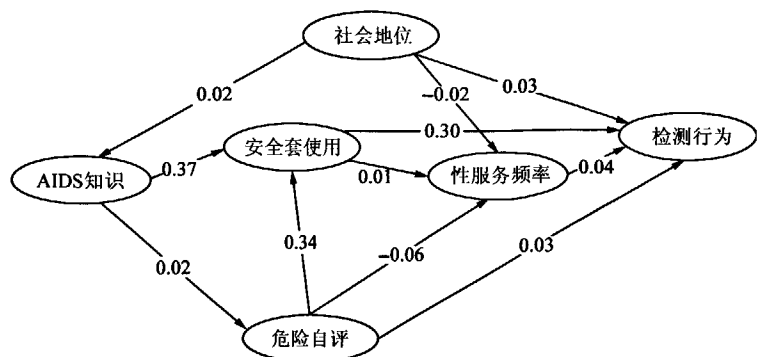


图 1 HIV 检测行为影响因素路径图

大弹性的测量模型,估计整个模型的拟合程度^[3]。

本研究发现,自评感染可能性小的调查对象采取 HIV 检测的比例最高,这可能是由于该部分调查对象提供性服务时间相对较短[自评感染可能性小、一般及大的调查对象,提供性服务平均时间依次为(1.41±1.39)、(1.50±1.32)和(1.87±1.38)年,经检验差异有统计学意义, $P=0.0036$]、艾滋病知识了解情况更好(自评感染可能性小、一般及大的调查对象,艾滋病知识知晓率依次为 70.27%、68.77%和 66.44%)、认为艾滋病预防“十分困难”的比例相对较低(自评感染可能性小、一般及大的调查对象,认为艾滋病预防“十分困难”比例分别为 91.59%、92.05%和 95.61%,差异有统计学意义, $P=0.0007$)。

本研究表明,社会地位越高、艾滋病知识知晓情况越好的女性性工作者采取 HIV 检测越多,这与文献[8-11]结果一致;女性性工作者中 HIV 感染知识了解越多、危险自评越高,其安全套使用频率与国外研究结果一致^[7]。

本研究还表明安全套使用频率影响受访者进行 HIV 检测,该因素受到艾滋病知识与自身危险评价因素影响,这符合 IMB 理论,表明女性性工作者在掌握了艾滋病相关知识达到一定水平后,可使其认识到自身行为的危险性,进而采取一定的安全性行为。女性性工作者安全套使用频率对其 HIV 检测行为的影响最大,因此该人群的 HIV 检测行为干预应大力推广安全套使用;危险自评因素对 HIV 检测行为的影响仅次于安全套使用,且该因素对安全套使用的影响也较大,因此在对该人群进行 HIV 检测行为宣传和干预时,应该加大艾滋病相关知识的宣传力度,并鼓励积极进行 HIV 检测;艾滋病相关知识的知晓情况对其 HIV 检测行为的影响也较大,而知晓情况受社会地位影响,因此在对该人群进行 HIV 检测行为干预时应针对不同年龄、不同文化程度的干预对象选择相应的艾滋病知识宣传策略与方式,采取相应的 HIV 检测干预措施。女性性工作者 HIV 检测行为影响因素涉及社会、文化、心理、行为多领域,其相关干预需综合全面考虑各因素间的相关影响。

参 考 文 献

- [1] Zhang X, Wang C, Heng WW, et al. Risk factors of HIV infection and prevalence of co-infections among men who have sex with men in Beijing, China. *AIDS*, 2007, 21 Suppl 8: S853-857.
- [2] Liu SF, Li JH, Hao C, et al. A qualitative study of HIV related risk information for the FCSW in bath centers in Changzhou city. *Med Soc*, 2009, 22(10): 46-60. (in Chinese)
- 刘树芳, 李建华, 郝超, 等. 常州浴室暗娼艾滋病相关信息定性研究. *医学与社会*, 2009, 22(10): 46-60.
- [3] Hou JT, Wen ZL, Cheng ZJ. Structural equation model and its application. Beijing: Educational and Science Publishing House, 2004. (in Chinese)
- 侯杰泰, 温忠麟, 成子娟. 结构方程模型及其应用. 北京: 北京教育科学出版社, 2004.
- [4] She Y, Zhong XN, Zhang Y, et al. Knowledge and behaviors related to HIV/AIDS among men who have sex with men in western China. *J Chongqing Medical University*, 2010, 35: 1902-1905. (in Chinese)
- 余颖, 钟晓妮, 张燕, 等. 中国西部地区男男性行为人群艾滋病相关知识及行为调查分析. *重庆医科大学学报*, 2010, 35: 1902-1905.
- [5] Harman JJ, Amico KR. The relationship-oriented information-motivation-behavioral skills model: a multilevel structural equation model among dyads. *AIDS Behav*, 2008, 2(8): 1312-1322.
- [6] Cornman DH, Schmiede SJ, Bryan A, et al. An information-motivation-behavioral skills (IMB) model-based HIV prevention intervention for truck drivers in India. *Soc Sci Med*, 2007, 64(8): 1573-1584.
- [7] Prata N, Morris L, Mazive E, et al. Relationship between HIV risk perception and condom use: evidence from a population based survey in Mozambique. *Int Fam Plan Perspect*, 2006, 32(4): 192-200.
- [8] Zhang WH, Nie SF, Shi P, et al. Investigating the usage and demand of VCT services and relative factors among commercial sex workers. *Med Soc*, 2010, 23: 17-18. (in Chinese)
- 张万宏, 聂绍发, 石萍, 等. 暗娼人群自愿咨询检测服务的利用现状及相关因素分析. *医学与社会*, 2010, 23: 17-18.
- [9] Xi SJ, He YF, Zhou XH, et al. A survey on the status and wishes of HIV voluntary counseling and testing and its influencing factors among community female commercial sex workers. *J Zhejiang Prev Med*, 2011, 23: 8-10. (in Chinese)
- 席胜军, 何玉芳, 周晓红, 等. 社区暗娼艾滋病自愿咨询检测现状调查. *浙江预防医学*, 2011, 23: 8-10.
- [10] Guo J, Wang Y, Ma J. Analysis on influencing factors of HIV test among male homosexuality under structural equation model. *J Prey Med Info*, 2008, 24: 805-807. (in Chinese)
- 郭剑, 王媛, 马骏. 男同性恋者艾滋病检测影响因素结构方程模型分析. *预防医学情报杂志*, 2008, 24: 805-807.
- [11] Xiao M, Wang XC. Factors associated with the use of voluntary counseling and test(VCT) service among female sex works. *Chin Prac Med*, 2007, 9: 27-30. (in Chinese)
- 肖萌, 王晓春. 暗娼对 HIV 自愿咨询检测服务的利用及影响因素研究. *中国实用医学*, 2007, 9: 27-30.

(收稿日期: 2011-05-03)

(本文编辑: 张林东)