

美沙酮维持治疗人群高危性行为相关因素及交互作用分析

李春霞 王君 潘明虎 程雁鹏 冯永亮 苏通 石璟 陈卿 石珊 王素萍
030001 太原,山西医科大学公共卫生学院流行病学教研室(李春霞、王君、潘明虎、程雁鹏、冯永亮、苏通、石璟、陈卿、王素萍); 530012 南宁,广西南宁市红十字会医院美沙酮门诊(石珊)

通信作者:王素萍, Email: spwang88@163.com

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2016.06.011

【摘要】 目的 了解美沙酮维持治疗人群高危性行为的发生情况,并探讨相关因素。方法 对 2014 年 9—11 月在广西壮族自治区 3 所美沙酮维持治疗门诊的 636 名治疗者进行面对面问卷调查,收集其一般人口学特征、高危性行为及相关的行为因素等资料。通过 χ^2 检验和多因素回归分析探讨高危性行为的相关因素及其交互作用。结果 636 名美沙酮维持治疗者中最近 3 个月发生过高危性行为的比例高达 80.2% (510/636)。单因素分析结果显示,性别、年龄、婚姻状况、户籍所在地、乙肝疫苗接种史、首次吸毒年龄和 HIV 感染可能与高危性行为的发生有关 ($P < 0.05$); 多因素回归分析表明,男性、未接种乙肝疫苗/接种史不详、未感染 HIV 的美沙酮维持治疗者发生高危性行为的风险较高,OR 值 (95%CI) 分别为 1.668 (1.021 ~ 2.725)、1.730 (1.068 ~ 2.801) 和 2.880 (1.697 ~ 4.888)。未接种乙肝疫苗/接种史不详与未感染 HIV 之间存在相加交互作用。结论 美沙酮维持治疗人群高危性行为的发生率较高,其相关因素为男性、未接种乙肝疫苗/接种史不详以及未感染 HIV。建议加强对美沙酮维持治疗者的干预,降低高危性行为的发生。

【关键词】 美沙酮维持治疗者; 高危性行为; 相关因素; 交互作用

基金项目: 国家科技重大专项 (2012ZX10002001003004); 山西省回国留学人员科研资助 (2013056)

Related factors and interaction on high-risk sexual behaviors among patients under the methadone maintenance treatment Li Chunxia, Wang Jun, Pan Minghu, Cheng Yanpeng, Feng Yongliang, Su Tong, Shi Jing, Chen Qing, Shi Shan, Wang Suping
Department of Epidemiology, School of Public Health, Shanxi Medical University, Taiyuan 030001, China (Li CX, Wang J, Pan MH, Cheng YP, Feng YL, Su T, Shi J, Chen Q, Wang SP); Nanning Red Cross Hospital, Nanning 530012, China (Shi S)

Corresponding author: Wang Suping, Email: spwang88@163.com

【Abstract】 Objective To estimate the incidence of high-risk sexual behaviors and to explore the related factors among patients receiving methadone maintenance treatment. **Methods** Face to face interviews were conducted on 636 patients at 3 methadone maintenance treatment clinics in Guangxi Zhuang Autonomous Region, in China, from September to November, 2014. General demographic characteristics and behavioral factors associated with high-risk sexual behavior of patients were collected through questionnaires. Both univariate and multivariate logistic regression analysis were used to analyze the related factors of high-risk sexual behaviors and the interactions between them. **Results** 636 participants were included in this study. Majority of the patients (80.2%) practiced high-risk sexual behaviors in the past three months. Data from the univariate analysis showed that factors as: gender, age, marital status, registered residence, history of hepatitis B (HepB) vaccination, age started drug use and HIV infection *etc.* might be associated with high-risk sexual behaviors ($P < 0.05$). Data from the multivariate logistic regression analysis showed that factors as: being male, histories with non- or unknown HepB vaccination and free of HIV infection *etc.*, were likely to have high-risk sexual behaviors, with OR (95% CI) as 1.668 (1.021–2.725), 1.730 (1.068–2.801) and 2.880 (1.697–4.888), respectively. Additive interactions were observed between non- or unknown histories of HepB vaccination and free of HIV infection. **Conclusion** The incidence rates

on high-risk sexual behaviors appeared high in patients under the methadone maintenance treatment. Patients with factors as: being male, histories with non-or unknown HepB vaccination and free of HIV infection were significantly associated with high-risk sexual behaviors. It is necessary to emphasize on behavioral intervention among patients under the methadone maintenance treatment, in order to reduce the occurrence of high-risk sexual behaviors.

【Key words】 Patients under the methadone maintenance treatment; High-risk sexual behaviors; Related factors; Interaction

Fund programs: National Science and Technology Major Project of China (2012ZX10002001003004); Overseas Returnee Research Fund in Shanxi Province (2013056)

美沙酮维持治疗(methadone maintenance treatment, MMT)是针对海洛因等阿片类毒品依赖采取的一种替代治疗方法,是控制海洛因成瘾者毒品滥用及艾滋病传播的有效措施^[1-2],近年有学者关注到这一特殊群体的高危性行为问题,MMT人群高危性行为发生率高(64%~88%)^[3-4],但其影响因素研究的文献报道较少^[5-6],研究结论不一,且地区差异明显。因此,探讨MMT人群高危性行为发生的影响因素是摸清重点干预人群的关键,也是高流行区控制该人群及相关群体性传播疾病的前提。本研究对毒品滥用较为严峻的广西壮族自治区(广西)3所MMT门诊的维持治疗者进行调查,了解MMT人群高危性行为的发生情况及其相关因素,为有针对性地开展干预措施,降低高危性行为发生,进而控制性传播疾病提供科学依据。

对象与方法

1. 研究对象:2014年9—11月广西3所MMT门诊636名治疗者为研究对象,以近3个月发生过高危性行为的治疗者为病例组,同期在同一家门诊未发生过高危性行为的治疗者为对照组进行相关因素及交互作用研究。本次调查获得伦理委员会批准(201330),调查对象均签署知情同意书。

2. 研究方法:采用课题组自行设计的MMT人群高危行为因素调查表,预调查后经统一培训的调查员进行面对面调查,内容包括一般人口学特征、吸毒行为、性行为、美沙酮服用情况等,询问患者最近3个月有无多性伴或商业性行为/婚外性行为等非婚性行为,以及发生非婚性行为时安全套的使用频率。

3. 实验室检测:由美沙酮门诊护士采集静脉血5 ml,检测血清中的抗-HIV、HBsAg和抗-HBs。HIV检测采用ELISA和免疫印迹法(WB)进行初筛和确认。HBsAg和抗-HBs的检测采用ELISA法。

4. 相关定义:高危性行为指婚前性行为、婚外性行为、商业性行为、同性性行为或多伴性行为,不包括每次都使用安全套的性行为。根据安全套使用的频率将高危性行为分为极高风险性行为(从来不用

安全套)、较高风险性行为(偶尔使用安全套)及中等风险性行为(经常使用安全套)三类。

5. 质量控制:研究问卷由课题组自行设计,经专家指导并进行预调查。对调查人员进行培训,统一标准和认识。为保证调查的真实性和可靠性,在单独的房间内进行问卷调查,并承诺对调查结果保密;由于问卷内容比较敏感,调查对象可能会隐瞒自己的吸毒行为、性行为等情况,调查过程中对重要的问题向门诊医师核实并予以纠正。

6. 统计学分析:调查问卷采用EpiData 3.1软件进行双录入,用SPSS 20.0软件进行数据整理和统计学分析。计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 描述,计数资料以百分率表示。组间比较应用 χ^2 检验。多因素分析采用有序logistic回归分析和非条件logistic回归分析,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。分析交互作用时,假设是否存在协同交互作用,采用相乘或相加交互模型进行检验,根据检验结果作出推断。分析相乘交互作用时,同时将主效应变量和交互变量以及可能相关的因素纳入logistic回归模型。分析相加交互作用时,采用Andersson等^[7]编制的Excel软件。其评价指标包括相对超额危险度($RERI$)= $RR_{11} - RR_{10} - RR_{01} + 1$;交互作用归因比(AP)= $RERI/RR_{11}$;交互作用指数(SI)= $(RR_{11} - 1) / [(RR_{10} - 1) + (RR_{01} - 1)]$ 。其中, RR_{11} 表示两因素同时存在, RR_{10} 、 RR_{01} 分别表示单因素存在的情况。当 $RERI$ 和 AP 的可信区间包含0、 SI 的可信区间包含1时,认为两因素无相加交互作用^[8]。

结 果

1. 一般人口学特征:636名MMT人群中男性521人(81.92%),男女性别比为4.53:1;年龄为21~64岁,平均(41.07±7.48)岁,以35~岁组为主(433人,68.1%);已婚429人(67.5%),汉族530人(83.3%);文化程度以初中为主,占64.2%(408/636);职业以无业或待业为主,占67.6%(430/636),见表1。

2. 高危性行为发生情况:最近3个月,MMT人群发生高危性行为的比例为80.2%(510/636),其中极

高风险性行为占 11.3%(72/636), 较高风险性行为占 52.4%(333/636), 中等风险性行为占 16.5%(105/636), 见表 1。

3. 高危性行为的单因素分析: MMT 人群最近 3 个月发生高危性行为的单因素分析显示, 性别、年龄、

婚姻状况、户籍所在地、乙肝疫苗接种史、首次吸毒年龄和 HIV 感染在各组间差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 见表 1。

4. 高危性行为的有序 logistic 回归分析: 将 MMT 人群最近 3 个月的性行为类型(极高风险性行

表 1 最近 3 个月发生性行为的 MMT 人群一般情况

因素	合计 (n=636)	最近 3 个月性行为				χ^2 值	P 值
		极高风险性行为 (n=72)	较高风险性行为 (n=333)	中等风险性行为 (n=105)	安全性行为 (n=126)		
性别					8.165	0.043	
男	521	61(11.7)	284(54.5)	81(15.6)	95(18.2)		
女	115	11(9.6)	49(42.6)	24(20.9)	31(26.9)		
年龄组(岁)					19.651	0.003	
21~	116	10(8.6)	51(44.0)	28(24.1)	27(23.3)		
35~	433	54(12.5)	221(51.0)	68(15.7)	90(20.8)		
50~	87	8(9.2)	61(70.2)	9(10.3)	9(10.3)		
婚姻状况					28.381	<0.001	
已婚	429	32(7.5)	246(57.3)	74(17.3)	77(17.9)		
未婚	153	32(20.9)	61(39.9)	24(15.7)	36(23.5)		
离异/丧偶	54	8(14.8)	26(48.1)	7(13.0)	13(24.1)		
民族					6.329	0.097	
汉	530	55(10.4)	288(54.3)	87(16.4)	100(18.9)		
其他	106	17(16.0)	45(42.5)	18(17.0)	26(24.5)		
文化程度					10.028	0.123	
文盲/小学	102	9(8.8)	63(61.8)	11(10.8)	19(18.6)		
初中	408	47(11.5)	211(51.7)	76(18.6)	74(18.2)		
高中及以上	126	16(12.7)	59(46.8)	18(14.3)	33(26.2)		
职业					18.440	0.103 ^a	
工人和行政管理人员	15	3(20.1)	8(53.3)	2(13.3)	2(13.3)		
农民	58	6(10.3)	23(39.7)	18(31.0)	11(19.0)		
服务业和商业工作者	109	16(14.7)	55(50.5)	15(13.8)	23(21.0)		
无业或待业	430	44(10.2)	233(54.2)	70(16.3)	83(19.3)		
其他	24	3(12.5)	14(58.3)	0(0.0)	7(29.2)		
户籍所在地					10.850	0.013	
城市	442	58(13.1)	233(52.7)	61(13.8)	90(20.4)		
农村	194	14(7.2)	100(51.6)	44(22.7)	36(18.5)		
接种乙肝疫苗					15.814	0.001	
是	117	19(16.2)	54(46.2)	10(8.6)	34(29.0)		
否/不详	519	53(10.2)	279(53.8)	95(18.3)	92(17.7)		
既往吸毒方式					5.137	0.155 ^a	
单纯口吸	595	67(11.3)	316(53.1)	93(15.6)	119(20.0)		
静脉吸毒	41	5(12.2)	17(41.5)	12(29.3)	7(17.0)		
吸毒年数					6.045	0.109	
<15	217	19(8.8)	114(52.5)	45(20.7)	39(18.0)		
≥15	419	53(12.6)	219(52.3)	60(14.3)	87(20.8)		
首次吸毒年龄(岁)					27.613	<0.001	
10~	167	24(14.4)	72(43.1)	24(14.4)	47(28.1)		
20~	322	39(12.1)	161(50.1)	61(18.9)	61(18.9)		
30~	147	9(6.1)	100(68.0)	20(13.6)	18(12.3)		
美沙酮服用剂量(ml)					8.232	0.222	
<40	112	19(17.0)	55(49.1)	14(12.5)	24(21.4)		
40~	207	26(12.6)	110(53.1)	32(15.5)	39(18.8)		
≥60	317	27(8.5)	168(53.0)	59(18.6)	63(19.9)		
HIV 感染					18.865	<0.001	
否	557	65(11.7)	300(53.9)	96(17.2)	96(17.2)		
是	79	7(8.9)	33(41.8)	9(11.4)	30(37.9)		
HBsAg 阳性					3.545	0.315	
否	561	60(10.6)	300(53.5)	93(16.6)	108(19.3)		
是	75	12(16.0)	33(44.0)	12(16.0)	18(24.0)		
抗-HBs 阳性					2.109	0.550	
否	241	31(12.8)	119(49.4)	39(16.2)	52(21.6)		
是	395	41(10.4)	214(54.2)	66(16.7)	74(18.7)		

注: ^a采用 Fisher 确切概率法计算; 括号外数据为人数, 括号内数据为构成比(%)

为、较高风险性行为、中等风险性行为和安全性行为)作为因变量,建立有序logistic回归模型,选入标准 $\alpha=0.05$,剔除标准 $\alpha=0.1$,控制相关混杂因素后显示,男性($OR=1.610, 95\%CI: 1.095 \sim 2.363$)、未感染HIV($OR=2.102, 95\%CI: 1.344 \sim 3.287$)的MMT人群发生高危性行为的危险较高,见表2。

表2 MMT人群最近3个月发生高危性行为的有序logistic回归分析

变量	β	s_e	Wald χ^2 值	P值	调整OR值(95%CI) ^a
常数项1	-0.584	0.442	1.743	0.187	0.558
常数项2	0.284	0.441	0.415	0.519	1.328
常数项3	2.985	0.458	42.463	<0.001	19.787
性别					
女					1.000
男	0.476	0.196	5.879	0.015	1.610(1.095 ~ 2.363)
HIV感染					
是					1.000
否	0.743	0.228	10.597	0.001	2.102(1.344 ~ 3.287)

注:仅列出结果有统计学意义的变量;^a调整因素包括性别、年龄、婚姻状况、户籍所在地、乙肝疫苗接种史、首次吸毒年龄和HIV阳性

5. 高危性行为的非条件logistic回归分析:以最近3个月是否发生高危性行为(不发生=0,发生=1)作为因变量,将相关因素进行非条件logistic回归分析(选入标准 $\alpha=0.05$,剔除标准 $\alpha=0.1$),结果显示:男性($OR=1.668, 95\%CI: 1.021 \sim 2.725$)、未接种乙肝疫苗/接种史不详($OR=1.730, 95\%CI: 1.068 \sim 2.801$)及未感染HIV($OR=2.880, 95\%CI: 1.697 \sim 4.888$)的MMT人群更易于发生高危性行为,见表3。

6. 高危性行为相关因素的交互作用:多因素分析结果显示,男性、未接种乙肝疫苗/接种史不详和未感染HIV是MMT人群发生高危性行为的危险因素,为进一步分析某一因素的作用随其他因素水平的变化,进行相乘和相加交互作用分析,结果显示,未接种乙肝疫苗/接种史不详与未感染HIV间存在相加交互作用($RERI=1.560, AP=0.500, SI=3.783$),但未发现相乘交互作用。其他因素间不存在相加或相乘交

表3 MMT人群最近3个月发生高危性行为的非条件logistic回归分析

变量	β	s_e	Wald χ^2 值	P值	调整OR值(95%CI) ^a
常数项	0.524	0.396	1.749	0.186	1.689
性别					
女					1.000
男	0.512	0.250	4.177	0.041	1.668(1.021 ~ 2.725)
接种乙肝疫苗					
是					1.000
否/不详	0.548	0.246	4.967	0.026	1.730(1.068 ~ 2.801)
HIV感染					
是					1.000
否	1.058	0.270	15.369	<0.001	2.880(1.697 ~ 4.888)

注:^a调整因素包括性别、年龄、婚姻状况、户籍所在地、乙肝疫苗接种史、首次吸毒年龄和HIV阳性

互作用,见表4。

讨论

吸毒者可通过不安全性行为以及共用注射器感染HIV、HBV和HCV等,是传染病干预的重点人群之一^[9]。MMT作为针对阿片类毒品依赖者的一种替代疗法,在减少吸毒,降低高危行为等方面具有重要作用,但在治疗期间发生高危性行为的比例较高,导致各类性传播疾病的传播。本次调查的MMT人

表4 MMT人群最近3个月发生高危性行为相关因素的交互作用分析

因素1	因素2	病例组/对照组	OR值(95%CI)	调整OR值(95%CI) ^a
性别	是否接种乙肝疫苗			
女	是 ^a	15/7	1.000	1.000
女	否/不详	69/24	1.342(0.488 ~ 3.687)	1.359(0.478 ~ 3.860)
男	是	68/27	1.176(0.432 ~ 3.201)	1.313(1.825 ~ 11.137)
男	否/不详 ^b	358/68	2.457(0.966 ~ 6.252)	2.424(0.463 ~ 3.724)
交互作用	相乘模型	$OR=1.558(95\%CI: 0.501 \sim 4.844), P>0.05$		
	相加模型	$RERI=0.940(95\%CI: -0.088 \sim 1.967), P>0.05$		
		$AP=0.382(95\%CI: -0.135 \sim 0.900), P>0.05$		
		$SI=2.815(95\%CI: 0.105 \sim 75.133), P>0.05$		
性别	HIV感染			
女	阳性 ^a	10/6	1.000	1.000
女	阴性	74/25	1.775(0.586 ~ 5.380)	1.906(0.611 ~ 5.949)
男	阳性	39/24	1.284(0.414 ~ 3.986)	1.080(0.336 ~ 3.473)
男	阴性 ^b	387/71	3.271(1.153 ~ 9.278)	3.483(1.186 ~ 10.232)
交互作用	相乘模型	$OR=1.889(95\%CI: 0.543 \sim 6.566), P>0.05$		
	相加模型	$RERI=1.211(95\%CI: -0.119 \sim 2.542), P>0.05$		
		$AP=0.370(95\%CI: -0.099 \sim 0.839), P>0.05$		
		$SI=2.143(95\%CI: 0.356 \sim 12.919), P>0.05$		
接种乙肝疫苗	HIV感染			
是	阳性 ^a	11/6	1.000	1.000
是	阴性	72/28	1.402(0.473 ~ 4.154)	1.372(0.450 ~ 4.178)
否/不详	阳性	38/24	1.158(0.378 ~ 3.547)	0.785(0.249 ~ 2.472)
否/不详	阴性 ^b	389/68	3.121(1.116 ~ 8.772)	2.813(0.969 ~ 8.161)
交互作用	相乘模型	$OR=2.576(95\%CI: 0.755 \sim 8.794), P>0.05$		
	相加模型	$RERI=1.560(95\%CI: 0.269 \sim 2.851), P<0.05$		
		$AP=0.500(95\%CI: 0.062 \sim 0.938), P<0.05$		
		$SI=3.783(95\%CI: 0.119 \sim 119.819), P>0.05$		

注:^a分析相加交互作用中参照组;^b分析相加交互作用中联合作用组;^c调整因素包括性别、年龄、婚姻状况、户籍所在地、乙肝疫苗接种史、首次吸毒年龄和HIV阳性

群以男性、35~岁组为主,文化程度偏低,职业以无业或待业为主,一般人口学特征与国内相关研究结果一致^[10-11]。

本研究中,80.2%的MMT人群最近3个月发生过高危性行为,高于Zhang等^[12]的研究,提示该地区MMT人群高危性行为的发生率较高,这可能与其相关意识较低和缺乏有效的干预措施有关,该人群可通过性途径将性传播疾病传染给一般人群。因此,应加强对该人群的安全性行为教育,提高安全套使用率。

有序logistic回归分析和非条件logistic回归分析的结果均显示,男性治疗者发生高危性行为的风险高于女性治疗者,OR值分别为1.610和1.668。其原因可能是男性社交范围广,比女性更容易发生高危性行为。本研究结果还显示,未接种乙肝疫苗/接种史不详的MMT人群发生高危性行为的风险是接种乙肝疫苗治疗者的1.730倍,相对而言,接种乙肝疫苗者乙肝相关知识的掌握度较好,预防性相关疾病意识较强,因此能够有效地做好自身防护,发生高危性行为的风险相对较小。因此需对MMT人群进行宣传教育,减少高危性行为的发生。

本次研究显示,未感染HIV的MMT人群发生高危性行为的风险较大,朵林等^[6]的研究也发现HIV阴性的MMT人群发生高危性行为的风险较高,其原因可能是MMT人群在确认HIV感染后,接受了各种途径的健康教育,有关安全套使用的知识、理念和行为发生了变化,认识到了安全性行为的意义,会主动使用安全套以避免将疾病传染给其他人,因而发生高危性行为的比例较未感染HIV的治疗者低,而且交互作用分析显示,未感染HIV与未接种乙肝疫苗/接种史不详间存在相加交互作用,两因素共同存在增加了发生高危性行为的风险。但是否因本次纳入研究的该地区MMT人群中HIV感染者人数较少,尚不能客观反映HIV感染MMT人群的高危性行为情况,亦或是HIV感染者报告偏倚较大,还需要进一步研究。

综上所述,MMT人群高危性行为的发生率较高,高危性行为的相关因素为男性、未接种乙肝疫苗/接种史不详以及未感染HIV,建议应加强对MMT人群的干预,改变该人群的认知,增强安全套的使用意识,降低MMT人群高危性行为的发生率。

本研究存在一定的局限性。研究对象的性行为情况均由问卷调查获得,可能存在一定的回忆偏倚及报告偏倚,由于这类问题较敏感,研究对象可能有

一定程度的隐瞒,导致对高危性行为发生率的低估。
利益冲突 无

参 考 文 献

- [1] Sun XH, Lv F, Wu ZY, et al. Evolution of information-driven HIV/AIDS policies in China[J]. *Int J Epidemiol*, 2010, 39 Suppl 2: ii4-13. DOI: 10.1093/ije/dyq217.
- [2] 曹晓斌,吴尊友,庞琳,等. 中国首批8个社区美沙酮维持治疗门诊5年治疗效果分析[J]. *中华流行病学杂志*, 2012, 33(9): 879-882. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2012.09.001. Cao XB, Wu ZY, Pang L, et al. Evaluation on the long-term effectiveness among the first set eight methadone maintenance treatment clinics in China[J]. *Chin J Epidemiol*, 2012, 33(9): 879-882. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2012.09.001.
- [3] Qian HZ, Hao C, Ruan YH, et al. Impact of methadone on drug use and risky sex in China[J]. *J Subst Abuse Treat*, 2008, 34(4): 391-397. DOI: 10.1016/j.jafrearsci.2005.12.006.
- [4] Lee TS, Shen HC, Wu WH, et al. Clinical characteristics and risk behavior as a function of HIV status among heroin users enrolled in methadone treatment in northern Taiwan [J]. *Subst Abuse Treat Prev Policy*, 2011, 6: 6. DOI: 10.1186/1747-597X-6-6.
- [5] Keshitkar A, Majdzadeh R, Nedjat S, et al. Characteristics of high-risk sexual behaviors for human immunodeficiency virus infection among Iranian drug abusers[J]. *J Addict Med*, 2012, 6(2): 153-158. DOI: 10.1097/ADM.0b013e31823f5fa7.
- [6] 朵林,张志强,李洪,等. 美沙酮维持治疗HIV阴性人员高危注射行为及安全套使用影响因素分析[J]. *医学综述*, 2013, 19(17): 3192-3194. DOI: 10.3969/j.issn.1006-2084.2013.17.039. Duo L, Zhang ZQ, Li H, et al. Analysis of factors influencing risky injecting behaviors and the condom's use of HIV negative methadone maintenance treatment personnel [J]. *Med Recap*, 2013, 19(17): 3192-3194. DOI: 10.3969/j.issn.1006-2084.2013.17.039.
- [7] Andersson T, Alfredsson L, Källberg H, et al. Calculating measures of biological interaction[J]. *Eur J Epidemiol*, 2005, 20(7): 575-579. DOI: 10.1016/j.foodchem.2007.06.039.
- [8] 邱红,余德新,王晓蓉,等. Logistic回归模型中交互作用的分析及评价[J]. *中华流行病学杂志*, 2008, 29(9): 934-937. Qiu H, Yu DX, Wang XR, et al. Study on the interaction under logistic regression modeling[J]. *Chin J Epidemiol*, 2008, 29(9): 934-937.
- [9] 钱小爱,曹晓斌,赵燕,等. 抗病毒治疗对抗-HIV阳性美沙酮维持治疗者吸毒和高危性行为的影响[J]. *中华预防医学杂志*, 2015, 49(6): 506-512. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2015.06.010. Qian XA, Cao XB, Zhao Y, et al. Impacts of antiretroviral treatment on drug use and high risk sexual behaviors among HIV-positive MMT clients[J]. *Chin J Prev Med*, 2015, 49(6): 506-512. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2015.06.010.
- [10] 磨力耿,黄瑞雅. 广西717例男性海洛因复吸者艾滋病知识及复吸因素调查分析[J]. *内科*, 2009, 4(5): 797-799. DOI: 10.3969/j.issn.1673-7768.2009.05.068. Mo LG, Huang RY. The analysis of AIDS knowledge and factors influencing relapse among 717 cases of male heroin relapse in Guangxi [J]. *Intern Med China*, 2009, 4(5): 797-799. DOI: 10.3969/j.issn.1673-7768.2009.05.068.
- [11] 赵培植,张华源,陈雯,等. 社区美沙酮维持治疗者HIV/AIDS高危行为及影响因素[J]. *中国公共卫生*, 2014, 30(4): 408-411. DOI: 10.11847/zgggws2014-30-04-09. Zhao PZ, Zhang HY, Chen W, et al. HIV/AIDS related high-risk behaviors and influencing factors among patients with methadone maintenance treatment in community [J]. *Chin J Public Health*, 2014, 30(4): 408-411. DOI: 10.11847/zgggws2014-30-04-09.
- [12] Zhang YZ, Shan H, Trizzino J, et al. Demographic characteristics and risk behaviors associated with HIV positive injecting drug users in Xinjiang, China[J]. *J Infect*, 2007, 54(3): 285-290.

(收稿日期:2016-03-10)

(本文编辑:斗智)