

# 成都市男男性行为人群对重复 HIV 检测阴性的反应与危险性行为的关联研究

朱洋<sup>1</sup> 侯丰苏<sup>1</sup> 陈晓婷<sup>1</sup> 杨潇<sup>1</sup> 曹望楠<sup>2</sup> 郝元涛<sup>1,3</sup> 李菁华<sup>1</sup>

<sup>1</sup>中山大学公共卫生学院医学统计学系/中山大学全球卫生研究中心/中山大学卫生信息研究中心, 广州 510080; <sup>2</sup>北京大学公共卫生学院社会医学与健康教育系, 北京 100191;

<sup>3</sup>北京大学公众健康与重大疫情策略防控战略研究中心, 北京 100191

朱洋和侯丰苏对本文有同等贡献

通信作者: 李菁华, Email: lijinghua3@mail.sysu.edu.cn

**【摘要】** 目的 研究成都市 MSM 对重复 HIV 检测阴性的反应及与危险性行为的关联。方法 2022 年 3-5 月与成都同乐健康咨询服务中心合作, 采用方便抽样方法招募研究对象 610 名 MSM。收集研究对象社会人口学特征、对 HIV 检测阴性的反应和性行为情况。采用单因素及多因素 logistic 回归模型分析 HIV 检测阴性反应与性行为的关联。**结果** 参加问卷调查 579 名 (94.9%), 纳入研究对象 354 名 (61.1%), HIV 检测阴性反应得分分别为强化安全 (17.03±2.20) 分、运气 (7.50±1.87) 分 and 低风险感知 (8.87±3.62) 分。多因素 logistic 回归模型结果显示, 强化安全与发生群交呈负相关 (aOR=0.80, 95%CI: 0.67~0.95); 运气与临时性行为 (aOR=1.20, 95%CI: 1.06~1.35)、不坚持使用安全套 (aOR=1.21, 95%CI: 1.06~1.37)、发生群交 (aOR=1.26, 95%CI: 1.00~1.60) 和多性伴 (aOR=1.24, 95%CI: 1.09~1.42) 与危险性行为呈正相关。低风险感知仅与多性伴 (aOR=1.08, 95%CI: 1.01~1.15) 呈正相关。**结论** 成都市 MSM 对重复 HIV 检测阴性反应的强化安全和运气维度认可程度较高, 自身风险感知良好。在提供 HIV 检测和咨询服务期间, 干预策略和风险咨询应重视向对运气认可较高的个体倾斜, 帮助其树立安全性行为意识, 减少侥幸心理带来的负面影响。

**【关键词】** 检测; 男男性行为人群; 艾滋病病毒; 性行为

**基金项目:** 国家自然科学基金 (81803334); 国家科技重大专项 (2018ZX10715004)

## Association between response to repeated negative HIV testing and risk sexual behaviors in men who have sex with men in Chengdu

Zhu Yang<sup>1</sup>, Hou Fengsu<sup>1</sup>, Chen Xiaoting<sup>1</sup>, Yang Xiao<sup>1</sup>, Cao Wangnan<sup>2</sup>, Hao Yuantao<sup>1,3</sup>, Li Jinghua<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Medical Statistics, School of Public Health, Global Health Institute, Center for Health Information Research, Sun Yat-sen University, Guangzhou 510080, China; <sup>2</sup>Department of Social Medicine and Health Education, School of Public Health, Peking University, Beijing 100191, China; <sup>3</sup>Peking University Center for Public Health and Epidemic Preparedness & Response, Beijing 100191, China

Zhu Yang and Hou Fengsu contributed equally to the article

Corresponding author: Li Jinghua, Email: lijinghua3@mail.sysu.edu.cn

**【Abstract】 Objective** To investigate the association between the response to repeated negative HIV testing and the risk sexual behaviors in men who have sex with men (MSM) in Chengdu.

**Methods** A total of 610 MSM were recruited by convenience sampling method through Chengdu

DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20220705-00601

收稿日期 2022-07-05 本文编辑 斗智

引用格式: 朱洋, 侯丰苏, 陈晓婷, 等. 成都市男男性行为人群对重复 HIV 检测阴性的反应与危险性行为的关联研究 [J]. 中华流行病学杂志, 2023, 44(3): 452-456. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20220705-00601.

Zhu Y, Hou FS, Chen XT, et al. Association between response to repeated negative HIV testing and risk sexual behaviors in men who have sex with men in Chengdu[J]. Chin J Epidemiol, 2023, 44(3): 452-456. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20220705-00601.



Tongle Health Consultation Service Centre from March to May 2022. Data were collected from the MSM through questionnaire survey, including the demographic characteristics, sexual behaviors in the past 6 months, the response to repeated negative HIV testing. Univariate and multivariate logistic regression models were conducted to analyze the association between the response to repeated negative HIV testing and risk sexual behavior. **Results** A total of 579 (94.9%) participants participated in the questionnaire survey and 354 (61.1%) subjects were included in the study. For the negative HIV testing, some MSM believed that they had taken effective protection measures ( $17.03 \pm 2.20$ ), some believed that they were lucky ( $7.50 \pm 1.87$ ) and some believed that they were at low risk ( $8.87 \pm 3.62$ ). Multivariate logistic regression model showed that protected sexual behavior was negatively associated with group sex ( $aOR=0.80$ ,  $95\%CI: 0.67-0.95$ ), lucky was positively associated with casual sex ( $aOR=1.20$ ,  $95\%CI: 1.06-1.35$ ), inconsistent condom use ( $aOR=1.21$ ,  $95\%CI: 1.06-1.37$ ), group sex ( $aOR=1.26$ ,  $95\%CI: 1.00-1.60$ ), and multiple sexual partners ( $aOR=1.24$ ,  $95\%CI: 1.09-1.42$ ) and low risk perception was positively associated with multiple sexual partners only ( $aOR=1.08$ ,  $95\%CI: 1.01-1.15$ ). **Conclusions** There were high levels of recognition of protected sexual behavior and lucky dimensions in response to repeated negative HIV testing and well risk perception in MSM in Chengdu. In HIV testing and counseling services, intervention and risk warning should be strengthened in MSM who believed that they are lucky to improve their awareness of safe sex and reduce the negative effects of fluke mind.

**【Key words】** Testing; Men who have sex with men; HIV; Sexual behavior

**Fund programs:** National Natural Science Foundation of China (81803334); National Science and Technology Major Project of China (2018ZX10715004)

作为艾滋病预防级联服务第一步, HIV检测通过早期识别感染者, 开展抗病毒治疗, 实现病毒抑制, 从而降低艾滋病和相关并发症的发病和死亡率, 提高感染者的生存率和生活质量, 并减少疾病传播风险<sup>[1-3]</sup>。HIV检测阴性可以减少HIV相关污名, 缓解焦虑抑郁情绪<sup>[4-5]</sup>。美国CDC建议, MSM每年至少应进行1次HIV检测, 而性活跃的MSM每隔3~6个月应进行1次HIV检测<sup>[6]</sup>;《中国艾滋病诊疗指南(2021年版)》推荐高危人群接受包括核酸检测在内的早期HIV检测咨询服务<sup>[7]</sup>。频繁的HIV检测已被证明是降低MSM的HIV感染率的有效策略<sup>[8]</sup>。但是, 研究显示HIV检测阴性也会增加危险行为发生<sup>[9-10]</sup>。一项系统综述发现, HIV检测阴性对危险性行为的影响之间存在异质性<sup>[11]</sup>, HIV检测在一定程度上减少了无保护性行为, 但对性伴侣的数量没有影响。另有研究表明, HIV检测阴性会增加危险性行为<sup>[12]</sup>, 并且重复HIV检测阴性会增加无保护性行为、多性伴等危险性行为发生<sup>[13]</sup>。因此, 了解重复HIV检测阴性反应与危险性行为的关系是必要的。本研究通过横断面研究调查成都市MSM人群对重复HIV检测阴性的反应, 并探索其与高风险性行为之间的关联。

## 对象与方法

1. 研究对象: 纳入标准: 年龄 $\geq 18$ 岁男性、过去

6个月发生男男性行为, 签署知情同意书。排除标准(符合其中之一): HIV阳性、既往HIV检测次数 $\leq 1$ 次、问卷填写时间 $< 6$  min或存在明显逻辑错误。本研究已通过中山大学伦理委员会审批(批准文号: 2021-105)。

2. 调查方法和内容: 采用横断面调查设计。2022年3~5月与成都同乐健康咨询服务中心合作, 采用方便抽样方法招募研究对象: ①志愿者同伴网络线上邀请; ②HIV检测和咨询现场; ③MSM酒吧/浴室等场所外展活动。采用问卷星自行设计调查问卷, 收集研究对象的社会人口学特征和性行为等信息。采用HIV检测阴性反应量表测量MSM对HIV检测阴性的反应<sup>[14]</sup>。3名志愿者负责问卷调查的协调, 1名公共卫生专业的研究生对数据进行质量控制。共招募610名MSM。

3. 相关指标的定义与测量: HIV检测阴性反应包括3个维度: ①强化安全: 因HIV检测阴性而强化安全性行为意识, 条目问题包括当HIV检测结果阴性时, “意味着我的安全性行为措施是有效的” “会鼓励我继续进行安全的性行为” “会强化我的安全性行为意识” “我觉得我每次都应该进行有保护的性行为”; ②运气: HIV检测阴性归因为运气较好, 条目问题包括当HIV检测结果阴性时, “我会为自己没有感染HIV而感到幸运” “我觉得自己躲过了一劫”; ③低风险感知: 因HIV检测阴性而降低对疾病的感知, 条目问题包括当多次HIV检测结

果都为阴性时,“我就越发不担心自己会感染”“我就越发觉得自己对 HIV 具有免疫力”“我就越发觉得自己很难感染”“我就越发觉得自己是能完全抵御这种疾病的”。采用 Likert 5 量表法计分选项,依次为非常不符合、不符合、一般、符合和非常符合。3 个维度总分分别为 20、10 和 20 分。

4. 统计学分析:采用 SPSS 25.0 软件进行数据分析。采用频数和构成比描述社会人口学特征,采用  $\bar{x} \pm s$  描述 HIV 检测阴性反应情况,采用单因素方差分析进行组间比较。使用 logistic 回归模型分析重复 HIV 检测阴性反应与危险性行为的关联,将单因素分析中具有显著意义背景变量 ( $P < 0.10$ ) 和 HIV 检测阴性反应维度纳入 logistic 回归模型进行多因素分析,背景变量的调整包括多性伴调整文化程度和职业状况、不坚持使用安全套调整文化程度和月均收入、发生群交调整年龄和临时性行为调整文化程度。双侧检验,检验水准为  $\alpha = 0.05$ 。

## 结 果

1. 社会人口学特征:共招募 610 名 MSM,参加问卷调查 579 名 (94.9%),纳入合格的研究对象 354 名 (61.1%)。其中,以年龄  $< 30$  岁 (56.5%)、汉族 (98.0%)、未婚 (80.2%)、现居住地为成都市 (94.4%)、大专及以上文化程度 (67.8%)、月均收入  $\geq 5001$  元 (52.8%)、职业状况为全职 (74.3%) 和性取向为同性恋或异性恋者 (96.9%) 为主。见表 1。

2. HIV 检测阴性的反应与性行为情况:HIV 检测阴性反应得分分别为强化安全 ( $17.03 \pm 2.20$ ) 分、运气 ( $7.50 \pm 1.87$ ) 分 and 低风险感知 ( $8.87 \pm 3.62$ ) 分。3 个维度的 Cronbach's  $\alpha$  值分别为 0.719、0.767 和 0.883。过去 6 个月发生性行为的比例依次为临时性行为 (46.0%)、多性伴 (34.5%)、不坚持使用安全套 (34.2%)、性伴 HIV 阳性或未知 (30.2%)、发生群交 (7.9%) 和男性商业性行为 (3.1%)。

3. 重复 HIV 检测阴性的反应与性行为的关联分析:

(1) 强化安全:单因素 logistic 回归模型分析结果显示,强化安全与发生群交呈负相关 ( $OR = 0.81$ ,  $95\%CI: 0.68 \sim 0.97$ )。多因素 logistic 回归模型分析结果显示,强化安全与发生群交呈负相关 ( $aOR = 0.80$ ,  $95\%CI: 0.67 \sim 0.95$ )。见表 2。

(2) 运气:单因素 logistic 回归模型分析结果显

示,运气与临时性行为 ( $OR = 1.21$ ,  $95\%CI: 1.08 \sim 1.36$ )、不坚持使用安全套 ( $OR = 1.20$ ,  $95\%CI: 1.05 \sim 1.35$ )、发生群交 ( $OR = 1.28$ ,  $95\%CI: 1.01 \sim 1.62$ ) 和多性伴 ( $OR = 1.26$ ,  $95\%CI: 1.11 \sim 1.44$ ) 呈正相关。多因素 logistic 回归模型分析结果显示,运气与临时性行为 ( $aOR = 1.20$ ,  $95\%CI: 1.06 \sim 1.35$ )、不坚持使用安全套 ( $aOR = 1.21$ ,  $95\%CI: 1.06 \sim 1.37$ )、发生群交 ( $aOR = 1.26$ ,  $95\%CI: 1.00 \sim 1.60$ ) 和多性伴 ( $aOR = 1.24$ ,  $95\%CI: 1.09 \sim 1.42$ ) 呈正相关。见表 2。

(3) 低风险感知:单因素 logistic 回归模型分析结果显示,低风险感知与不坚持使用安全套 ( $OR = 1.05$ ,  $95\%CI: 0.99 \sim 1.12$ )、发生群交 ( $OR = 1.11$ ,  $95\%CI: 1.01 \sim 1.22$ ) 和多性伴 ( $OR = 1.07$ ,  $95\%CI: 1.01 \sim 1.14$ ) 在内的多类危险性行为呈正相关。多因素 logistic 回归模型分析结果显示,低风险感知仅与多性伴 ( $aOR = 1.08$ ,  $95\%CI: 1.01 \sim 1.15$ ) 呈正相关。见表 2。

## 讨 论

本研究针对成都市 MSM 对 HIV 检测阴性结果的不同反应,探讨重复 HIV 检测阴性反应与危险性行为之间的关联。强化安全与发生群交呈负相关。个体可能受阴性 HIV 检测结果的鼓励而增强安全性意识,避免危险性行为发生。尽管在研究中只发现了强化安全与减少群交具有显著作用,但是仍提示 HIV 检测阴性的 MSM 具有较好的强化安全意识,证明 HIV 检测的潜在益处。需要注意的是,尽管 MSM 具有较高的强化安全意识,但部分 MSM 危险性行为的发生比例依然较高,提示在未来的 HIV 检测和咨询服务中,应继续强调 HIV 检测阴性的正向反馈,引导人群实际的安全行为转变。

本研究发现,运气与发生多种危险性行为呈正相关,即运气维度得分较低的个体无保护性行为发生比例较低,这与 Mustanski 等<sup>[14]</sup>的研究基本一致,将 HIV 检测阴性归因为运气的个体更容易发生危险性行为,且这种影响存在于多种危险性行为中。国内也有研究发现,运气会降低个体对 HIV 感染风险感知,容易发生危险性行为<sup>[15]</sup>。在 HIV 检测咨询服务中,应重视干预策略和风险咨询向对运气认可较高的个体倾斜,及时传递有效信息,树立安全性行为意识和正确认知,避免侥幸心理和减少危险性行为的发生。

本研究发现,研究对象的整体风险感知水平较



表 1 成都市男男性行为人群研究对象社会人口学特征和 HIV 检测阴性反应情况

变量	合计(%)	HIV 检测阴性反应得分( $\bar{x}\pm s$ )								
		强化安全	F 值	P 值	运气	F 值	P 值	低风险感知	F 值	P 值
年龄组(岁)			5.06	0.025		1.00	0.318		1.86	0.173
<30	200(56.5)	17.26±2.23			7.59±1.92			9.10±3.83		
≥30	154(43.5)	16.73±2.12			7.39±1.80			8.57±3.31		
民族			3.54	0.061		3.02	0.083		0.73	0.394
汉	347(98.0)	17.00±2.19			7.48±1.87			8.89±3.63		
其他	7(2.0)	18.57±1.90			8.71±1.50			7.71±3.09		
现居住地			1.43	0.233		0.24	0.628		2.08	0.150
成都市	334(94.4)	17.00±2.19			7.49±1.89			8.80±3.58		
其他	20(5.6)	17.60±2.33			7.70±1.49			10.00±4.12		
文化程度			2.23	0.065		1.94	0.103		0.91	0.461
初中及以下	46(13.0)	16.33±1.80			6.87±2.13			9.20±3.98		
高中/中专	68(19.2)	16.91±2.08			7.46±1.77			8.84±3.14		
大专	94(26.5)	17.02±2.25			7.60±1.92			8.55±3.44		
大学本科	121(34.2)	17.41±2.24			7.74±1.70			8.78±3.70		
硕士研究生及以上	25(7.1)	16.84±2.51			7.32±2.06			10.00±4.32		
婚姻状况			1.54	0.216		0.50	0.605		2.08	0.127
已婚	48(13.6)	16.52±2.09			7.73±1.65			8.04±3.02		
未婚	284(80.2)	17.10±2.19			7.45±1.92			9.06±3.71		
离异/丧偶	22(6.2)	17.23±2.39			7.64±1.73			8.18±3.36		
职业状况			0.60	0.661		3.54	0.008		0.90	0.467
全职	263(74.3)	17.04±2.16			7.54±1.79			8.95±3.70		
兼职	30(8.5)	16.53±1.89			6.50±2.26			8.33±2.16		
待业/失业	29(8.2)	17.10±2.60			8.28±1.36			8.00±3.84		
退休	3(0.8)	17.67±2.08			7.33±2.08			10.00±0.00		
学生	29(8.2)	17.34±2.44			7.45±2.20			9.48±3.98		
月收入(元)			2.90	0.022		1.68	0.155		1.88	0.113
≤2 500	56(15.8)	17.27±2.17			7.29±2.16			8.14±3.23		
2 501~	111(31.4)	16.54±2.09			7.26±1.87			9.32±3.80		
5 001~	95(26.8)	17.53±2.17			7.85±1.76			8.36±3.53		
7 501~	57(16.1)	16.88±2.28			7.68±1.67			9.14±3.07		
>10 000	35(9.9)	17.11±2.25			7.37±1.90			9.54±4.41		
性取向			0.98	0.376		1.36	0.257		0.73	0.481
同性恋	300(84.8)	17.02±2.20			7.43±1.90			8.82±3.66		
双性恋	43(12.1)	16.88±2.23			7.88±1.65			9.40±3.53		
不确定	11(3.1)	17.91±1.81			7.91±1.81			8.09±2.63		

表 2 成都市男男性行为人群研究对象重复 HIV 检测阴性反应与危险性行为的关联

HIV 检测 阴性反应	临时性行为		男性商业性行为		不坚持使用安全套	
	OR 值(95%CI)	aOR 值(95%CI)	OR 值(95%CI)	aOR 值(95%CI)	OR 值(95%CI)	aOR 值(95%CI)
强化安全	1.04(0.95~1.15)	-	1.17(0.88~1.56)	-	0.93(0.84~1.03)	-
运气	1.21(1.08~1.36) <sup>a</sup>	1.20(1.06~1.35) <sup>b</sup>	0.96(0.70~1.32)	-	1.20(1.05~1.35) <sup>b</sup>	1.21(1.06~1.37) <sup>b</sup>
低风险感知	1.02(0.96~1.08)	-	1.00(0.84~1.18)	-	1.05(0.99~1.12) <sup>c</sup>	1.05(0.99~1.12) <sup>c</sup>
HIV 检测 阴性反应	有 HIV 阳性性伴或血清状况未知		发生群交		多性伴	
	OR 值(95%CI)	aOR 值(95%CI)	OR 值(95%CI)	aOR 值(95%CI)	OR 值(95%CI)	aOR 值(95%CI)
强化安全	0.97(0.87~1.07)	-	0.81(0.68~0.97) <sup>d</sup>	0.80(0.67~0.95) <sup>d</sup>	1.02(0.92~1.13)	-
运气	1.02(0.91~1.16)	-	1.28(1.01~1.62) <sup>d</sup>	1.26(1.00~1.60) <sup>a</sup>	1.26(1.11~1.44) <sup>a</sup>	1.24(1.09~1.42) <sup>b</sup>
低风险感知	1.01(0.95~1.07)	-	1.11(1.01~1.22) <sup>d</sup>	1.10(1.00~1.21) <sup>c</sup>	1.07(1.01~1.14) <sup>d</sup>	1.08(1.01~1.15) <sup>d</sup>

注:<sup>a</sup>P<0.001;<sup>b</sup>P<0.01;<sup>c</sup>P<0.10;<sup>d</sup>P<0.05(多因素分析的背景变量被纳入标准);-:未纳入多因素分析

高。但仍发现低风险感知与多性伴呈正相关,与不坚持使用安全套和发生群交呈微弱正相关。这与 Hoenigl 等<sup>[13]</sup>在美国大型队列的研究发现基本一致,即重复 HIV 检测会增加危险性行为发生。由于重复 HIV 检测阴性,持续性发生危险性行为并未导致 HIV 感染<sup>[14]</sup>,随着时间的推移,高风险个体或人群可能会将过去的风险行为相对安全化<sup>[16]</sup>,降低风险感知,由此引发危险性行为。应重视 HIV 检测和咨询服务中为重复 HIV 检测者提供健康教育,提高风险感知水平。

本研究存在局限性。横断面调查尚不能做出明确因果关系推断,低风险感知与危险性行为的关系无法明确是重复 HIV 检测阴性造成的高风险性行为增加,还是由于高风险性行为增加而导致的重复 HIV 检测行为;研究对象纳入和排除标准限制了样本量,可能会降低统计学的检验功效;通过 MSM 社会组织招募的研究对象较年轻,HIV 风险感知水平相对较高,可能低估风险感知与危险性行为的关联。

综上所述,成都市 MSM 对重复 HIV 检测阴性反应的强化安全和运气维度认可程度较高,风险感知良好。在提供 HIV 检测和咨询服务期间,应继续强调强化安全行为。应向对运气认可较高的个体及时传递有效信息,树立安全性行为意识和正确认知。应向重复 HIV 检测者提供健康教育,提高风险感知。

**利益冲突** 所有作者声明无利益冲突

**作者贡献声明** 朱洋、侯丰芬: 酝酿、设计和实施,统计分析,数据解释、起草文章;陈晓婷、杨潇: 现场采集数据;曹望楠、郝元涛: 批评性审阅和指导;李菁华: 酝酿、设计和实施

### 参 考 文 献

- [1] Egger M, May M, Chêne G, et al. Prognosis of HIV-1-infected patients starting highly active antiretroviral therapy: a collaborative analysis of prospective studies[J]. *Lancet*, 2002, 360(9327):119-129. DOI:10.1016/s0140-6736(02)09411-4.
- [2] Sanders GD, Bayoumi AM, Sundaram V, et al. Cost-effectiveness of screening for HIV in the era of highly active antiretroviral therapy[J]. *N Engl J Med*, 2005, 352(6):570-585. DOI:10.1056/NEJMsa042657.
- [3] Fox J, White PJ, Macdonald N, et al. Reductions in HIV transmission risk behaviour following diagnosis of primary HIV infection:a cohort of high-risk men who have sex with men[J]. *HIV Med*, 2009, 10(7): 432-438. DOI: 10.1111/j.1468-1293.2009.00708.x.
- [4] Perry SW, Jacobsberg LB, Fishman B, et al. Psychological responses to serological testing for HIV[J]. *AIDS*, 1990, 4

- (2):145-152. DOI:10.1097/00002030-199002000-00008.
- [5] Camlin CS, Charlebois ED, Getahun M, et al. Pathways for reduction of HIV-related stigma: a model derived from longitudinal qualitative research in Kenya and Uganda[J]. *J Int AIDS Soc*, 2020, 23(12): e25647. DOI: 10.1002/jia2.25647.
- [6] United States Center for Disease Control and Prevention. Should I get tested for HIV?[EB/OL]. (2022-05-31)[2022-06-21]. <https://www.cdc.gov/hiv/basics/hiv-testing/getting-tested.html>.
- [7] 中华医学会感染病学分会艾滋病丙型肝炎学组, 中国疾病预防控制中心. 中国艾滋病诊疗指南(2021年版)[J]. *中国艾滋病性病*, 2021, 27(11):1182-1201. DOI: 10.13419/j.cnki.aids.2021.11.02.
- Chinese Medical Association, Infectious Diseases Branch of HIV/AIDS and Hepatitis C Group, Chinese Center for Disease Control and Prevention. Chinese guidelines for diagnosis and treatment of human immunodeficiency virus infection/acquired immunodeficiency syndrome (2021 edition) [J]. *Chin J AIDS STD*, 2021, 27(11): 1182-1201. DOI:10.13419/j.cnki.aids.2021.11.02.
- [8] Zou HC, Hu N, Xin QQ, et al. HIV testing among men who have sex with men in China: a systematic review and meta-analysis[J]. *AIDS Behav*, 2012, 16(7): 1717-1728. DOI:10.1007/s10461-012-0225-y.
- [9] Holt M, Lea T, Mao LM, et al. Community-level changes in condom use and uptake of HIV pre-exposure prophylaxis by gay and bisexual men in Melbourne and Sydney, Australia: results of repeated behavioural surveillance in 2013-17[J]. *Lancet HIV*, 2018, 5(8): e448-456. DOI: 10.1016/s2352-3018(18)30072-9.
- [10] Quaife M, MacGregor L, Ong JJ, et al. Risk compensation and STI incidence in PrEP programmes[J]. *Lancet HIV*, 2020, 7(4):e222-223. DOI:10.1016/s2352-3018(19)30333-9.
- [11] Denison JA, O'Reilly KR, Schmid GP, et al. HIV voluntary counseling and testing and behavioral risk reduction in developing countries:a meta-analysis, 1990-2005[J]. *AIDS Behav*, 2008, 12(3): 363-373. DOI: 10.1007/s10461-007-9349-x.
- [12] Otten MW, Zaidi AA, Wroten JE, et al. Changes in sexually transmitted disease rates after HIV testing and posttest counseling, Miami, 1988 to 1989[J]. *Am J Public Health*, 1993, 83(4):529-533. DOI:10.2105/ajph.83.4.529.
- [13] Hoenigl M, Anderson CM, Green N, et al. Repeat HIV-testing is associated with an increase in behavioral risk among men who have sex with men:a cohort study[J]. *BMC Med*, 2015, 13:218. DOI:10.1186/s12916-015-0458-5.
- [14] Mustanski B, Rendina HJ, Greene GJ, et al. Testing negative means I'm lucky, making good choices, or immune: diverse reactions to HIV test results are associated with risk behaviors[J]. *Ann Behav Med*, 2014, 48(3): 371-383. DOI:10.1007/s12160-014-9612-0.
- [15] Ma W, Ding XB, Lu HY, et al. HIV risk perception among men who have sex with men in two municipalities of China-implications for education and intervention[J]. *AIDS Care*, 2013, 25(3):385-389. DOI:10.1080/09540121.2012.701727.
- [16] Centers for Disease Control and Prevention (CDC). HIV testing and risk behaviors among gay, bisexual, and other men who have sex with men - United States[J]. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*, 2013, 62(47):958-962.