

产业工人中男男性行为 HIV 感染者确证前后的高危性行为变化及相关因素研究

张克春¹ 孟晓军² 罗丹³ 曹赫¹ 胡甜¹ 陈雅琦¹ 林启辉¹ 吴少敏⁴
李凌华⁵ 邹华春³

¹深圳市龙华区疾病预防控制中心,深圳 518109;²无锡市疾病预防控制中心,无锡 214023;³中山大学公共卫生学院(深圳),深圳 518107;⁴中山大学公共卫生学院,广州 510085;⁵广州医科大学附属市八医院,广州 510060

张克春和孟晓军对本文同等贡献

通信作者:邹华春,Email:zouhuachun@mail.sysu.edu.cn

【摘要】 目的 了解产业工人中男男性行为 HIV 感染者(MSM 感染者)在确证前后的高危性行为变化及相关因素,为制定针对 HIV 感染者的行为干预措施提供依据。方法 2021 年 8-9 月在深圳市开展横断面调查,通过方便抽样选取产业工人中 MSM 感染者为研究对象,估计样本量为 530 人。问卷调查结合日常随访收集研究对象社会人口学、高危性行为、性伴告知、病毒载量检测和性病患病史等信息。采用 χ^2 检验比较确证前后的高危性行为的差异,采用多因素 logistic 回归分析研究对象确证后 12 个月内高危性行为的相关因素。结果 产业工人中 MSM 感染者 560 例,确证后 12 个月内发生无保护肛交(UAI)的比例为 32.1%(180/560)。确证前 12 个月内与同性临时、商业和固定性伴发生 UAI 的比例分别为 73.4%(381/519)、75.1%(187/249)和 69.5%(207/298),确证后 12 个月内分别降低到 36.2%(146/403)、40.2%(86/214)和 34.2%(67/196),差异均有统计学意义($P < 0.05$)。多因素 logistic 回归分析结果显示,研究对象确证后 12 个月内发生 UAI 的保护性因素包括大专及以上文化程度($aOR = 0.41, 95\%CI: 0.23 \sim 0.71$)、确证后肛交性角色为被插入方($aOR = 0.40, 95\%CI: 0.19 \sim 0.85$)或插入方和被插入方均有($aOR = 0.40, 95\%CI: 0.20 \sim 0.83$)以及确证后未发生无保护口交($aOR = 0.02, 95\%CI: 0.01 \sim 0.05$);研究对象确证后 12 个月内发生 UAI 的危险性因素是不认为病毒载量检测值持续阴性需要坚持使用安全套($aOR = 3.02, 95\%CI: 1.37 \sim 6.69$)。结论 相比于确证前,尽管产业工人中 MSM 感染者在确证后与同性性伴发生 UAI 的比例有所降低,仍有约 1/3 的比例发生高危性行为,应针对该人群开展强化干预以减少高危性行为。

【关键词】 男男性行为者; 艾滋病病毒; 产业工人; 高危性行为

基金项目:深圳市龙华区引进高层次医学团队项目(HLPM201907020105);国家自然科学基金(82022064,81703278)

Study on changes in high-risk sexual behaviors and associated factors in HIV-infected men who have sex with men in industrial workers before and after diagnosis of HIV infection

Zhang Kechun¹, Meng Xiaojun², Luo Dan³, Cao He¹, Hu Tian¹, Chen Yaqi¹, Lin Qihui¹, Wu Shaomin⁴, Li Linghua⁵, Zou Huachun³

¹Longhua District Centre for Disease Control and Prevention, Shenzhen 518109, China; ²Wuxi

DOI:10.3760/cma.j.cn112338-20220808-00697

收稿日期 2022-08-08 本文编辑 斗智

引用格式:张克春,孟晓军,罗丹,等.产业工人中男男性行为 HIV 感染者确证前后的高危性行为变化及相关因素研究[J].中华流行病学杂志,2023,44(1):151-156. DOI:10.3760/cma.j.cn112338-20220808-00697.

Zhang KC, Meng XJ, Luo D, et al. Study on changes in high-risk sexual behaviors and associated factors in HIV-infected men who have sex with men in industrial workers before and after diagnosis of HIV infection[J]. Chin J Epidemiol, 2023, 44(1):151-156. DOI:10.3760/cma.j.cn112338-20220808-00697.



Prefectural Centre for Disease Control and Prevention, Wuxi 214023, China; ³School of Public Health (Shenzhen), Sun Yat-sen University, Shenzhen 518107, China; ⁴School of Public Health, Sun Yat-sen University, Guangzhou 510085, China; ⁵Guangzhou Eighth People's Hospital, Guangzhou Medical University, Guangzhou, 510060, China

Zhang Kechun and Meng Xiaojun contributed equally to the article

Corresponding author: Zou Huachun, Email: zouhuachun@mail.sysu.edu.cn

【Abstract】 Objective To explore changes in high-risk sexual behaviors and associated factors in HIV-infected men who have sex with men (MSM) in industrial workers, and provide evidence for designing behavioral interventions for this population. **Methods** In this observational study, HIV-infected MSM were recruited in industrial workers using convenient sampling during August to September 2021. The sample size was estimated to be 530. A questionnaire was used and combined with routine follow-up to collect socio-demographic characteristics, high-risk sexual behaviors, partner notification, viral load testing and history of sexually transmitted diseases before and after diagnosis of HIV infection. The χ^2 test was used to analyze the changes in high-risk sexual behaviors before and after diagnosis and logistic regression was conducted to identify factors associated with high-risk sexual behaviors. **Results** A total of 560 HIV-infected MSM in industrial workers were recruited in this study. Of whom, 32.1% (180/560) had unprotected anal intercourse (UAI) within 12 months after diagnosis. The proportions of those having UAI with casual, commercial and regular same-sex partners significantly decreased from 73.4% (381/519), 75.1% (187/249) and 69.5% (207/298) within 12 months before diagnosis to 36.2% (146/403), 40.2% (86/214) and 34.2% (67/196) within 12 months after diagnosis, respectively. Educational level of college or above (aOR=0.41, 95%CI:0.23-0.71), passive anal sex (aOR=0.40, 95%CI:0.19-0.85), both active and passive anal sex after diagnosis (aOR=0.40, 95%CI:0.20-0.83) and no unprotected oral sex (aOR=0.02, 95%CI:0.01-0.05) were negatively associated with UAI within 12 months after diagnosis. Whereas, not considering necessary to use condom consistently after having repeated undetectable viral load (aOR=3.02, 95%CI:1.37-6.69) was positively associated with UAI within 12 months after diagnosis. **Conclusions** Compared with that before diagnosis of HIV infection, although the prevalence of UAI seemed to decrease in HIV-infected MSM in industrial workers after diagnosis, nearly one third of them had high-risk sexual behaviors. Therefore, relevant interventions should be strengthened to reduce high-risk sexual behaviors.

【Key words】 Men who have sex with men; HIV; Industrial workers; High-risk sexual behavior

Fund programs: High Level Project of Medicine in Longhua District of Shenzhen (HLP201907020105); National Natural Science Foundation of China (82022064, 81703278)

MSM 已经成为高危性行为感染 HIV 的重点人群。一般情况下,男男性行为 HIV 感染者(MSM 感染者)的传播分为两种情况,一是 MSM 感染者在不知晓自身感染状况的情况下,通过无保护性行为传染给性伴;二是 MSM 感染者在知晓自身 HIV 感染者状况下,通过无保护性行为传染给性伴。有研究表明,在确证后很多 HIV 感染者会改变自身的高危性行为,包括使用安全套和减少性伴数^[1-2]。但也有研究发现,与 HIV 阴性者相比,部分 HIV 感染者在确证后更有可能发生无保护肛交(UAI)^[3-4]。深圳市经济和制造业较为发达,聚集了大量的产业工人。调查发现,深圳市报告的 HIV/AIDS 中职业为工人的占 35.2%^[5]。近年来,深圳市新报告的 HIV 感染者中,MSM 所占比例呈逐年升高的趋势,男男性行为传播已成为深圳市 HIV 主要的传播途径^[6]。产业工人中的 MSM 已经成为深圳市艾滋病防治的

重点人群。本研究在深圳市产业工人中 MSM 感染者开展一项横断面调查,了解其确证前后的高危性行为变化及相关因素,为制定针对 HIV 感染者的行为干预措施提供依据。

对象与方法

1. 研究对象:纳入标准:年龄 ≥ 18 岁;职业为工人;感染途径为男男性行为;确证时间在 24 个月以内且居住在深圳市。如果现场不愿意接受调查,重新选择年龄 ± 1 岁,确证年份相同的研究对象予以替换。排除标准:户籍不属于我国 31 个省(自治区、直辖市);精神疾病或智力缺陷,无法独立完成调查。本研究已通过深圳市龙华区 CDC 伦理审查委员会审批(批准文号:2021014)。

2. 样本量估计:样本量估计公式 $N=400 \times Q/P$ 计

算。主要指标为产业工人中的 MSM 感染者在确证后发生 UAI 的比例,根据此项指标估计样本量。根据预调查结果的研究对象确证后 12 个月内发生 UAI 的比例为 43.0%, $P=43.0%$, $Q=1-P=57.0%$, 估计样本量为 530 人。

3. 调查方法:2021 年 8-9 月在深圳市开展横断面调查,通过方便抽样选取研究对象,问卷调查结合日常随访,在知情同意后,由经过统一培训的调查员对研究对象进行一对一和面对面的调查,问卷收集研究对象在确证前后的相关情况。

4. 调查内容:收集研究对象社会人口学、高危性行为、性伴告知、病毒载量检测和性病病史等信息。

5. 相关定义:UAI:MSM 与同性性伴发生肛交时未坚持使用安全套;无保护口交:MSM 与同性性伴发生口交时未坚持使用安全套。

6. 统计学分析:采用 EpiData 3.0 软件建立和整理数据库,采用 SPSS 17.0 软件进行统计学分析。计数资料采用率或比进行描述,研究对象确证前后计数资料率或比的差异分析采用 χ^2 检验。采用非条件 logistic 回归模型分析研究对象确证后发生 UAI 的相关因素,通过容忍度 (tolerance) 和方差膨胀因子 (VIF) 对自变量相关性进行分析,采用 Nagelkerke R^2 方法评估模型的解释度。双侧检验,检验水准为 $\alpha=0.05$ 。

结 果

1. 一般情况:在研究对象 560 例中,≤30 岁占 56.8% (318/560),深圳市户籍占 19.3% (108/560),未婚和已婚分别占 75.2% (421/560) 和 12.3% (69/560),本地居住时间≤12 个月占 21.8% (122/560),高中及以下文化程度占 47.9% (268/560),性取向为同性恋和双性恋分别占 72.3% (405/560) 和 25.2% (141/560)。在确证后,同性肛交性角色为插入方和被插入方分别占 16.1% (90/560) 和 32.5% (182/560),患过性病占 29.1% (163/560),病毒载量检测值持续阴性占 44.1% (247/560),认为病毒载量检测值持续阴性需要和不需要坚持使用安全套的分别占 86.4% (484/560) 和 13.6% (76/560),而病毒载量检测值持续阴性实际上坚持使用安全套的占 62.8% (155/247)。

在研究对象中,有异性固定性伴的占 20.9% (117/560),自身感染状况告知和未告知异性固定

性伴的分别占 47.9% (56/117) 和 52.1% (61/117),异性固定性伴已做 HIV 检测的占 43.6% (51/117);有同性固定性伴的占 37.0% (207/560),自身感染状况告知和未告知同性固定性伴的分别占 71.0% (147/207) 和 29.0% (60/207),同性固定性伴已做 HIV 检测的占 41.5% (86/207)。固定性伴的告知率同性高于异性,差异有统计学意义 ($\chi^2=17.12, P<0.001$);同性固定性伴与异性固定性伴相比,HIV 检测率的差异无统计学意义 ($\chi^2=0.13, P=0.721$)。

2. 确证前后 12 个月内同性性行为变化:确证前后 12 个月内相比较,有临时性伴的分别占 94.8% 和 74.5%,与临时性伴发生 UAI 的分别占 73.4% 和 36.2%,有商业性伴的分别占 46.6% 和 39.6%,与商业性伴发生 UAI 的分别占 75.1% 和 40.2%,有固定性伴的分别占 53.9% 和 37.0%,与固定性伴发生 UAI 的分别占 69.5% 和 34.2%,差异均有统计学意义 (均 $P<0.05$)。见表 1。

3. 确证后 12 个月内发生 UAI 的相关因素:发生 UAI 的比例为 32.1% (180/560)。单因素分析结果显示,研究对象确证后发生 UAI 的相关因素包括深圳市户籍、婚姻状况、文化程度、确证后肛交时性角色、病毒载量检测值持续阴性、认为病毒载量检测值持续阴性需要坚持使用安全套和确证后发生无保护口交。自变量相关性分析结果显示,所有自变量的容忍度方差膨胀因子 >0.7 和 $VIF<2.0$,可以忽略模型内自变量的共线性问题。多因素 logistic 回归分析结果显示,研究对象确证后 12 个月内发生 UAI 的保护性因素包括大专及以上学历 (aOR=0.41, 95%CI: 0.23~0.71)、确证后肛交性角色为被插入方 (aOR=0.40, 95%CI: 0.19~0.85) 或插入方和被插入方均有 (aOR=0.40, 95%CI: 0.20~0.83) 以及确证后未发生无保护口交 (aOR=0.02, 95%CI: 0.01~0.05);研究对象确证后 12 个月内发生 UAI 的危险性因素是不认为病毒载量检测值持续阴性需要坚持使用安全套 (aOR=3.02, 95%CI: 1.37~6.69)。见表 2。模型的 Nagelkerke $R^2=0.556$,表明模型的整体解释度较高。

讨 论

本研究发现,通过确证前后 12 个月内比较,产业工人中的 MSM 感染者与临时性伴、商业性伴和固定性伴发生 UAI 的比例均有所降低,与其他研究结果相似^[2,7]。在确证后 12 个月内,发生 UAI 的比

表 1 产业工人中男男性行为 HIV 感染者确证前后 12 个月内同性性行为变化

变 量	确证前	确证后	χ^2 值	P 值
临时性伴			88.27	<0.001
是	531(94.8)	417(74.5)		
否	29(5.2)	143(25.5)		
与临时性伴口交			1.33	0.248
是	498(93.8)	383(91.8)		
否	33(6.2)	34(8.2)		
与临时性伴无保护口交			111.17	<0.001
是	438(88.0)	217(56.7)		
否	60(12.0)	166(43.3)		
与临时性伴肛交			1.06	0.304
是	519(97.7)	403(96.6)		
否	12(2.3)	14(3.4)		
与临时性伴无保护肛交			128.08	<0.001
是	381(73.4)	146(36.2)		
否	138(26.6)	257(63.8)		
商业性伴			5.54	0.019
是	261(46.6)	222(39.6)		
否	299(53.4)	338(60.4)		
与商业性伴口交			1.50	0.221
是	249(95.4)	206(92.8)		
否	12(4.6)	16(7.2)		
与商业性伴无保护口交			44.21	<0.001
是	204(81.9)	109(52.9)		
否	45(18.1)	97(47.1)		
与商业性伴肛交			0.30	0.585
是	249(95.4)	214(96.4)		
否	12(4.6)	8(3.6)		
与商业性伴发生无保护肛交			57.98	<0.001
是	187(75.1)	86(40.2)		
否	62(24.9)	128(59.8)		
固定性伴			35.50	<0.001
是	302(53.9)	207(37.0)		
否	258(46.1)	353(63.0)		
与固定性伴口交			19.36	<0.001
是	294(97.4)	181(87.4)		
否	8(2.6)	26(12.6)		
与固定性伴无保护口交			44.87	<0.001
是	250(85.0)	104(57.5)		
否	44(15.0)	77(42.5)		
与固定性伴肛交			6.84	0.009
是	298(98.7)	196(94.7)		
否	4(1.3)	11(5.3)		
与固定性伴无保护肛交			59.58	<0.001
是	207(69.5)	67(34.2)		
否	91(30.5)	129(65.8)		
与同性性伴肛交时角色			62.97	<0.001
插入方	113(20.2)	90(16.1)		
被插入方	71(12.7)	182(32.5)		
插入方与被插入方均有	376(67.1)	288(51.4)		

注:括号外数据为人数,括号内数据为构成比(%);部分数据无应答或缺失,按实际发生数计算

例为 32.1%,与临时性伴发生无保护口交的比例为 56.7%,与临时性伴发生 UAI 的比例较高(36.2%), HIV 传播风险较高。另外,多因素分析结果显示,确证后发生无保护口交是 UAI 的危险因素。既往研究发现,口交也能够传播 HIV/STD^[8-9]。在随访产业工人中的 MSM 感染者时,需强化 UAI 和无保护口交的行为干预,降低 HIV/STD 传播风险。

不同的 MSM 在肛交中的性角色不同,不同性角色的 MSM 在心理、生理以及行为特点上也存在差异^[10]。本研究发现,与确证后肛交时性角色为被插入方相比,性角色为插入方的产业工人 MSM 感染者发生 UAI 的比例较高。既往的研究也表明,性角色为插入方的 MSM 坚持使用安全套的比例低于性角色为被插入方的 MSM^[11]。在肛交时,性角色为被插入方的 MSM 发生 UAI 时,比性角色为插入方的更容易感染 HIV^[12-13]。因此,与性角色为被插入方的 MSM 感染者相比,性角色为插入方的感染者更容易将 HIV 传染给性伴。对产业工人中的 MSM 感染者进行随访时,尤其要充分利用面对面随访的机会,详细了解其性行为中的性角色特点,有针对性开展健康教育和行为干预,提高 HIV 感染者保护他人的意识,减少 HIV 的进一步传播。

目前全球范围内正在倡导的理念即“持续检测不出=不具有传染性”(“U=U”)理念,指 HIV 感染者接受规范化抗病毒治疗,体内的病毒载量持续处于检测限以下超过 6 个月,其性伴的 HIV 感染风险为零^[14]。这一理念的倡导,在消除艾滋病歧视和促进抗病毒治疗方面起到了积极作用。但也有研究发现,如果错误认知这一理念,可能会降低 HIV 感染者的安全套使用率并增加感染 HIV/STD 的风险^[15],体内病毒实际上没有得到持续抑制而增加 HIV 传播的风险^[15-16]。本研究发现,MSM 感染者认为病毒载量检测值持续阴性不需要坚持使用安全套的占 13.6%,而确证后 12 个月内发生 UAI 的危险性因素是不认为病毒载量检测值持续阴性需要坚持使用安全套(aOR=3.02)。为促进抗病毒治疗和提高依从性,在产业工人中 MSM 感染者中推广“U=U”理念时,也要强调坚持使用安全套的重要性。

性伴告知和检测是 WHO 推荐的能够发现更多潜在 HIV 感染者的干预策略^[17]。本研究发现,产业工人中 MSM 感染者的自身感染状况未告知异性固定性伴和同性固定性伴的比例分别为 52.1% 和 29.0%,很容易通过无保护性行为造成 HIV 的进一步传播。MSM 感染者自身感染状况未告知的原

表 2 产业工人中男男性行为 HIV 感染者确证后 12 个月内无保护肛交的相关因素分析

变 量	调查 人数	确证后发生 无保护肛交 ^a	单因素分析		多因素分析	
			OR 值(95%CI)	P 值	aOR 值(95%CI)	P 值
年龄组(岁)						
≤30	318	100(31.4)	1.00		1.00	
>30	242	80(33.1)	1.08(0.75~1.54)	0.686	1.06(0.61~1.84)	0.842
深圳市户籍						
是	108	26(24.1)	1.00		1.00	
否	452	154(34.1)	1.63(1.01~2.64)	0.047	1.05(0.53~2.09)	0.889
婚姻状况						
未婚	421	125(29.7)	1.00		1.00	
已婚	69	20(29.0)	0.97(0.55~1.69)	0.905	0.73(0.25~2.15)	0.568
离异/丧偶	70	35(50.0)	2.37(1.41~3.96)	0.001	2.09(0.98~4.34)	0.051
本地工作时间(个月)						
≤12	122	38(31.1)	1.00		1.00	
>12	438	142(32.4)	1.06(0.69~1.63)	0.79	1.03(0.54~1.97)	0.686
文化程度						
高中及以下	268	108(40.3)	1.00		1.00	
大专及以上	292	72(24.7)	0.49(0.33~0.69)	<0.001	0.41(0.23~0.71)	0.002
有异性固定性伴						
是	117	35(29.9)	1.00		1.00	
否	443	145(32.7)	1.14(0.73~1.78)	0.562	1.32(0.57~3.02)	0.519
感染 HIV 的事实告知同性固定性伴						
是	147	70(47.6)	1.00		1.00	
否	60	24(40.0)	0.78(0.37~1.63)	0.504	0.96(0.74~1.24)	0.739
确证后肛交时性角色						
插入方	90	37(41.1)	1.00		1.00	
被插入方	182	56(30.8)	0.64(0.38~1.08)	0.092	0.40(0.19~0.85)	0.018
插入方和被插入方均有	288	87(30.2)	0.62(0.38~1.01)	0.046	0.40(0.20~0.83)	0.013
病毒载量检测值持续阴性						
是	247	92(37.2)	1.00		1.00	
否	197	53(26.9)	0.62(0.41~0.93)	0.021	0.75(0.42~1.36)	0.346
不详	116	35(30.2)	0.73(0.45~1.17)	0.188	1.19(0.59~2.39)	0.636
认为病毒载量检测值持续阴性需要坚持使用安全套						
是	484	146(30.2)	1.00		1.00	
否	76	34(44.7)	1.87(1.14~3.07)	0.012	3.02(1.37~6.69)	0.006
确证后患性病						
是	163	56(34.4)	1.00		1.00	
否	397	124(31.2)	0.87(0.59~1.28)	0.473	0.93(0.54~1.59)	0.786
确证后发生无保护口交						
是	258	165(64.0)	1.00		1.00	
否	302	15(5.0)	0.03(0.02~0.05)	<0.001	0.02(0.01~0.05)	<0.001

注:^a括号外数据为人数,括号内数据为比例(%)

因,一部分观点认为采取安全性行为措施就不会让性伴感染 HIV^[18],另一观点是担心自身感染状况告知后,会带来性伴的歧视或分手等后果。另外,相比于同性固定性伴,MSM 感染者自身感染状况告知异性固定性伴的比例较低,可能是担心自己的性取向暴露、离婚或家庭关系破裂等后果有关。由于

MSM 感染者的性伴告知比例较低,同性和异性固定性伴的 HIV 检测比例均低于 50%,不利于阳性性伴的早发现和早治疗工作推进。有研究发现,MSM 社会组织开展性伴告知和 HIV 自我检测策略能够提高性伴的告知率和 HIV 检测率^[19]。为提高产业工人中的 MSM 感染者性伴告知率和 HIV 检测率,

应充分发挥 MSM 社会组织在推广 HIV 自我检测方式的积极作用。

本研究存在局限性。一是横断面调查无法验证因果关系,无法深入分析研究对象高危性行为随时间变化趋势;二是方便抽样的样本存在偏性,无法代表目标人群总体;三是研究对象自我报告存在回忆偏倚和社会期望偏倚。

综上所述,相比于确证前,产业工人中 MSM 感染者在确证后与同性性伴发生 UAI 的比例有所降低,仍有约 1/3 的比例发生高危性行为,应针对该人群开展强化干预以减少高危性行为。在日常的随访工作中,建议加强该人群的行为干预工作,采取个性化的干预措施,减少无保护性行为,降低感染 HIV/STD 的风险。

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明 张克春、孟晓军:分析数据,撰写论文;罗丹、曹赫、胡甜、陈雅琦:数据采集、整理和解释;林启辉、吴少敏、李凌华:批判性审阅;邹华春:研究设计和经费支持

参 考 文 献

- [1] 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.
- [2] Camoni L, Dal Conte I, Regine V, et al. Sexual behaviour reported by a sample of Italian MSM before and after HIV diagnosis[J]. *Ann Ist Super Sanita*, 2011, 47(2): 214-219. DOI:10.4415/ANN_11_02_14.
- [3] Hays RB, Paul J, Ekstrand M, et al. Actual versus perceived HIV status, sexual behaviors and predictors of unprotected sex among young gay and bisexual men who identify as HIV-negative, HIV-positive and untested[J]. *AIDS*, 1997, 11(12): 1495-1502. DOI: 10.1097/00002030-199712000-00014.
- [4] van Kesteren NM, Hospers HJ, Kok G. Sexual risk behavior among HIV-positive men who have sex with men: a literature review[J]. *Patient Educ Couns*, 2007, 65(1): 5-20. DOI:10.1016/j.pec.2006.09.003.
- [5] 周如意, 江碧红. 深圳市人类免疫缺陷病毒感染和艾滋病流行现状[J]. *中国慢性病预防与控制*, 2017, 25(5): 340-342. DOI: 10.16386/j. cjpcccd. issn. 1004-6194.2017.05.006.
Zhou RY, Jiang BH. Epidemic of HIV/AIDS in Shenzhen city [J]. *Chin J Prev Control Chron Dis*, 2017, 25(5): 340-342. DOI:10.16386/j. cjpcccd. issn. 1004-6194.2017.05.006.
- [6] 刘少础, 杨峥嵘, 赵锦, 等. 2015-2017 年深圳市 HIV 阳性男男性行为者的婚姻状况分析[J]. *中国艾滋病性病*, 2018, 24(9): 905-907. DOI:10.13419/j. cnki. aids. 2018.09.12.
Liu SC, Yang ZR, Zhao J, et al. Analysis on marital status of HIV positive MSM from 2015 to 2017 in Shenzhen city[J]. *Chin J AIDS STD*, 2018, 24(9): 905-907. DOI: 10.13419/j. cnki. aids. 2018.09.12.
- [7] 白雪, 罗思童, 王晓东, 等. 男男性行为人群中新近感染 HIV 者确诊前后性行为变化分析[J]. *中华流行病学杂志*, 2014, 35(5): 489-493. DOI: 10.3760/cma. j. issn. 0254-6450. 2014.05.005.
Bai X, Luo ST, Wang XD, et al. Change of risky sexual behaviors among men who have sex with men before and after recent identification of HIV diagnosis[J]. *Chin J Epidemiol*, 2014, 35(5): 489-493. DOI: 10.3760/cma. j. issn. 0254-6450. 2014.05.005.
- [8] Barbee LA, Khosropour CM, Dombrowski JC, et al. An estimate of the proportion of symptomatic gonococcal, chlamydial and non-gonococcal non-chlamydial urethritis attributable to oral sex among men who have sex with men: a case-control study[J]. *Sex Transm Infect*, 2016, 92(2): 155-160. DOI: 10.1136/sextrans-2015-052214.
- [9] Sullivan PS, Salazar L, Buchbinder S, et al. Estimating the proportion of HIV transmissions from main sex partners among men who have sex with men in five US cities[J]. *AIDS*, 2009, 23(9): 1153-1162. DOI: 10.1097/QAD.0b013e32832baa34.
- [10] 李彩霞, 王玉森, 李琪, 等. 昆明市不同性角色 MSM 的性行为特征分析[J]. *皮肤病与性病*, 2021, 43(3): 328-332. DOI: 10.3969/j. issn. 1002-1310. 2021.03.005.
Li CX, Wang YM, Li Q, et al. Sexual risk characteristics of anal sexual role among men who have sex with men[J]. *J Dermatol Venereol*, 2021, 43(3): 328-332. DOI: 10.3969/j. issn. 1002-1310. 2021.03.005.
- [11] Ramanathan S, Chakrapani V, Ramakrishnan L, et al. Consistent condom use with regular, paying, and casual male partners and associated factors among men who have sex with men in Tamil Nadu, India: findings from an assessment of a large-scale HIV prevention program[J/OL]. *BMC Public Health*, 2013, 13: 827. DOI: 10.1186/1471-2458-13-827.
- [12] Huang YW, Zhang YT, Li K, et al. Changes in prevalence of HIV or syphilis among male sex workers and non-commercial men who have sex with men in Shenzhen, China: results of a second survey[J]. *PLoS One*, 2016, 11(12): e0167619. DOI: 10.1371/journal.pone.0167619.
- [13] Luo Y, Zhu CY, Chen SC, et al. Risk factors for HIV and syphilis infection among male sex workers who have sex with men: a cross-sectional study in Hangzhou, China, 2011[J]. *BMJ Open*, 2015, 5(4): e006791. DOI: 10.1136/bmjopen-2014-006791.
- [14] Eisinger RW, Dieffenbach CW, Fauci AS. HIV Viral Load and transmissibility of HIV Infection: undetectable equals untransmittable [J]. *JAMA*, 2019, 321(5): 451-452. DOI: 10.1001/jama.2018.21167.
- [15] van den Berg JJ, Gamarel KE, Westfall AO, et al. Transmission risk among youth living with HIV in the U.S. [J]. *J Adolesc Health*, 2020, 67(1): 61-68. DOI: 10.1016/j. jadohealth. 2020.01.008.
- [16] Stephenson R, Bratcher A, Mimiaga MJ, et al. Brief Report: accuracy in self-report of viral suppression among HIV-positive men with HIV-negative male partners[J]. *J Acquir Immune Defic Syndr*, 2020, 83(3): 210-214. DOI: 10.1097/QAI.0000000000002240.
- [17] World Health Organization. Guidelines on HIV self-testing and partner notification: supplement to consolidated guidelines on HIV testing services[EB/OL]. (2016-12-01) [2022-08-01]. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK401684/>.
- [18] Edwards-Jackson N, Phanuphak N, Van Tieu H, et al. HIV serostatus disclosure is not associated with safer sexual behavior among HIV-positive men who have sex with men (MSM) and their partners at risk for infection in Bangkok, Thailand[J]. *AIDS Res Ther*, 2012, 9(1): 38. DOI: 10.1186/1742-6405-9-38.
- [19] Hu QH, Qian HZ, Li JM, et al. Assisted partner notification and uptake of HIV testing among men who have sex with men: a randomized controlled trial in China[J/OL]. *Lancet Reg Health West Pac*, 2021, 12: 100171. DOI: 10.1016/j. lanwpc. 2021.100171.