

## · 论著 ·

# 男男性行为人群暴露前预防使用的影响因素分析

李欣格，王丽娟，宋亮，丁海峰，高彦杰

北京市朝阳区疾病预防控制中心，北京 100020

**摘要：**目的 了解男男性行为（MSM）人群暴露前预防（PrEP）使用的影响因素，为提高MSM人群PrEP使用，优化艾滋病防控策略提供依据。**方法** 于2024年3—5月，在北京“淡蓝公益”社会组织的HIV抗体检测点采用方便抽样方法抽取MSM进行问卷调查，收集社会人口学信息、艾滋病基本知识知晓情况、性取向和性行为、近6个月内使用PrEP和暴露后预防（PEP）情况等。采用多因素logistic回归模型和决策树模型分析MSM人群PrEP使用的影响因素。**结果** 调查MSM 414人，年龄为 $(33.52\pm8.50)$ 岁；大专及以上文化程度345人，占83.33%；性取向以同性恋为主，265人占64.01%；近6个月内同性性伴人数以1~2人为主，182人43.96%；近6个月内使用过PEP 39人，占9.42%。近6个月内使用过PrEP 68人，使用率为16.43%。多因素logistic回归分析结果显示，文化程度（大专及以上， $OR=28.200$ , 95%CI: 3.162~251.519）、近6个月内同性性伴人数（3~5人， $OR=3.963$ , 95%CI: 1.065~14.755；≥6人， $OR=7.518$ , 95%CI: 1.829~30.910）和近6个月内使用过PEP（ $OR=18.606$ , 95%CI: 7.587~45.631）是MSM人群PrEP使用的影响因素。决策树模型结果显示，文化程度、性取向和近6个月内同性性伴人数是MSM人群PrEP使用的影响因素，其中近6个月内同性性伴人数是主要影响因素，近6个月内同性性伴人数≥3人且性取向为同性恋或异性恋的MSM PrEP使用率为38.46%。**结论** MSM人群PrEP使用与文化程度、近6个月内同性性伴人数、近6个月内使用PEP和性取向有关。

**关键词：**暴露前预防；男男性行为人群；多因素logistic回归模型；决策树模型；影响因素

中图分类号：R512.91 文献标识码：A 文章编号：2096-5087(2025)12-1201-05

## Factors affecting pre-exposure prophylaxis use among men who have sex with men

LI Xinge, WANG Lijuan, SONG Liang, DING Haifeng, GAO Yanjie

Chaoyang District Center for Disease Control and Prevention, Beijing 100020, China

**Abstract:** **Objective** To investigate the factors affecting pre-exposure prophylaxis (PrEP) use among men who have sex with men (MSM), so as to provide a basis for improving PrEP uptake among MSM and optimizing HIV prevention and control strategies. **Methods** The MSM were recruited at a HIV testing site of the "Danlan Public Welfare" organization in Beijing Municipality using the convenient sampling method from March to May 2024. Sociodemographic information, awareness of basic AIDS knowledge, sexual orientation and behaviors, the use of PrEP and post-exposure prophylaxis (PEP) in the past six months were collected using the questionnaire survey. Multivariable logistic regression model and decision tree model were used to analyze the influencing factors for PrEP use among MSM. **Results** A total of 414 participants were surveyed, with a mean age of  $(33.52\pm8.50)$  years. Among them, 345 individuals (83.33%) had a college degree and above. The predominant sexual orientation was homosexual, with 265 individuals, accounting for 64.01%. The majority reported having 1 to 2 same-sex partners in the past six months, with 182 individuals (43.96%). A total of 39 individuals (9.42%) had used PEP in the past six months. A total of 68 individuals (16.43%) had used PrEP during the same period. Multivariable logistic regression analysis revealed that educational attainment (college degree and above,  $OR=28.200$ , 95%CI: 3.162~251.519), the number of same-sex partners in the past six months (3~5 partners,  $OR=3.963$ , 95%CI: 1.065~14.755; ≥6 partners,  $OR=7.518$ , 95%CI: 1.829~30.910), and the use of PEP in the

**DOI:** 10.19485/j.cnki.issn2096-5087.2025.12.003

作者简介：李欣格，硕士，副主任医师，主要从事性病、艾滋病防控工作

通信作者：王丽娟，E-mail: waque913@163.com

past six months ( $OR=18.606$ , 95%CI: 7.587–45.631) were significant factors associated with PrEP use among MSM. The decision tree model identified educational level, sexual orientation, and the number of same-sex partners in the past six months as factors affecting PrEP use among MSM. Among these, the number of same-sex partners in the past six months emerged as the primary influencing factor. The use of PrEP was 38.46% among MSM who had  $\geq 3$  same-sex partners in the past six months and identified as homosexual or heterosexual. **Conclusion** The use of PrEP among MSM is primarily associated with educational level, the number of same-sex partners in the past six months, use of post-exposure prophylaxis (PEP) in the past six months, and sexual orientation.

**Keywords:** pre-exposure prophylaxis; men who have sex with men; multivariable logistic regression model; decision tree model; influencing factor

暴露前预防（pre-exposure prophylaxis, PrEP）是指在发生可能感染艾滋病病毒（HIV）的行为或事件前，服用特定药物以有效降低感染 HIV 的可能性<sup>[1]</sup>，适用于易感染 HIV 的高风险人群。世界卫生组织（WHO）数据显示，2023 年全球范围内超过 350 万人至少接受过 1 次 PrEP，2022—2023 年使用 PrEP 的人数增加 35%，但未实现到 2025 年 1 000 万人使用 PrEP 的目标<sup>[2]</sup>。男男性行为（men who have sex with men, MSM）人群是 HIV 感染的高危人群<sup>[3]</sup>，PrEP 已被证实可降低高危人群感染 HIV 的风险<sup>[4]</sup>。研究显示，我国 65.9% 的 MSM 知晓 PrEP，77.0% 愿意接受 PrEP，但实际使用率较低，为 7.8%<sup>[5-6]</sup>。本研究采用多因素 logistic 回归模型和决策树模型分析 MSM 人群 PrEP 使用的影响因素，为提高 MSM 人群 PrEP 使用，优化艾滋病防控策略提供依据。

## 1 对象与方法

### 1.1 对象

于 2024 年 3—5 月，在北京“淡蓝公益”社会组织的 HIV 抗体检测点采用方便抽样方法抽取 MSM 为调查对象。纳入标准：(1) 年龄 $\geq 18$  岁；(2) 现居住地为北京市；(3) 发生过同性肛交行为；(4) HIV 抗体检测结果为阴性；(5) 知情同意并自愿参加。排除标准：(1) 有精神疾病或智力缺陷；(2) 不能独立完成问卷调查。本研究通过北京市朝阳区疾病预防控中心伦理委员会审查（CYCDPCIRB-20241112-2）。

### 1.2 方法

自行设计调查问卷，面对面调查收集 MSM 人群资料：(1) 社会人口学信息，包括年龄、户籍、文化程度、婚姻状况、职业、个人月收入和在北京市居住时间；(2) 艾滋病基本知识知晓情况；(3) 性取向和性行为，包括性取向、固定性伴、近 6 个月内同性性伴人数和近 6 个月内发生过无保护同性

肛交行为；(4) 近 6 个月内使用 PrEP、暴露后预防（post-exposure prophylaxis, PEP）情况。艾滋病基本知识指《中国艾滋病防治督导与评估指标体系》中 8 条艾滋病基本知识，答对 6 条及以上定义为知晓<sup>[5]</sup>。剔除有明显逻辑错误或作答时间 $<3$  min 的问卷。

### 1.3 统计分析

采用 SPSS 26.0 软件统计分析。定量资料服从正态分布的采用均数 $\pm$ 标准差 ( $\bar{x}\pm s$ ) 描述；定性资料采用相对数描述，组间比较采用  $\chi^2$  检验或 Fisher 确切概率法。采用多因素 logistic 回归模型和决策树模型分析 PrEP 使用的影响因素。决策树模型生长法采用 CHAID 算法，采用  $\chi^2$  检验确定决策树的最佳分组变量和分割点；采用预修剪方法，设定决策树生长层数为 3 层，父节点和子节点最小个案数分别设置为 80 和 40。绘制多因素 logistic 回归模型和决策树模型的受试者操作特征（receiver operating characteristic, ROC）曲线，比较 2 个模型的预测价值。检验水准  $\alpha=0.05$ 。

## 2 结 果

### 2.1 基本特征

发放问卷 500 份，回收有效问卷 414 份，问卷有效率为 82.80%。MSM 人群年龄为  $(33.52\pm 8.50)$  岁。非北京市户籍 279 人，占 67.39%。大专及以上文化程度 345 人，占 83.33%。未婚 370 人，占 89.37%。职业以企业职员为主，203 人占 49.03%。个人月收入 $\leq 1$  万元 378 人，占 91.30%。在北京市居住时间 $>3$  年 300 人，占 72.46%。知晓艾滋病基本知识 376 人，占 90.82%。性取向以同性恋为主，265 人占 64.01%。无固定性伴 228 人，占 55.07%。近 6 个月内同性性伴人数以 1~2 人为主，182 人占 43.96%。近 6 个月内发生过无保护同性肛交行为 252 人，占 60.87%。近 6 个月内使用过 PEP 39 人，占 9.42%。

## 2.2 PrEP 使用率分析

近6个月内使用过PrEP 68人，使用率为16.43%。大专及以上、近6个月内发生过无保护同性肛交行为和近6个月内使用过PEP的MSM PrEP

使用率较高（均 $P<0.05$ ）；性取向、近6个月内同性性伴人数不同的MSM PrEP使用率比较，差异有统计学意义（均 $P<0.05$ ）。见表1。

表1 MSM人群PrEP使用率比较

Table 1 Comparison of rates of PrEP use among MSM

项目	调查 人数	使用PrEP 人数	使用 率/%	$\chi^2$ 值	P值	项目	调查 人数	使用PrEP 人数	使用 率/%	$\chi^2$ 值	P值
年龄/岁 <sup>①</sup>					0.074	>3	300	54	18.00		
18~<45	360	65	18.06			知晓艾滋病基本知识				0.325	0.568
45~<60	49	3	6.12			否	38	5	13.16		
≥60	5	0	0			是	376	63	16.76		
户籍				0.055	0.815	性取向 <sup>①</sup>					0.005
北京市	135	23	17.04			异性恋	11	1	9.09		
非北京市	279	45	16.13			双性恋	138	12	8.70		
文化程度				13.528	<0.001	同性恋	265	55	20.75		
高中及以下	69	1	1.45			固定性伴				0.171	0.679
大专及以上	345	67	19.42			无	228	39	17.11		
婚姻状况				3.310	0.069	有	186	29	15.59		
未婚	370	65	17.57			近6个月内同性性伴人数				34.848	<0.001
已婚	44	3	6.82			0	92	6	6.52		
职业 <sup>①</sup>				0.663		1~2	182	20	10.99		
一般体力劳动	60	10	16.67			3~5	96	24	25.00		
企业职员	203	36	17.73			≥6	44	18	40.91		
学生	30	6	20.00			近6个月内发生过无保护 同性肛交行为				8.314	0.004
自由职业者	121	16	13.22			否	162	16	9.88		
个人月收入/万元				3.394	0.065	是	252	52	20.63		
≤1	378	66	17.46			近6个月内使用过PEP				63.835	<0.001
>1	36	2	5.56			否	375	44	11.73		
在北京居住时间/年				1.968	0.161	是	39	24	61.54		
≤3	114	14	12.28								

注：<sup>①</sup>表示采用Fisher确切概率法，同列其他项采用 $\chi^2$ 检验。

## 2.3 PrEP使用影响因素的多因素logistic回归分析

以PrEP使用为因变量（0=否，1=是），以表1中有统计学意义的变量为自变量进行多因素logistic

回归分析。结果显示，大专及以上文化程度、近6个月内同性性伴人数≥3人和近6个月内使用过PEP的MSM使用PrEP的可能性更高。见表2。

表2 MSM人群PrEP使用影响因素的多因素logistic回归分析

Table 2 Multivariable logistic regression analysis of factors affecting PrEP use among MSM

变量	参照组	$\beta$	$s\bar{x}$	Wald $\chi^2$ 值	P值	OR值	95%CI
文化程度							
大专及以上	高中及以下	3.339	1.116	8.946	0.003	28.200	3.162~251.519
近6个月内同性性伴人数							
1~2	0	0.397	0.661	0.361	0.548	1.488	0.407~5.433
3~5		1.377	0.671	4.216	0.040	3.963	1.065~14.755
≥6		2.017	0.721	7.822	0.005	7.518	1.829~30.910
近6个月内使用过PEP							
是	否	2.923	0.458	40.797	<0.001	18.606	7.587~45.631
常量		-6.847	1.990	11.843	0.001	0.001	

## 2.4 PrEP 使用影响因素的决策树分析

将表1中有统计学意义的变量纳入决策树模型，决策树分为3层，7个节点和4个终端节点，模型预测准确性为83.57%。结果显示，文化程度、性取向和近6个月内同性性伴人数是MSM人群PrEP使用的影响因素，其中第一层是近6个月内同性性伴人数，是PrEP使用的主要影响因素。PrEP使用可能性较高的MSM包括：近6个月内同性性伴人数≥3人且性取向为同性恋或异性恋的MSM，PrEP使用率为38.46%；近6个月内同性性伴人数≥3人且性取向为双性恋的MSM，PrEP使用率为14.29%；近6个月内同性性伴人数为0或1~2人且大专及以上文化程度的MSM，PrEP使用率为11.26%；近6个月内同性性伴人数为0或1~2人且高中及以下文化程度的MSM，PrEP使用率为1.92%。

## 2.5 PrEP使用的多因素 logistic 回归模型与决策树模型 ROC 曲线分析

多因素 logistic 回归模型和决策树模型 ROC 曲线下面积分别为0.862(95%CI: 0.817~0.907)和0.713(95%CI: 0.645~0.781)，灵敏度分别为0.750和0.515，特异度分别为0.835和0.838。

## 3 讨论

调查结果显示，北京市MSM人群PrEP使用率为16.43%，高于2022年广东省深圳市结果<sup>[6]</sup>，低于陕西省结果<sup>[7]</sup>，提示北京市MSM人群PrEP使用率较低，有待提升。多因素 logistic 回归与决策树分析结果显示，文化程度、性取向、近6个月内同性性伴人数和近6个月内使用过PEP是MSM人群PrEP使用的影响因素。此外，研究表明，MSM人群不信任或担忧PrEP不良反应，未全面了解PrEP的使用方法、条件和注意事项等也是PrEP使用率低的原因<sup>[8-9]</sup>。多数MSM人群了解并选择使用PrEP的主要途径是互联网或社交媒体<sup>[10]</sup>。因此，建议加强疾病预防控制中心及社会组织新媒体平台线上科普PrEP力度，规范宣传PrEP内容，提升MSM人群对PrEP的正确认知。

近6个月内同性性伴人数是影响MSM人群PrEP使用的主要影响因素。决策树分析结果显示，近6个月内同性性伴人数≥3人且性取向为同性恋或异性恋的MSM PrEP使用率较高，与BLAIR等<sup>[11]</sup>研究结果类似；而在同等性伴人数下，双性恋MSM PrEP使用率低于同性恋或异性恋。这可能因为同性恋或异性恋MSM更易通过社会组织、社交媒体等获

取艾滋病防治信息，对PrEP的认知更全面<sup>[12]</sup>；双性恋MSM在社会组织参与度和自身风险意识上存在不足，影响其对PrEP的了解。建议重点加强多性伴MSM的PrEP宣传与行为干预，除依托社交平台外，应发挥医疗机构等官方渠道的关键作用，系统性地普及PrEP知识，注重去标签化，明确PrEP适用于所有存在高风险行为的个体，以提高PrEP使用率，降低HIV传播风险。

研究表明，无保护同性肛交行为和多伴性行为可能同时发生<sup>[13]</sup>，且无保护同性肛交行为感染HIV的风险高于有保护同性肛交行为者<sup>[14]</sup>，因此在推广PrEP的同时，仍需强调坚持使用安全套的重要性。本研究发现近6个月内发生过无保护同性肛交行为的MSM PrEP使用率较高，但多因素 logistic 回归与决策树分析中，该变量不是PrEP使用的影响因素，这可能是因为样本量不足限制了统计效能。

大专及以上文化程度的MSM使用PrEP的可能性更高，与其他研究结果<sup>[15-16]</sup>一致。可能因为文化程度较高的MSM有较强的HIV感染防控意识，更能主动了解并学习PrEP相关知识。针对文化程度相对较低的MSM人群，建议开发内容简明、易于理解的健康教育材料，减少因信息不对称导致的认知偏差和使用顾虑；同时，拓展便捷的信息获取与药物服务途径，除定点医疗机构和线上互联网医疗平台外，可以探索建立“社区卫生服务中心+药店”的服务平台，提高PrEP可及性。

多因素 logistic 回归分析结果显示，近6个月内使用过PEP的MSM更有可能使用PrEP，可能PEP的使用增强了MSM自我风险认知和预防行为的主动性，减少了发生高危行为的可能<sup>[17]</sup>，从而促进PrEP的使用，提示协同推进PEP与PrEP的健康教育具有积极意义。建议在此基础上，加强MSM人群社会组织志愿者和同伴教育员的培训，提升其在线上及线下社群活动中普及PEP与PrEP知识的能力，从而提高该人群对PrEP的接受度和使用率。

本研究存在一定局限性：样本来源可能存在选择偏倚，调查对象主要集中于“淡蓝公益”社会组织HIV抗体检测点，结果的普适性尚需进一步验证；资料源于MSM人群自我报告，存在回忆偏倚和社会期望偏差，可能影响结果的准确性；未深入调查MSM人群对PrEP的认知水平和使用者的服药依从性，无法全面评估这些因素对PrEP使用的潜在影响和PrEP使用的有效性。未来需通过纵向研究进一步

验证各影响因素对 PrEP 使用的长期作用。

## 参考文献

- [1] 潘蕴蛟, 林丽, 吴守丽, 等. 艾滋病暴露前预防用药技术推广应用的伦理困境及对策 [J]. 医学与哲学, 2024, 45 (21): 40-43.
- PAN Y J, LIN L, WU S L, et al. Ethical dilemmas and countermeasures in the promotion and application of HIV pre-exposure prophylaxis technology [J]. Med Philos, 2024, 45 (21): 40-43. (in Chinese)
- [2] World Health Organization. Global state of PrEP [EB / OL]. [2025-11-24]. <https://www.who.int/groups/global-prep-network/global-state-of-prep>.
- [3] 夏冬艳, 苏雪丽, 刘国武, 等. 北京市男男性行为者 HIV 新发感染率与高危行为及接受暴露前后预防用药服务情况调查 [J]. 中华流行病学杂志, 2023, 44 (9): 1390-1396.
- XIA D Y, SU X L, LIU G W, et al. Investigation on new HIV infection rate, high-risk behavior and preventive drug service before and after exposure among men who have sex with men in Beijing [J]. Chin J Epidemiol, 2023, 44 (9): 1390-1396. (in Chinese)
- [4] 张路坤, 王辉. 中国 HIV 暴露前预防用药专家共识 (2023 版) [J]. 中国艾滋病性病, 2023, 29 (9): 954-961.
- ZHANG L K, WANG H. Expert consensus on preventive medication before HIV exposure in China (2023 edition) [J]. Chin J AIDS STD, 2023, 29 (9): 954-961. (in Chinese)
- [5] 马丽娟. 我国艾滋病防治督导与评估系统能力评价研究 [D]. 合肥: 安徽医科大学, 2013.
- MA L J. Research on capability evaluation of AIDS prevention and control supervision and evaluation system in China [D]. Hefei: Anhui Medical University, 2013. (in Chinese)
- [6] PENG Q L, LIU X N, TANG X, et al. Low rate of pre-exposure prophylaxis and post-exposure prophylaxis uptake and high prevalence of transmitted drug resistance among newly diagnosed primary HIV infections in Shenzhen, China: a real-world retrospective study [J]. Chin Med J, 2022, 135 (22): 2730-2737.
- [7] 李翔, 赵宇博, 任强, 等. 陕西省男男性行为人群 HIV 暴露前预防药物的知晓、使用意愿及使用现状分析 [J]. 中华流行病学杂志, 2024, 45 (12): 1679-1684.
- LI X, ZHAO Y B, REN Q, et al. Awareness, willingness, and status of using HIV pre-exposure prophylaxis among men who have sex with men in Shaanxi Province [J]. Chin J Epidemiol, 2024, 45 (12): 1679-1684. (in Chinese)
- [8] HOLLOWAY I W, TAN D E, GILDNER J L, et al. Facilitators and barriers to pre-exposure prophylaxis willingness among young men who have sex with men who use geosocial networking applications in California [J]. AIDS Patient Care STDS, 2017, 31 (12): 517-527.
- [9] GUO J H, KANG W T, LIU T T, et al. Analysis of knowledge level and use of antiretroviral pre-exposure and post-exposure prophylaxis among MSM - China, 2019-2022 [J]. China CDC Weekly, 2023, 5 (13): 292-296.
- [10] MACAPAGAL K, KRAUS A, KORPAK A K, et al. PrEP awareness, uptake, barriers, and correlates among adolescents assigned male at birth who have sex with males in the U.S [J]. Arch Sex Behav, 2020, 49 (1): 113-124.
- [11] BLAIR K J, TORRES T S, HOAGLAND B, et al. Moderating effect of pre-exposure prophylaxis use on the association between sexual risk behavior and perceived risk of HIV among Brazilian gay, bisexual, and other men who have sex with men: cross-sectional study [J/OL]. JMIR Public Health Surveill, 2023 [2025-11-24]. <https://doi.org/10.2196/45134>.
- [12] YEO T E D. Reconciling intimacy and safety: a qualitative systematic review of HIV pre-exposure prophylaxis implementation among gay and bisexual men [J]. Cult Health Sex, 2024, 26 (7): 952-967.
- [13] LUO R, XIE Z, SILENZIO V M B, et al. Gay app use, sexuality traits, and high-risk sexual behaviors among men who have sex with men in China: mediation analysis [J/OL]. J Med Internet Res, 2023, 25 [2025-11-24]. <https://doi.org/10.2196/49137>.
- [14] 何佳晋, 居豪, 吴超, 等. 中国 MSM 人群 HIV 新发感染率及其影响因素的 Meta 分析 [J]. 预防医学, 2022, 34 (1): 70-77.
- HE J J, JU H, WU C, et al. Meta-analysis of new HIV infection rate and its influencing factors among MSM in China [J]. China Prev Med J, 2022, 34 (1): 70-77. (in Chinese)
- [15] WANG H Y, SHOBOWALE O, DEN DAAS C, et al. Determinants of PrEP uptake, intention and awareness in the Netherlands: a socio-spatial analysis [J/OL]. Int J Environ Res Public Health, 2022, 19 (14) [2025-11-24]. <https://doi.org/10.3390/ijerph19148829>.
- [16] LIU Y Y, SIDDIQI K A, CHO H, et al. Demographics, trends, and clinical characteristics of HIV pre-exposure prophylaxis recipients and people newly diagnosed with HIV from large electronic health records in Florida [J]. AIDS Patient Care STDS, 2024, 38 (1): 14-22.
- [17] 夏永玲, 张海芳, 陶桃, 等. 丽水市 MSM 人群 HIV 定期检测及暴露后预防调查 [J]. 预防医学, 2024, 36 (6): 465-469.
- XIA Y L, ZHANG H F, TAO T, et al. Regular HIV testing and post-exposure prophylaxis among men who have sex with men in Lishui City [J]. China Prev Med J, 2024, 36 (6): 465-469. (in Chinese)

收稿日期: 2025-07-18 修回日期: 2025-11-24 本文编辑: 徐亚慧