

# 男男性行为人群通过互联网获取 HIV 暴露前预防服务按需服药依从性及相关因素分析

刘杞梓<sup>1</sup> 杨雪<sup>2</sup> 薛琿<sup>3</sup> 汤后林<sup>1</sup>

<sup>1</sup>中国疾病预防控制中心性病艾滋病预防控制中心流行病学室,北京 102206;<sup>2</sup>北京回龙观医院,北京 100096;<sup>3</sup>荷尔健康,北京 100022

通信作者:汤后林, Email: tanghl@chinaaids.cn

**【摘要】目的** 了解通过互联网获取 HIV 暴露前预防(PrEP)服务的 MSM 按需服药依从性及相关因素。**方法** 使用横断面研究样本量计算公式估计样本量为 280 人。2022 年 7 月 6 日至 8 月 30 日利用荷尔健康平台招募研究对象,对该平台获取 PrEP 服务且服药方式为按需服药的 MSM 进行问卷调查,调查内容包括社会人口学特征、行为学特征、风险认知特征、PrEP 知识和服药情况等信息。采用 logistic 回归分析 MSM 获取 PrEP 服务按需服药依从性的相关因素。**结果** 招募 MSM 330 人,问卷有效应答率为 96.7%(319/330),年龄(32.5±7.3)岁,以大专/本科及以上文化程度(94.7%, 302/319)、未婚(90.3%, 288/319)、全职工作(95.9%, 306/319)和月均收入≥10 000 元(40.8%, 130/319)为主。MSM 按需服药依从性好的占 86.5%(276/319)。logistic 回归分析结果显示,相比于 PrEP 知识知晓情况差者,PrEP 知识知晓情况好者按需服药依从性好(aOR=2.43, 95%CI:1.11~5.32)。**结论** 通过互联网获取 PrEP 服务的 MSM 按需服药的依从性总体较好,但仍需加强 PrEP 知识宣传,让更多的 MSM 愿意并正确使用 PrEP 药物,提高 PrEP 药物服用的依从性,减少该人群 HIV 感染风险。

**【关键词】** 艾滋病; 男男性行为人群; 暴露前预防; 依从性

**基金项目:** 国家自然科学基金(71874168)

## Analysis of on-demand adherence and related factors in men who have sex with men who access HIV pre-exposure prophylaxis services via the internet

Liu Qizi<sup>1</sup>, Yang Xue<sup>2</sup>, Xue Hui<sup>3</sup>, Tang Houlin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Division of Epidemiology, National Center for AIDS/STD Prevention and Control, Chinese Center for Disease Control and Prevention, Beijing 102206, China; <sup>2</sup>Beijing Huilongguan Hospital, Beijing 100096, China; <sup>3</sup>Bluedhealth, Beijing 100022, China

Corresponding author: Tang Houlin, Email: tanghl@chinaaids.cn

**【Abstract】Objective** To understand the compliancy to on-demand HIV pre-exposure prophylaxis (PrEP) and related factors in men who have sex with men (MSM) accessing to PrEP service through an Internet platform. **Methods** A cross-sectional study method was used to recruit survey respondents through the Heer Health platform from July 6 to August 30, 2022, and a questionnaire survey on the current status of medication use was conducted in MSM who use PrEP through the platform and take medication on demand. The MSM's information collected in the survey mainly included socio-demographic characteristics, behavioral characteristics, risk perception characteristics, PrEP awareness and the status of dose taking. Univariate and multivariate logistic regression analyses were used to evaluate factors related with compliancy to

DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20221021-00902

收稿日期 2022-10-21 本文编辑 斗智

引用格式:刘杞梓,杨雪,薛琿,等.男男性行为人群通过互联网获取 HIV 暴露前预防服务按需服药依从性及相关因素分析[J].中华流行病学杂志,2023,44(5):791-796. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20221021-00902.

Liu QZ, Yang X, Xue H, et al. Analysis of on-demand adherence and related factors in men who have sex with men who access HIV pre-exposure prophylaxis services via the internet[J]. Chin J Epidemiol, 2023, 44(5):791-796. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20221021-00902.



**PrEP. Results** A total of 330 MSM who met the recruitment criteria were included during the survey period, with a valid response rate of 96.7% (319/330) to the questionnaire survey. The age of the 319 MSM was (32.5±7.3) years. Most of them had education level of junior college or college and above (94.7%, 302/319), most of them were unmarried (90.3%, 288/319), most of them had full-time works (95.9%, 306/319), and 40.8% of them had average monthly income ≥10 000 yuan (130/319). The proportion of the MSM with good compliancy to PrEP was 86.5% (276/319). The results of univariate and multivariate logistic analyses showed that the MSM with good awareness of PrEP had relatively better compliancy to PrEP compared with those with poor awareness of PrEP (aOR=2.43, 95%CI:1.11-5.32). **Conclusions** The compliancy to on-demand PrEP was good in MSM who accessed to the services through Internet platform, but there is still a need to strengthen PrEP promotion in MSM for the further improvement of PrEP compliancy and reduction of the risk for HIV infection in this population.

**【Key words】** AIDS; Men who have sex with men; Pre-exposure prophylaxis; Compliancy

**Fund program:** National Natural Science Foundation of China (71874168)

我国 2020 年新报告的 HIV/AIDS 病例中, 经异性传播占 74.2%, 经男男性行为传播占 23.3%, 男男性行为已成为我国艾滋病传播的重要途径之一<sup>[1]</sup>。MSM 因多性伴、无保护性行为导致 HIV 感染风险较高, 是 HIV 感染的高危人群<sup>[2]</sup>。HIV 暴露前预防 (PrEP) 被认为是目前很有潜力 HIV 预防策略, 在公共卫生层面能有效遏制该人群的 HIV 传播<sup>[3]</sup>。2010 年在全球 6 个国家开展的 PrEP 研究发现了其预防 HIV 感染的良好效果<sup>[4]</sup>, PrEP 有效性和安全性也被国内外多项临床试验验证<sup>[5]</sup>, 但 PrEP 药物预防 HIV 感染的有效性依赖于受试者服药依从性。2015 年英国一项 PrEP 研究发现, 受试者依从性达到 100%, 药物有效性 >90%<sup>[6]</sup>。在非洲地区女性人群中开展的两项临床试验, 由于研究对象难以保持 PrEP 高依从性均以失败告终<sup>[7-8]</sup>。我国一项研究发现, 高依从性组的 HIV 感染减少了 53.1%, 低依从性组与对照组无差异<sup>[9]</sup>。我国另一项非随机对照试验发现, 总体使用 PrEP 药物与 HIV 新发感染率降低 87% 呈正相关 (0.64/100 人年与 5.10/100 人年), 且所有发生 HIV 阳转的 PrEP 药物使用者均报告其服药依从性低<sup>[10]</sup>。本研究对通过互联网获取 PrEP 服务的 MSM 开展调查, 了解该人群按需服药依从性现状及相关因素, 为我国实践和推广 PrEP 服务提供参考。

## 对象与方法

1. 研究对象: 2022 年 7 月 6 日至 8 月 30 日, 通过男性健康服务平台 荷尔健康平台 (<https://www.bluedhealth.com>) 招募研究对象。纳入标准: ① 年龄 ≥18 岁; ② 最近 3 个月同性性伴数 ≥2 个; ③ 最近

3 个月有过 PrEP 按需服药; ④ 意识清楚和语言沟通无障碍, 完成知情同意。本研究已通过中国 CDC 性病艾滋病预防控制中心伦理委员会的审批 (批准文号: X220314673)。

2. 研究方法和内容: 采用横断面调查设计和方便抽样方法。公式  $N = Z_{1-\alpha/2}^2 P(1-P)/d^2$ 。N 为样本量, 显著性水平  $\alpha = 0.05$ ,  $Z_{1-\alpha/2} = 1.96$ , P 为预期 MSM 服药依从率, d 为容许误差,  $d = 0.1p$ , 取  $P = 0.6$ <sup>[11]</sup>, 初步估算样本量为 256 人, 考虑到问卷有效应答率, 估算样本量为 270 人。根据文献查阅和专家建议自行设计调查问卷, 通过荷尔健康平台给既往获取 PrEP 服务的 MSM 用户发送电子调查问卷。问卷的首页设置知情同意书和纳入标准的条件限制。每个 IP 地址限填写 1 份调查问卷, 收集研究对象的社会人口学特征、行为学特征、风险认知、PrEP 相关知识及服药情况等信息。

### 3. 相关定义:

(1) 按需服药: 在发生高危行为前 2~24 h 服用替诺福韦/恩曲他滨 (TDF/FTC) 2 片; 在首次服药后 24 h 服用第 3 片, 首次服药后 48 h 服用第 4 片。

(2) 按需服药依从性定义<sup>[12-13]</sup>: 最近 1 次按时服用规定的剂量, 第 3、4 片药的服用时间不超过首次服药后的 26 h 及 50 h, 即为依从性好, 反之即为依从性差。

(3) 有高风险男男性行为的人群<sup>[14-16]</sup>: 设置 7 项条件的问题: ① 最近 6 个月男性性伴数 ≥10 个; ② 最近 6 个月发生男男性行为从不使用安全套; ③ 最近 6 个月发生同性商业性行为; ④ 最近 6 个月发生男性群交; ⑤ 最近 6 个月的最近 1 个男性性伴为 HIV 阳性且未接受抗病毒治疗; ⑥ 最近 6 个月男男性行为中使用新型毒品; ⑦ 最近 6 个月检测患有性病。

满足其中任何一项条件即为有高风险男男性行为的人群。

(4) PrEP 知识知晓情况: 10 道 PrEP 知识知晓题目: ①服用 PrEP 药物期间是否需要定期随访; ②能否 1 次服用 2 剂以弥补错过的 1 剂; ③哪些人群需要服用 PrEP 药物; ④如何正确停止服用 PrEP 药物; ⑤只要服用 PrEP 药物就可以避免感染 HIV; ⑥ PrEP 药物服用方法; ⑦服用 PrEP 药物后发生性行为可以不使用安全套; ⑧需要固定时间服用 PrEP 药物; ⑨停止服用 PrEP 药物后需要 HIV 检测; ⑩服用 PrEP 药物前需要做相应的检测。正确回答  $\geq 8$  道题, 即为知晓情况好, 反之则为知晓情况差<sup>[17]</sup>。

4. 统计学分析: 采用 Excel 2010 软件进行数据整理, 采用 SPSS 26.0 软件进行统计学分析。采用 logistic 回归分析按需服药依从性的相关因素, 将单因素分析结果中  $P \leq 0.20$  的自变量纳入多因素 logistic 回归分析<sup>[18]</sup>。双侧检验, 检验水准  $\alpha = 0.05$ 。

## 结 果

1. 社会人口学特征: 招募 MSM 共 330 人, 问卷有效应答率为 96.7% (319/330)。研究对象年龄 ( $32.5 \pm 7.3$ ) 岁, 以大专/本科及以上文化程度 (94.7%)、未婚 (90.3%)、全职工作 (95.9%) 和月收入  $< 10\ 000$  元 (59.2%)。见表 1。

2. 行为学特征: 在最近 6 个月中, 同性性伴人数  $\geq 10$  人、与同性性伴发生无保护性行为、发生同性群交和发生商业性行为者分别占 7.5% (24/319)、16.9% (54/319)、20.1% (64/319)、18.8% (60/319), 感染过性病、使用 Rush 和酗酒者分别占 17.6% (56/319)、21.3% (68/319) 和 3.1% (10/319), 不了解男性性伴 HIV 感染状况者占 74.6% (238/319)。最近 12 个月至少服用 1 次暴露后阻断药物者占 55.8% (178/319), 在开始服用 PrEP 药物前做过相关检测 (HIV 检测、病毒性肝炎感染状态检测、肾功能检测和性病感染状况检查) 者占 89.3% (285/319), 做过 PrEP 服药咨询者占 86.8% (277/319), 最近 3 个月接受 PrEP 相关随访者占 21.3% (68/319)。

3. PrEP 知识知晓: PrEP 知识知晓情况好者占 37.3% (119/319)。“服用 PrEP 药物期间是否需要定期随访”“能否 1 次服用 2 剂以弥补错过的 1 剂”“哪些人群需要服用 PrEP 药物”和“如何正确停止服用 PrEP 药物”的正确率相对较低, 分别为 47.3%、

50.8%、51.1% 和 58.3%。其他题目的正确率均  $> 70.0\%$ 。

4. 通过互联网获取 PrEP 服务按需服药依从性及相关因素: 按需服药依从性好者占 86.5% (276/319)。将单因素 logistic 回归模型中的文化程度、最近 3 个月是否接受随访、开始服药前是否做过相应筛查和 PrEP 知识知晓情况 4 个变量纳入多因素 logistic 回归模型分析结果显示, 与 PrEP 知识知晓情况差的 MSM 相比, PrEP 知识知晓情况好的 MSM 按需服药依从性好 ( $aOR = 2.43, 95\% CI: 1.11 \sim 5.32$ )。见表 1。

5. 最近 1 次按需服药依从性: 依从性差的 43 人中, 仅 1 人 (2.3%) 最近 1 次按需服药未在发生性行为前 2~24 h 服用前 2 片。19 人 (44.2%) 最近 1 次按需服药未在首次服药的第 24 小时准时服用第 3 片, 在第 24~26 小时服用第 3 片和超过第 26 小时后才服用/未服用的分别有 1 人 (2.3%) 和 18 人 (41.9%), 未准时服用第 3 片的原因包括忘记了、在忙其他事情和未随身携带药物。27 人 (62.8%) 最近 1 次按需服药未在首次服药的第 48 小时准时服用第 4 片, 且 27 人全部在第 50 小时后才服用第 4 片或未服用, 未准时服用第 4 片的原因包括忘记了、在忙其他事情、未随身携带药物和所处环境不方便或不希望服药被别人看到。2 人 (4.7%) 最近 1 次按需服药时第 3、4 片均未准时服用。在按需服药依从性好的 276 人中, 最近 1 次按需服药均在发生性行为前 2~24 h 服用前 2 片, 9 人 (3.3%) 最近 1 次按需服药未在首次服药的第 24 小时准时服用第 3 片, 且 9 人全部在第 24~26 小时服用了第 3 片; 6 人 (2.2%) 最近 1 次按需服药未在首次服药的第 48 小时准时服用第 4 片, 且 6 人全部在第 48~50 小时服用第 4 片。见表 2。

6. 获取 PrEP 服务按需服药依从性的相关因素: 有利因素主要包括药物价格下降 (74.3%, 237/319)、闹钟提醒服药法 (57.7%, 184/319) 和注重自身健康 (48.6%, 155/319)。不利因素主要包括药物价格贵 (79.9%, 255/319)、药物副作用 (62.7%, 200/319)、担心肝肾功能损伤 (55.8%, 178/319) 和 PrEP 日常服药不方便 (49.5%, 158/319)。另外, 家人及医务人员不支持有 4 人 (1.3%, 4/319)。

## 讨 论

MSM 作为艾滋病高危人群, HIV 新发感染率较



表 1 男男性行为人群互联网获取 HIV 暴露前预防(PrEP)服务按需服药依从性的相关因素 logistic 回归分析

变量	合计 <sup>a</sup> (n=319)	依从性好 <sup>a</sup> (n=276)	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)						
18~	69(21.6)	60(87.0)	1.00		-	-
26~	144(45.1)	123(85.4)	0.88(0.38~2.03)	0.762	-	-
36~	94(29.5)	83(88.3)	1.13(0.44~2.90)	0.797	-	-
46~55	12(3.8)	10(83.3)	0.75(0.14~3.99)	0.738	-	-
文化程度						
高中/中专	17(5.3)	13(76.5)	1.00		1.00	
大专/本科	227(71.2)	202(89.0)	2.49(0.75~8.21)	0.128	1.89(0.55~6.49)	0.134
研究生	75(23.5)	61(81.3)	1.34(0.38~4.74)	0.649	1.09(0.30~3.99)	0.901
婚姻状况						
未婚	288(90.3)	249(86.5)	1.00		-	-
已婚	31(9.7)	27(87.1)	1.06(0.35~3.19)	0.922	-	-
就业情况						
全职	306(95.9)	266(86.9)	1.00		-	-
学生	13(4.1)	10(76.9)	0.50(0.13~1.90)	0.307	-	-
月收入(元)						
<10 000	189(59.2)	163(86.2)	1.00		-	-
≥10 000	130(40.8)	113(86.9)	1.06(0.55~2.04)	0.864	-	-
通过互联网寻找性伴						
否	136(42.6)	120(88.2)	1.00		-	-
是	183(57.4)	156(85.2)	0.77(0.40~1.49)	0.441	-	-
最近 3 个月接受随访						
否	251(78.7)	213(84.9)	1.00		1.00	
是	68(21.3)	63(92.6)	2.25(0.85~5.95)	0.098	2.27(0.84~6.08)	0.104
最近 6 个月发生高危男男性行为						
否	51(16.0)	42(82.4)	1.00		-	-
是	268(84.0)	234(87.3)	1.47(0.66~3.30)	0.342	-	-
有过酗酒行为						
否	309(96.9)	268(86.7)	1.00		-	-
是	10(3.1)	8(80.0)	0.61(0.13~2.98)	0.541	-	-
开始服药前做过相应筛查						
否	34(10.7)	27(79.4)	1.00		1.00	
是	285(89.3)	249(87.4)	1.79(0.73~4.42)	0.196	1.70(0.67~4.32)	0.268
服用 PrEP 药物前做过咨询						
否	42(13.2)	34(81.0)	1.00		-	-
是	277(86.8)	242(87.4)	1.63(0.70~3.80)	0.263	-	-
PrEP 知识知晓情况						
差	200(62.7)	166(83.0)	1.00		1.00	
好	119(37.3)	110(92.4)	2.50(1.15~5.42)	0.023	2.43(1.11~5.32)	0.026

注:<sup>a</sup>括号外数据为人数,括号内数据为构成比或比例(%);-:未纳入多因素分析

高。根据我国实际情况,分析 MSM 获取 PrEP 服务按需服药依从性及相关因素,有利于丰富我国在 PrEP 领域的研究,为我国实践和推广 PrEP 积累经验,也为我国有 PrEP 服务的实际需求和正在服用的 MSM 提供参考依据。

本研究通过互联网获取获取 PrEP 服务以按需服药为主。既往研究表明,文化程度是影响 MSM 的 PrEP 按需服药依从性的相关因素之一,本研究对象的文化程度较高(大专/本科及以上占 94.7%)<sup>[19]</sup>。文化程度较高的 MSM 对艾滋病认识程度较高,对

PrEP 药物的预防效果有更好的了解,更关注自身的健康,更容易保持良好的按需服药依从性。既往研究也表明,医务人员的态度也是影响 MSM 按需服药依从性的因素,当 MSM 认为自己受到医生的歧视时,会降低他们的按需服药依从性<sup>[9,20]</sup>。家人及医务人员不支持的不利因素占 1.3%,可能是线上获取 PrEP 服务的 MSM 不是面对面的 PrEP 咨询,而是通过互联网线上咨询医疗服务人员,因此,不会使 MSM 感受到压力和歧视而对其按需服药依从性产生不利影响。

表 2 男男性行为人群获取 HIV 暴露前预防服务最近 1 次按需服药依从性比较

变 量	合计	依从性差(n=43)	依从性好(n=276)
最近 1 次按需服药服用前 2 片是发生性行为前 2~24 h 服用			
否	1	1(2.3)	0(0.0)
是	318	42(97.7)	276(100.0)
最近 1 次按需服药在首次服药的第 24 小时准时服用第 3 片			
否	28	19(44.2)	9(3.3)
是	291	24(55.8)	267(96.7)
服用第 3 片比规定时间晚了多久			
≤2 h	10	1(2.3)	9(3.3)
>2 h 或未服用	18	18(41.9)	0(0.0)
未准时服用第 3 片的原因			
忘记	20	13(30.2)	7(2.6)
在忙其他事情	5	3(7.0)	2(0.7)
未随身携带药物	3	3(7.0)	0(0.0)
最近 1 次按需服药在首次服药的第 48 小时准时服用第 4 片			
否	33	27(62.8)	6(2.2)
是	286	16(37.2)	270(97.8)
服用第 4 片比规定时间晚了多久?			
≤2 h	6	0(0.0)	6(2.2)
>2 h 或未服用	27	27(62.8)	0(0.0)
未准时服用第 4 片的原因			
忘记	16	12(27.8)	4(1.4)
在忙其他事情	14	13(30.2)	1(0.4)
未随身携带药物	1	1(2.3)	0(0.0)
所处环境不方便或不希望服药被别人看到	2	1(2.3)	1(0.4)

注: 括号外数据为人数, 括号内数据为构成比(%); 部分数据有缺失

本研究发现, PrEP 知识知晓是与按需服药依从性相关的因素, 说明研究对象对 PrEP 了解不够全面, 对 PrEP 知识掌握存在一定差异, PrEP 知识知晓较少的研究对象按需服药依从性与 PrEP 知识知晓情况好的研究对象相比较差。因此应该加强 PrEP 知识的宣传教育, 如通过 MSM 常使用的社交软件或微信公众号发送推文进行文字科普, 或进行视频科普, 让 MSM 更正确、规范地使用 PrEP 药物, 提高他们服用 PrEP 药物的依从性, 从而有效降低该人群 HIV 新发感染。

忘记服药是研究对象最近 1 次按需服药第 3 片和第 4 片药物未能准时服用的主要原因, 闹钟提醒服药是研究对象认为有利于提高自身服用 PrEP 的依从性, 因此, 从 MSM 自身出发, 可以通过设定特定的闹钟提醒服药, 也可以通过购买服药提醒电子药盒等方式提醒服药, 从而提高自己按需服药依从性。

本研究对象整体依从性较高, 高于既往的 PrEP 研究<sup>[9-10, 18]</sup>, 他们主动寻求 PrEP 药物而非免费获得, 对 PrEP 具有较好的认知。通过互联网获取

PrEP 服务隐私性好, 获取药物也更加方便, 药物成本较低, 也能获取很多 PrEP 的有用信息。过去对于 MSM 人群 PrEP 用药需求与使用障碍研究表明, PrEP 药物的推广需要考虑目标人群的经济承受能力<sup>[21]</sup>。按需服药本身在预防新的 HIV 感染方面具有较低的成本, 我国进行的一项非随机对照试验<sup>[22]</sup>和一项横断面调查<sup>[23]</sup>结果显示, 在研究期间 MSM 对按需服药的偏好更高, 采取按需服药的研究对象预防 HIV 感染的成本比每日服药低 32%<sup>[9]</sup>, 表明了我国作为发展中国家, 按需服药对于 MSM 来说可以作为每日服药的代替选择。参与本研究的 MSM 整体收入水平较高, 40.8% 的研究对象月收入 ≥ 10 000 元, 中、低收入 MSM 通过互联网获取 PrEP 服务是一个相对经济可行的选择, 既往研究发现, MSM 有较高期望通过互联网获取 PrEP 服务<sup>[20]</sup>。因此, 未来可以推广通过互联网获取 PrEP 服务的模式, 在降低用药成本的同时加强 PrEP 线上咨询、问诊和后期健康管理服务, 线上和线下服务模式相结合, 让更多符合用药标准的 MSM 参与用药并能够保持良好的按需服药依从性。

本研究存在局限性。横断面无法做因果推断,方便抽样存在样本代表性问题;MSM 自我报告的问卷涉及性行为和服用 PrEP 药物等敏感问题,存在一定的报告偏倚。

综上所述,通过互联网获取 PrEP 服务的 MSM 按需服药的依从性总体较好,但仍需加强 PrEP 知识宣传,让更多的 MSM 愿意并正确使用 PrEP 药物,提高服用 PrEP 药物的依从性,减少该人群 HIV 感染风险。

**利益冲突** 所有作者声明无利益冲突

**志谢** 感谢 Matthew Feng 帮助检索和整理文献,感谢荷兰健康工作人员对数据收集工作的支持

**作者贡献声明** 刘杞梓:数据整理、数据分析、论文撰写;杨雪:论文修改;薛萍:数据收集、研究指导;汤后林:研究指导、论文修改

### 参 考 文 献

- [1] He N. Research Progress in the Epidemiology of HIV/AIDS in China[J]. *China CDC Weekly*, 2021, 3(48): 1022-1030. DOI:10.46234/ccdcw2021.249.
- [2] National Health and Family Planning Commission of the People's Republic of China. China Global AIDS Response Progress Report 2015[EB/OL]. (2015-05-01)[2022-10-01]. <https://www.aidsdatahub.org/resource/china-global-aids-response-progress-report-2015>.
- [3] AVAC: Global Advocacy for HIV Prevention. Regulatory Status of TDF/FTC for PrEP[EB/OL]. (2019-04-01)[2022-10-01]. <https://www.avac.org/infographic/regulatory-status-tdftc-prep>.
- [4] Grant RM, Lama JR, Anderson PL, et al. Preexposure chemoprophylaxis for HIV prevention in men who have sex with men[J]. *N Engl J Med*, 2010, 363(27):2587-2599. DOI:10.1056/NEJMoa1011205.
- [5] Chou R, Evans C, Hoverman A, et al. Preexposure prophylaxis for the prevention of HIV infection: Evidence report and systematic review for the US preventive services task force[J]. *JAMA*, 2019, 321(22): 2214-2230. DOI:10.1001/jama.2019.2591.
- [6] McCormack S, Dunn DT, Desai M, et al. Pre-exposure prophylaxis to prevent the acquisition of HIV-1 infection (PROUD): effectiveness results from the pilot phase of a pragmatic open-label randomised trial[J]. *Lancet*, 2016, 387(10013):53-60. DOI:10.1016/S0140-6736(15)00056-2.
- [7] van der Straten A, Stadler J, Luecke E, et al. Perspectives on use of oral and vaginal antiretrovirals for HIV prevention: the VOICE-C qualitative study in Johannesburg, South Africa[J]. *J Int AIDS Soc*, 2014, 17(3 Suppl 2):19146. DOI:10.7448/IAS.17.3.19146.
- [8] Marrazzo JM, Ramjee G, Richardson BA, et al. Tenofovir-based preexposure prophylaxis for HIV infection among African women[J]. *N Engl J Med*, 2015, 372(6):509-518. DOI:10.1056/NEJMoa1402269.
- [9] Qu D, Zhong XN, Xiao GY, et al. Adherence to pre-exposure prophylaxis among men who have sex with men: A prospective cohort study[J]. *Int J Infect Dis*, 2018, 75: 52-59. DOI:10.1016/j.ijid.2018.08.006.
- [10] Wang HY, Wang ZX, Huang XJ, et al. Association of HIV preexposure prophylaxis use with HIV incidence among men who have sex with men in China: A nonrandomized controlled trial[J]. *JAMA Netw Open*, 2022, 5(2): e2148782. DOI:10.1001/jamanetworkopen.2021.48782.
- [11] Hu Y, Zhong XN, Peng B, et al. Associations between perceived barriers and benefits of using HIV pre-exposure prophylaxis and medication adherence among men who have sex with men in Western China[J]. *BMC Infect Dis*, 2018, 18(1): 575. DOI: 10.1186/s12879-018-3497-7.
- [12] UK guide to PrEP[EB/OL]. (2022-02) [2022-10-01]. <https://i-base.info/guides/wp-content/uploads/2022/02/PrEP-leaflet-Feb-2022.pdf>.
- [13] 张福杰,王辉. 艾滋病病毒暴露前预防社区组织指导手册[M]. 北京:人民卫生出版社, 2021. Zhang FJ, Wang H. Guidance manual for Community organizations on HIV pre-exposure prophylaxis [M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2021.
- [14] 徐俊杰,黄晓婕,刘昕超,等. 中国 HIV 暴露前预防用药专家共识[J]. *中国艾滋病性病*, 2020, 26(11):1265-1271. DOI: 10.13419/j.cnki.aids.2020.11.34. Xu JJ, Huang XJ, Liu XC, et al. Consensus among experts in HIV pre-exposure prophylaxis in China [J]. *Chin J AIDS STD*, 2020, 26(11): 1265-1271. DOI: 10.13419/j.cnki.aids.2020.11.34.
- [15] 中国疾病预防控制中心性病艾滋病预防控制中心. 艾防中心下发《艾滋病病毒暴露后预防技术指南(试用)》[EB/OL]. (2020-11-16) [2020-10-01]. [https://ncaids.chinacdc.cn/tzgg\\_10268/202011/t20201116\\_222780.htm](https://ncaids.chinacdc.cn/tzgg_10268/202011/t20201116_222780.htm).
- [16] 李玲玲,江震,宋炜路,等. 应用德尔菲法构建男男性行为者个体 HIV 感染风险评估工具[J]. *中华流行病学杂志*, 2017, 38(10):1426-1430. DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2017.10.026. Li LL, Jiang Z, Song WL, et al. Development of HIV infection risk assessment tool for men who have sex with men based on Delphi method[J]. *Chin J Epidemiol*, 2017, 38(10): 1426-1430. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2017.10.026.
- [17] 郑婵娟,马兰心,谭业丰,等. 长沙市 MSM 艾滋病知识知晓情况、性行为现状分析[J]. *中华疾病控制杂志*, 2019, 23(1):106-109. DOI:10.16462/j.cnki.zbjbkz.2019.01.022. Zheng CJ, Ma LX, Tan YF, et al. Analysis of awareness of HIV/AIDS-related knowledge and related behavior among men who have sex with men (MSM) in Changsha [J]. *Chin J Dis Control Prev*, 2019, 23(1): 106-109. DOI: 10.16462/j.cnki.zbjbkz.2019.01.022.
- [18] 徐嘉悦,牟雨婷,马原林,等. 成都市男男性行为人群艾滋病暴露前预防用药依从性分析[J]. *中华流行病学杂志*, 2017, 38(5):643-645. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2017.05.017. Xu JY, Mou YC, Ma YL, et al. Compliancy of pre-exposure prophylaxis for HIV infection in men who have sex with men in Chengdu[J]. *Chin J Epidemiol*, 2017, 38(5): 643-645. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2017.05.017.
- [19] 黄丹. 男男性行为人群艾滋病暴露前预防用药依从性影响因素及其对策研究[D]. 重庆:重庆医科大学, 2019. Huang D. Study on influencing factors of pre-exposure prophylaxis compliance and its countermeasures in men who have sex with men[D]. Chongqing: Chongqing Medical University, 2019.
- [20] 潘红. 基于潜在剖面分析的 MSM 人群暴露前预防用药服药动机及影响因素的研究[D]. 重庆:重庆医科大学, 2021. DOI:10.27674/d.cnki.gcyku.2021.001296. Pan H. Study of motivation and factors influencing pre-exposure prophylaxis medication use among men who have sex with men based on latent profile analysis [D]. Chongqing: Chongqing Medical University, 2021. DOI: 10.27674/d.cnki.gcyku.2021.001296.
- [21] 石安霞, Operario D, 张志华,等. 男男性行为人群 HIV 暴露前预防需求与使用障碍研究[J]. *中华流行病学杂志*, 2020, 41(3):343-348. DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2020.03.012. Shi AX, Operario D, Zhang ZH, et al. Needs of pre-exposure prophylaxis for HIV infection and related barriers among men who have sex with men[J]. *Chin J Epidemiol*, 2020, 41(3):343-348. DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2020.03.012.
- [22] Zhang J, Xu JJ, Wang HY, et al. Preference for daily versus on-demand pre-exposure prophylaxis for HIV and correlates among men who have sex with men: the China Real-world Oral PrEP Demonstration study[J]. *J Int AIDS Soc*, 2021, 24(2):e25667. DOI:10.1002/jia2.25667.
- [23] 李志康,朱洋,杨潇,等. 成都市男男性行为人群 3 种类型 HIV 暴露前预防用药使用意愿及影响因素分析[J]. *中华流行病学杂志*, 2022, 43(10):1658-1665. DOI:10.3760/cma.j.cn112338-20220501-00367. Li ZK, Zhu Y, Yang X, et al. Willingness to use the three types of pre-exposure prophylaxis and associated factors among men who have sex with men in Chengdu[J]. *Chin J Epidemiol*, 2022, 43(10):1658-1665. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20220501-00367.