

·综述·

HIV 非职业暴露后预防药物使用的影响因素研究进展

任仙龙 刘国武 夏冬艳 赵啸 贺淑芳 卢红艳

北京市疾病预防控制中心性病艾滋病防治所/北京市预防医学研究中心 100013

通信作者:卢红艳, Email:hongyan_lu@sina.com

【摘要】 非职业暴露后预防(nPEP)是阻断HIV传播的一种生物学手段,欧美等国家及WHO均推荐在HIV高危人群中推广使用nPEP,但至今其使用率依然很低。信息-动机-行为技巧模型(IMB模型)可以准确的解释健康行为的发生和改变,本文以该模型为理论框架对nPEP药物使用的影响因素研究进行综述,为更深入研究如何促进nPEP的使用提供基础。

【关键词】 艾滋病病毒; 非职业暴露后预防; 信息-动机-行为技巧模型

基金项目: 北京市疾病预防控制中心、北京市预防医学研究中心科研培育专项(2020-BJYJ-14)

Progress in research of influencing factors of prophylaxis drug use after non-occupational exposure to HIV

Ren Xianlong, Liu Guowu, Xia Dongyan, Zhao Xiao, He Shufang, Lu Hongyan

Department of STD/AIDS Prevention and Control, Beijing Municipal Center for Disease Prevention and Control, Beijing Research Center for Preventive Medicine, Beijing 100013, China

Corresponding author: Lu Hongyan, Email:hongyan_lu@sina.com

【Abstract】 Non-occupational post-exposure prophylaxis (nPEP), a biological means to block the transmission of HIV, is recommended by European countries, USA and WHO to use in HIV high-risk groups, but its utilization rate is still very low. The information-motivation-behavioral skills model (IMB) can accurately explain the prevalence and change of health behaviors. Based on this model, this paper summarizes the progress in research of the influencing factors for nPEP use to provide a basis for further research to promote the use of nPEP.

【Key words】 HIV; Non-occupational post-exposure prophylaxis; Information-Motivation-Behavioral skills model

Fund program: Supported by the Cultivation Found of Beijing Center for Disease Prevention and Control, Beijing Research Center for Preventive Medicine Research (2020-BJYJ-14)

暴露后预防(Post-exposure prophylaxis, PEP)是阻断HIV传播的一种生物学手段,最早用于职业暴露^[1],保护率可以达到80%^[2],鉴于其良好的预防效果^[3],有学者提出将PEP应用于高危人群的HIV非职业暴露后预防(non-occupational post-exposure prophylaxis, nPEP),欧美等国家及WHO均推荐在HIV高危人群中推广使用nPEP^[4-6]。虽然近几年nPEP的知晓率有显著提高,使用率却依然很低^[7],使得此种干预手段无法发挥遏制HIV传播的作用。信息-动机-行为技巧模型(information-motivation-behavioral skills model, IMB模型)是在1992年由Fisher JD和Fisher WA^[8]提出,可准确解释健康行为的发生和改变^[9-10]。本文

以IMB模型为理论框架,同时结合模型以外的其他可能的影响因素,对nPEP药物使用的影响因素研究进行综述,为更深入研究如何促进nPEP的使用提供基础。

一、信息-动机-行为技巧模型概述

IMB模型认为,影响HIV预防行为发生的有3个基本决定因素:①HIV感染和预防相关的信息因素:指与HIV传播和预防直接相关的知识和信息,是改变HIV高危行为的先决条件^[8,11];②参与HIV预防的动机因素:包括个人动机和社会规范,个人动机指个人对感染HIV风险的认知和对采取健康促进行为的态度^[12-13],社会规范指一个人周围的社会环境对于某种健康促进行为的态度和支持程度^[14-15];

DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20210406-00280

收稿日期 2021-04-06 本文编辑 斗智

引用本文:任仙龙,刘国武,夏冬艳,等. HIV非职业暴露后预防药物使用的影响因素研究进展[J]. 中华流行病学杂志, 2021, 42(9): 1709-1712. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20210406-00280.



③实施HIV预防的行为技巧因素:实施某特定HIV预防措施所应该具备的客观技能以及完成这一措施的自我效能^[16-18]。

IMB模型假设HIV预防行为是一个函数,而信息、动机和行为技巧被看作是影响函数的自变量、自变量之间以及自变量与函数间存在关联且关联具有方向性^[19]。从信息、动机和行为技巧这3个结构出发,在IMB模型的理论框架下,既可以探索某健康促进行为发生的影响因素,又可以在此基础上制定相应的干预措施,最后还可以对干预措施的效果进行科学的评价。目前,IMB模型的作用已在HIV预防行为的相关因素研究和干预试验中得到了证实^[19-20],有研究发现,信息和动机可通过行为技巧影响MSM的HIV预防行为,模型对实际资料的拟合程度较高,3个因素很大程度上解释了行为的改变^[19]。

二、信息、动机和行为技巧对nPEP使用的影响

1. 信息因素对nPEP使用的影响:

(1)nPEP的相关知识:nPEP是由28 d的抗病毒治疗组成,适用于72 h内存在HIV暴露风险的个体^[1],与安全套和HIV检测等传统的干预手段相比,nPEP是一种比较新颖的生物学干预措施,一项澳大利亚的研究发现,知晓当地存在nPEP服务的MSM曾使用过nPEP的比例是不知晓者的1.63倍^[21],可见知晓是使用的前提条件。虽然不同地区不同研究发现的nPEP的知晓率差异较大,但是近5年开展的部分研究结果显示知晓率均高于50%^[7,22-25],有的甚至接近90%^[7],但是使用率却很低,基本未超过10%^[21];而在知晓nPEP存在且近期发生过无保护性行为的MSM中nPEP的使用率也很低,仅为8.7%^[21]。这很可能与研究对象自我感知HIV的感染风险较低有关^[26-27],因为有研究发现,部分HIV高危人群中存在不了解对方HIV感染情况时,过度相信“与固定性伴发生无保护性肛交就一定不会感染HIV”,以及通过外表无异常判断对方不是HIV感染者等观念,这些都可能会影响个人对自身感染风险的判断^[27];而且nPEP要求必须在发生了可能感染HIV行为(如无保护性肛交和共用注射器吸毒等)的72 h内服药才有效果,所以即使一个人发生了无保护性行为,如果其不能在72 h内正确感知感染风险并做出决定,尽管在知晓的情况下,也可能不会选择使用或错过使用nPEP。此外,nPEP还要求必须连续服药28 d,而且在服药前必须进行HIV检测,以排除是否已经感染,在服药28 d后同样进行HIV检测,以评价是否有效,同时,服药期间还会有类似腹泻等不良反应的发生。所以相对于其他干预措施,nPEP需要使用者知晓和掌握更多的相关知识,并能够将这些知识转化为正确使用nPEP的行为技巧。但是相关研究^[27]却发现,虽然有90%的调查对象知道在哪里可以获得nPEP药物,也知道服药越早疗效越好,但是知晓需要连续服药28 d者却仅有43%,可见虽然nPEP的知晓率已经有所提高,但是高危人群对于相关知识并未完全掌握,所以对于nPEP的宣传还应进一步加强,使其掌握正确全面的知识,促进正确使用nPEP。

(2)HIV预防相关知识:除了nPEP相关知识外,个人还需充分了解HIV传播和预防的相关知识,以确保正确使用nPEP。因为nPEP服药需要个人第一时间对自身感染风险进行评估,所以,了解当前艾滋病流行情况、高危行为和高危人群,可能直接影响个人判断,从而影响其对nPEP的选择。另外,有研究发现,艾滋病相关知识掌握更好者,使用nPEP的意愿更强^[27],而且能够定期进行HIV和性病检测者曾使用过nPEP的可能性也更高^[20],这可能是因为健康意识较强者会更积极的收集、学习和使用如nPEP等较新的HIV防护措施,也有可能是其在咨询或检测的过程中,由工作人员向其介绍了相关知识。

2. 动机因素对nPEP使用的影响:

(1)HIV感染风险的自我感知:在具备相关知识的情况下,感知到自身存在HIV感染风险,可能是个体实施健康行为或采取防护措施的主要动因。有多数研究发现,近期发生过无保护性行为、被诊断过性病,以及使用过助兴剂的调查对象曾使用过nPEP药物的可能性远高于未出现以上行为或情况者,可见发生HIV感染的高危行为与使用nPEP之间存在较高的相关性^[7,28-30]。但是,一项定性研究发现,受访者普遍认为他们的无保护性行为大部分是与“可以信任”和“彼此了解”的性伴发生的,据此判断HIV感染的风险较低,所以不会使用nPEP^[26]。由此可见,对自身感染风险的认定可能比高危行为本身更能促进nPEP的使用,但是部分高危人群在进行风险评估时,并没有依据客观的HIV传播知识,而是更多的依靠主观情感,这样可能会使其低估自身的感染风险,从而失去服用nPEP药物阻断HIV感染的机会。

(2)对nPEP的态度:除了HIV感染风险的自我感知外,对nPEP的态度可能是另一个影响个人使用nPEP的主观因素,有研究发现,在信任药物安全性和有效性的使用者中,即使出现了不良反应,服药者也可以正确接受和应对,从而保证了服药依从性^[27]。可见nPEP的使用也必须建立在其有效性和安全性信任的基础上,而且信任还可以提高使用者对于服药的信心,提高其完成28 d服药的自我效能,从而避免中途停药对预防效果带来的影响。

(3)nPEP相关的社会规范:nPEP的社会规范指个人周围的同伴或所处群体对于HIV和使用nPEP的态度和支持程度,意大利的一项调查发现,nPEP的知晓率较低与对MSM的HIV的污名化有关^[22],还有研究发现,经历种族歧视、“恐同”和对艾滋病的污名化会减少高危人群对传统HIV预防方法的获取和利用^[31-32]。如果将nPEP与性滥交及HIV感染联系在一起时,部分发生高危行为者可能会因为担心受到歧视,而不会向周围的同伴或医务人员寻求帮助,从而没有及时选择nPEP药物进行阻断。

3. 行为技巧因素对nPEP使用的影响:

(1)nPEP使用的相关技能:IMB模型认为,行为技巧因素可以直接影响高危行为的改变。与传统的HIV干预手段如安全套、HIV定期检测等类似,使用nPEP药物也需要具

备相应的技能,首先使用者需要具备完成 nPEP 服药疗程的能力,因为 nPEP 药物要求连续服用 28 d,中间不得停药,而且服药前和服药后均需进行 HIV 检测,同时服药过程中还会出现不良反应,所以使用者不仅要避免漏服,还要正确面对和管理出现的不良反应。有相关研究发现,nPEP 服药者中途停药的主要原因是无法忍受不良反应和无法坚持每日服药,而完成服药的调查对象则表示,虽然也出现了药物不良反应,但是可以正确处理其带来的负面作用^[24]。所以,在服药前除了应该告知服药者可能存在的药物不良反应,还应针对如何处理药物不良反应和避免漏服的方法对服药者进行培训,提高服药者完成 28 d 服药的能力。另外,使用者应该具备正确利用医疗服务的能力,因为有研究^[21,33]发现,能够规律进行 HIV 检测者和性病门诊患者对于 nPEP 的知晓率更高,不但说明了这部分人群可以在接受医疗服务过程中学习 nPEP 相关知识,而由此也可以推断出,当发生高危行为时,这部分人具备通过正规的途径获得 nPEP 相关咨询和服务的能力。

(2) 自我效能:自我效能的概念最早是由 Bandura^[34]提出的,指人们对实施某特定行为或实现某个特定目标所需能力的信心或信念,它决定了一个人是否会实施某个行为,为实施这一行为会付出多少努力,以及在遇到困难时会坚持多久。有研究发现,安全套使用的自我效能较高者知晓 nPEP 的比例更高^[35],对于 nPEP 的使用可以推断,自我效能较高的个体,在发生高危行为后,可能也会更加主动地寻求 nPEP 的帮助,而且也能够较好的完成服药流程,并在服药结束后主动地进行 HIV 检测评价阻断效果。

4. 影响 nPEP 使用的其他可能因素:

除了 IMB 模型中的信息、动机和行为技巧因素会对 nPEP 的使用产生影响外,可能还存在一些外部环境因素直接或间接地影响 nPEP 的使用。因为 nPEP 药物以及服药相关的检测都需要承担一定的费用,而且国外的相关研究^[36]也发现,自身有医疗保险者比无医疗保险者曾使用过 nPEP 的比例更高,说明费用会成为影响 nPEP 使用的因素,而对于部分低收入者或者无收入的学生人群服药费用更是可能成为其服药的决定因素。还有研究发现,与同时服用多种片剂的治疗方案相比,只服用 1 种片剂的治疗方案的药物依从性更好,说明制药技术的更新也会有利于使用者坚持服药,增加阻断效果^[37]。另外,获取 nPEP 服务的可及性也可能会影响其使用,因为 nPEP 属于应急性服药,在高危行为发生后,无法在当地及时获得阻断药物,也很可能妨碍有需求者及时服用药物。最后,从事艾滋病相关防治工作的医务人员和社区工作者对于 nPEP 知识的掌握程度也会影响当地高危人群对于 nPEP 的使用,因为部分个体会因为发生高危行为而向相关工作人员咨询,如果这些工作人员能在第一时间根据求询者的暴露情况给出专业的建议,不仅有利于求询者缓解心理紧张,而且能够帮助其通过正规途径获得 nPEP 服务,从而预防 HIV 感染。

三、IMB 模型在 nPEP 研究中的作用

从现有的文献中可以归纳出影响 nPEP 使用的相关因素大致可以分为信息因素、动机因素和行为技巧因素,以及其他可能直接或者间接影响 nPEP 使用的因素等。IMB 模型作为一种有效的理论框架,作用已经得到了验证,所以从理论角度分析,将 IMB 模型应用于探索 nPEP 使用的影响因素研究是可行的,而且可以在此类研究的基础上制定促进 nPEP 使用的干预措施,并可以对这一措施进行科学的评价。而从 nPEP 的实际使用角度分析,该模型依然适用,因为作为一种干预手段或者健康行为,只有一个人在充分掌握相关知识且充分感知到自身存在 HIV 感染风险的情况下才会去寻求 nPEP 的帮助,而在满足这两个条件的前提下,同时掌握了 nPEP 的使用技巧,使用者才会启动并完成整个 nPEP 的服药过程;当然还应该将 3 个模块以外可能影响 nPEP 使用的外部环境因素如药物费用、可及性等也纳入 IMB 模型进行分析,构建符合 nPEP 使用特点的 IMB 模型,从而全面的探索 nPEP 推广的相关因素。而目前大部分研究^[5-7,21-29,35-43]通过定量和定性两种方式分别收集部分有关 nPEP 使用的信息、动机和行为技巧等内容,尚无以 IMB 模型为基础结合其他模型外因素综合分析 nPEP 使用的相关研究,所以,信息、动机和行为技巧因素对于 nPEP 使用的作用机制、3 个因素之间的关系,以及外部因素对模型的影响,都还需通过有针对性的相关研究进行证实。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- [1] Benn P, Fisher M, Kulasegaram R. UK guideline for the use of post-exposure prophylaxis for HIV following sexual exposure [J]. Int J STD AIDS, 2011, 22(12): 695-708. DOI:10.1258/ijsa.2011.171011.
- [2] Cardo DM, Culver DH, Ciesielski CA, et al. A case-control study of HIV seroconversion in health care workers after percutaneous exposure[J]. N Engl J Med, 1997, 337(21): 1485-1490. DOI:10.1056/NEJM199711203372101.
- [3] 吴雨霏,沈智勇,杨新宇,等.广西壮族自治区男男性行为者 HIV 非职业暴露后预防效果分析[J].中华流行病学杂志,2020, 41(7): 1086-1091. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20191008-00719.
- [4] Wu YF, Shen ZY, Yang XY, et al. Non-occupational post-exposure prophylaxis in men who have sex with men in Guangxi Zhuang Autonomous Region[J]. Chin J Epidemiol, 2020, 41(7): 1086-1091. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20191008-00719.
- [5] Fisher M, Benn P, Evans B, et al. UK guideline for the use of post-exposure prophylaxis for HIV following sexual exposure[J]. Int J STD AIDS, 2006, 17(2): 81-92. DOI: 10.1258/095646206775455829.
- [6] Krakower DS, Jain S, Mayer KH. Antiretrovirals for primary HIV prevention: the current status of pre- and post-exposure prophylaxis[J]. Curr HIV/AIDS Rep, 2015, 12(1):127-138. DOI:10.1007/s11904-014-0253-5.
- [7] Smith DK, Grohskopf LA, Black RJ, et al. Antiretroviral postexposure prophylaxis after sexual, injection-drug use, or other nonoccupational exposure to HIV in the United States: recommendations from the U. S. Department of Health and Human Services[J]. MMWR Recomm Rep, 2005, 54(RR-2):1-20.
- [8] Goedel WC, Hagen D, Halkitis PN, et al. Post-exposure prophylaxis awareness and use among men who have sex with men in London who use geosocial-networking smartphone applications[J]. AIDS Care, 2017, 29(5): 579-586. DOI:10.1080/09540121.2016.1259455.
- [9] Fisher JD, Fisher WA. Changing AIDS-risk behavior[J]. Psychol Bull, 1992, 111(3): 455-474. DOI:10.1037/0033-2909.111.3.455.

- [9] Osborn CY, Rivet Amico K, Fisher WA, et al. An information-motivation-behavioral skills analysis of diet and exercise behavior in Puerto Ricans with diabetes[J]. *J Health Psychol*, 2010, 15(8): 1201-1213. DOI: 10.1177/1359105310364173.
- [10] LEE G, YANG SJ, CHEE YK. Assessment of healthy behaviors for metabolic syndrome among Korean adults: a modified information-motivation-behavioral skills with psychological distress[J]. *BMC Public Health*, 2016, 16(1): 518. DOI:10.1186/s12889-016-3185-8.
- [11] Fisher WA, Fisher JD. A general social psychological model for changing AIDS risk behavior[M]//Pryor JB, Reeder GD. The social psychology of HIV infection. London:Lawrence Erlbaum Associates, 1993.
- [12] Pryor JB, Reeder GD. The social psychology of HIV infection[M]. London:Psychology Press, 1993.
- [13] Rosenstock IM. Historical origins of the health belief model[J]. *Health Education Monographs*, 1974, 2(4): 328-335. DOI:10.1177/109019817400200403.
- [14] Ajzen I, Fishbein M. Understanding attitudes and predicting social behavior[M]. Englewood Cliffs:Prentice-Hall, 1980:278.
- [15] Mays VM, Albee GW, Schneider SF. Primary prevention of AIDS:psychological approaches[M]. London:SAGE, 1989.
- [16] Edwards J, Tindale RS, Heath L, et al. Social influence processes and prevention[M]. New York: Plenum Press, 1990.
- [17] Kelly JA, St. Lawrence JS. The AIDS health crisis: psychological and social interventions[M]. New York: Plenum Press, 1988.
- [18] DiClemente RJ, Peterson JL. Preventing AIDS:Theories and methods of behavioral interventions[M]. New York: Springer, 1994.
- [19] Fisher JD, Fisher WA, Williams SS, et al. Empirical tests of an information-motivation-behavioral skills model of AIDS- preventive behavior with gay men and heterosexual university students[J]. *Health Psychol*, 1994, 13(3):238-250. DOI:10.1037/0278-6133.13.3.238.
- [20] Fisher JD, Fisher WA, Misovich SJ, et al. Changing AIDS risk behavior:effects of an intervention emphasizing AIDS risk reduction information, motivation, and behavioral skills in a college student population[J]. *Health Psychol*, 1996, 15(2):114-123. DOI:10.1037/0278-6133.15.2.114.
- [21] Zablotska IB, Prestage G, Holt M, et al. Australian gay men who have taken nonoccupational postexposure prophylaxis for HIV are in need of effective HIV prevention methods[J]. *J Acquir Immune Defic Syndr*, 2011, 58(4): 424-428. DOI:10.1097/QAI.0b013e318230e885.
- [22] Prati G, Zani B, Pietrantoni L, et al. PEP and TasP Awareness among Italian MSM, PLWHA, and high-risk heterosexuals and demographic, behavioral, and social correlates[J]. *PLoS One*, 2016, 11(6): e0157339. DOI: 10.1371/journal.pone.0157339.
- [23] Leshin D, Olshtain-Pops K, Moses A, et al. Limited awareness of the effective timing of HIV post-exposure prophylaxis among people with high-risk exposure to HIV [J]. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*, 2019, 38(4): 779-784. DOI:10.1007/s10096-019-03476-4.
- [24] Koblin BA, Usher D, Nandi V, et al. Post-exposure prophylaxis awareness, knowledge, access and use among three populations in New York city, 2016-17[J]. *AIDS Behav*, 2018, 22(8): 2718-2732. DOI: 10.1007/s10461-018-2175-5.
- [25] Torres TS, de Boni RB, de Vasconcellos MTL, et al. Awareness of prevention strategies and willingness to use preexposure prophylaxis in Brazilian men who have sex with men using apps for sexual encounters: online cross-sectional study[J]. *JMIR Public Health Surveill*, 2018, 4(1):e11. DOI:10.2196/publichealth.8997.
- [26] O'Byrne P, Orser L, MacPherson P, et al. The patient rationale for seeking HIV PEP: qualitative results from a nurse-led program[J]. *Public Health Nurs*, 2018, 35(5): 386-395. DOI:10.1111/phn.12404.
- [27] Chomchey N, Woratanarat T, Hiransuthikul N, et al. Factors associated with intention to take non-occupational HIV post-exposure prophylaxis among Thai men who have sex with men[J]. *J Virus Erad*, 2017, 3(3):128-139.
- [28] Mitchell H, Furegato M, Hughes G, et al. What are the characteristics of, and clinical outcomes in men who have sex with men prescribed HIV postexposure prophylaxis following sexual exposure (PEPSE) at sexual health clinics in England? [J]. *Sex Transm Infect*, 2017, 93(3): 207-213. DOI:10.1136/sexttrans-2016-052806.
- [29] Poynett IM, Jin FY, Mao LM, et al. Non-occupational postexposure prophylaxis, subsequent risk behaviour and HIV incidence in a cohort of Australian homosexual men [J]. *AIDS*, 2009, 23(9): 1119-1126. DOI: 10.1097/QAD.0b013e32832c1776.
- [30] Donnell D, Mimiaga MJ, Mayer K, et al. Use of non-occupational post-exposure prophylaxis does not lead to an increase in high risk sex behaviors in men who have sex with men participating in the EXPLORE trial[J]. *AIDS Behav*, 2010, 14(5): 1182-1189. DOI: 10.1007/s10461-010-9712-1.
- [31] Millett GA, Peterson JL, Flores SA, et al. Comparisons of disparities and risks of HIV infection in black and other men who have sex with men in Canada, UK, and USA: a Meta-analysis[J]. *Lancet*, 2012, 380(9839):341-348. DOI: 10.1016/S0140-6736(12)60899-X.
- [32] Wolitski RJ, Fenton KA. Sexual health, HIV, and sexually transmitted infections among gay, bisexual, and other men who have sex with men in the United States[J]. *AIDS Behav*, 2011, 15 Suppl 1: 9-17. DOI: 10.1007/s10461-011-9901-6.
- [33] Mayer KH, Oldenburg CE, Novak DS, et al. Early adopters: correlates of HIV chemoprophylaxis use in recent online samples of us men who have sex with men[J]. *AIDS Behav*, 2016, 20(7):1489-1498. DOI:10.1007/s10461-015-1237-1.
- [34] Bandura A. Self-efficacy: toward a unifying theory of behavioral change[J]. *Psychol Rev*, 1977, 84(2): 191-215. DOI:10.1037/0033-295x.84.2.191.
- [35] Lin SY, Lachowsky NJ, Hull M, et al. Awareness and use of non-occupational post-exposure prophylaxis among men who have sex with men in Vancouver, Canada[J]. *HIV Med*, 2016, 17(9):662-673. DOI:10.1111/hiv.12369.
- [36] Hugo JM, Stall RD, Rebe K, et al. Knowledge, attitudes and beliefs regarding post exposure prophylaxis among South African men who have sex with men[J]. *AIDS Behav*, 2016, 20 Suppl 3:350-356. DOI:10.1007/s10461-016-1520-9.
- [37] Mayer KH, Jones D, Oldenburg C, et al. Optimal HIV postexposure prophylaxis regimen completion with single tablet daily Elvitegravir/Cobicistat/Tenofovir Disoproxil fumarate/Emtricitabine compared with more frequent dosing regimens[J]. *J Acquir Immune Defic Syndr*, 2017, 75(5): 535-539. DOI: 10.1097/QAI.00000000000001440.
- [38] Liu AY, Kittredge PV, Vittinghoff E, et al. Limited knowledge and use of HIV post- and pre-exposure prophylaxis among gay and bisexual men[J]. *J Acquir Immune Defic Syndr*, 2008, 47(2):241-247.
- [39] Fernández-Balbuena S, Belza MJ, Castilla J, et al. Awareness and use of non-occupational HIV post-exposure prophylaxis among people receiving rapid HIV testing in Spain[J]. *HIV Med*, 2013, 14(4): 252-257. DOI:10.1111/j.1468-1293.2012.01056.x.
- [40] Suominen T, Heikkinen T, Pakarinen M, et al. Knowledge of HIV infection and other sexually transmitted diseases among men who have sex with men in Finland[J]. *BMC Infect Dis*, 2017, 17(1): 121. DOI: 10.1186/s12879-017-2203-5.
- [41] Oz N, Alon D, Stein GY, et al. Adherence and characteristics of HIV post-exposure prophylaxis for a population in Tel Aviv of Men who have Sex with Men[J]. *Isr Med Assoc J*, 2017, 19(4):257-261.
- [42] Beymer MR, Bolan RK, Flynn RP, et al. Uptake and repeat use of postexposure prophylaxis in a community-based clinic in Los Angeles, California[J]. *AIDS Res Hum Retroviruses*, 2014, 30(9): 848-855. DOI: 10.1089/AID.2014.0017.
- [43] 陆天意,毛翔,彭二磊,等.2000-2017年国际HIV暴露后预防研究热点的文献计量分析[J].中华流行病学杂志,2018,39(11): 1501-1506. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2018.11.016.
- [44] Lu TY, Mao X, Peng EL, et al. Bibliometric analysis on research hotspots on HIV post-exposure prophylaxis related articles in the world, 2000-2017[J]. *Chin J Epidemiol*, 2018, 39(11):1501-1506. DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2018.11.016.