

· 新型冠状病毒肺炎疫情防控 ·

新型冠状病毒肺炎对 HIV 感染人群影响的研究进展

陈方方 汤后林 吕繁

中国疾病预防控制中心性病艾滋病预防控制中心, 北京 102206

通信作者: 汤后林, Email: tanghl@chinaaids.cn

【摘要】 随着新型冠状病毒肺炎疫情在全球的快速蔓延, 这场大流行将不可避免会对医疗卫生领域尤其其艾滋病等重大公共卫生问题的防治带来巨大挑战。联合国艾滋病规划署敦促各国在新型冠状病毒肺炎大流行期间不要放松艾滋病防治工作。目前针对特殊人群尤其 HIV 感染人群开展的新型冠状病毒肺炎研究还十分有限。本研究从新型冠状病毒肺炎对 HIV 感染人群疾病进展、医疗服务获取、流行结局的影响及如何降低上述影响等方面进行综述, 为针对该人群开展新型冠状病毒肺炎科学研究和防治实践、在新冠疫情背景下优化艾滋病防治服务提供参考。

【关键词】 新型冠状病毒肺炎; HIV 感染人群; 影响

DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20200603-00803

Research progress of the impact of COVID-19 outbreak on people living with HIV

Chen Fangfang, Tang Houlin, Lyu Fan

National Center for AIDS/STD Control and Prevention, Chinese Center for Disease Control and Prevention, Beijing 102206, China

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

【Abstract】 The rapid spread of COVID-19 global outbreak will inevitably pose great challenges for public health and medical care, especially for major concerns of public health such as HIV. In the light of the COVID-19 pandemic, UNAIDS is urging countries to remain steadfast in their HIV prevention efforts. Few studies of COVID-19 have been focused on marginalized populations, especially those with HIV infection. This study aims to review the studies and researches of COVID-19 among people living with HIV, covering the impacts of COVID-19 on their disease progression, HIV-related medical services, HIV epidemics, and measures on relieving the above-mentioned impacts, which might provide references for targeted scientific research and prevention practice of COVID-19 in HIV population, and optimizing prevention and treatment services in the context of this pandemic.

【Key words】 COVID-19; HIV/AIDS; Impact

DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20200603-00803

新型冠状病毒肺炎(新冠肺炎)的病原体是新型冠状病毒(新冠病毒), WHO 已将该疾病命名为 COVID-19^[1]。该病毒与 SARS 和 MERS 病毒虽然有相似性, 但更具有传染性^[2]。2020 年 3 月 11 日, WHO 宣布新冠肺炎为全球突发公共卫生事件^[3]。截至欧洲中部时间 6 月 2 日 10 时, 新冠肺炎大流行已波及全球 215 个国家和地区逾 600 万人^[4]。随着新冠肺炎疫情在全球的快速蔓延, 这场大流行对全球医疗卫生领域尤其是艾滋病等重大公共卫生问题领域必将带来巨大挑战。联合国艾滋病规划署(UNAIDS)发布新闻简报^[5], 新冠肺炎疫情使各国卫生系统超负荷运转, 封锁限制措施会导致民众生计

丧失和就业机会减少, 增加无保护性行为、性暴力、性剥削和性服务概率, 从而引发 HIV 感染人数上升, 敦促各国在新冠肺炎大流行期间不应放松艾滋病防治工作。目前公开发表的新冠肺炎研究主要集中在一般人群, 而针对特殊人群尤其 HIV 感染人群的研究非常有限。本文通过梳理国内外相关文献和指南, 从新冠肺炎疫情对 HIV 感染人群影响的角度进行综述, 为针对该人群开展新冠肺炎科学研究和防治实践, 为新冠肺炎疫情背景下开展艾滋病防治服务提供参考。

一、新冠肺炎的流行特征与主要防治措施

新冠肺炎是一种新冠病毒引起的高度传染性疾

病,潜伏期为1~14 d,多为3~7 d;主要通过呼吸道飞沫和接触传播,在相对封闭的环境中长时间暴露于高浓度气溶胶情况下存在经气溶胶传播的可能,其他传播途径尚待明确;人群普遍易感^[1]。大多数感染新冠肺炎的人只会出现轻度到中度症状,无需治疗即可康复,而有些患有严重呼吸系统疾病的人,感染后可导致死亡。尽管在年轻人和那些没有已知潜在健康状况的人中也观察到死亡,但老年人和患有癌症、慢性呼吸系统疾病、心血管疾病或糖尿病等潜在疾病的人更有可能出现严重症状或因感染而死亡。新冠病毒已证明会引起短暂性免疫缺陷,表明新冠肺炎和HIV都可能带来有害的免疫学和临床后果^[6]。目前,新冠肺炎治疗尚无特效药,主要防治措施为个人防护、保持安全社交距离和围堵策略。

二、新冠肺炎对HIV感染者疾病进展的影响

2020年3月11日,我国武汉协和医院和同济医院合作发表首例HIV感染者感染新冠病毒的病例报道^[7]。随后,尽管已有研究团队开始关注HIV感染人群中的新冠病毒感染状况,但仍无证据表明接受抗病毒治疗的HIV感染者,在维持临床表现、免疫状况稳定的条件下,其感染新冠病毒或发生新冠肺炎合并症的风险高于一般人群^[8]。武汉中南医院通过对武汉市2个中心城区所有既往报告HIV/AIDS病例进行电话调查,发现1 174例HIV携带者中有8例自我报告曾确诊为新冠肺炎(含2例临床确诊病例),患病率0.68%(95%CI:0.29%~1.34%)未明显高于同期一般人群的感染率(按武汉市900万人口,分别以截至2020年2月27日全市新冠肺炎确诊病例数4.9万和估计病例数7.5万^[9],计算报告患病率和估计患病率约为0.5%和0.83%),且该人群感染新冠病毒的风险仅与患者年龄有关,与体内CD₄⁺T淋巴细胞计数(CD₄)水平、HIV病毒载量和使用抗病毒药物种类均未见相关性。研究者解释,机体感染HIV后,当免疫系统受到抑制、CD₄水平较低时,可能会保护机体免受免疫风暴以外的病毒严重攻击(例如,SARS和MERS病毒),从而减轻临床症状^[10]。但更多研究倾向于认为,未接受抗病毒治疗或HIV未得到有效抑制的HIV感染者,因为免疫系统受损,更易发生机会性感染和严重疾病。德国开展的一项病例系列研究对33例合并感染新冠肺炎的HIV感染者进行分析,其结果不支持有新冠肺炎症状的HIV感染者在艾滋病抗病毒治疗达到病毒抑制的情况下有更高的发病和死亡风险,同时以增强型达芦那韦为基础和/或含替诺福韦的抗病毒治疗的HIV

感染者仍有感染新冠病毒的可能^[6]。国际组织和很多国家在新冠肺炎诊疗指南中将HIV感染者列为感染新冠病毒的高风险人群,呼吁提高该人群的新冠肺炎预防意识和加强自我防护^[11-14]。

事实上,一般人群的新冠肺炎危险因素(老年人、男性及高血压、糖尿病、心血管疾病、肺部疾病和慢性肾病等)^[13-14]在HIV感染人群中也同样普遍存在。随着抗病毒治疗覆盖面的扩大和治疗效果的改善,有效延长了HIV/AIDS的寿命,使该人群的老齡化现象也日益突出。2016年估计全球≥50岁HIV感染者为570万(95%CI:470万~660万),在全部感染者中所占比例也从2000年8%上升为2016年16%^[15]。我国≥50岁HIV/AIDS病例历年新发现数也逐年增多,2014年新报告数是2008年的4.2倍^[16]。老年HIV感染者由于长期服用艾滋病抗病毒治疗药物加上自然衰老引发机体慢性炎症反应^[17-20],使其在同年龄组中罹患非传染性合并症(如糖尿病、高血压、心血管疾病和慢性肺部疾病等)的风险更高^[21-23]。这些通常使用血管紧张素转换酶抑制剂(ACEI)和血管紧张素II-1型受体阻断剂(ARB)的慢性疾病患者体内血管紧张素转换酶2(ACE2)的表达大大增强^[22],后者被认为是促进新冠病毒结合并进入宿主细胞的关键因素。

此外,在HIV感染的MSM人群中,由于冰毒等新型毒品使用比例较高,使其难以维持严格的社交距离,加上HIV感染的协同作用,可能造成机体损害程度倍增,这不仅有可能在MSM人群促使新冠聚集性疫情发生、加速疾病进程,更为阻止HIV在该人群造成社区传播带来挑战。西班牙新冠疫情封锁期间,仍有MSM人群使用娱乐药物举办性派对的报道^[24];美国迈阿密的MSM人群游行派对中更是出现了新冠聚集疫情^[25]。

三、新冠肺炎对HIV感染者获得医疗服务的影响

由于新冠病毒传染速度快,若在疫情初期未及时有控制,感染病例很有可能在短时间内骤增,甚至超出当地医疗卫生负荷,从而造成对当地医疗资源的挤占。此外,疫情高峰期因为有效控制新冠肺炎疫情的围堵策略,不可避免地影响HIV感染者获得检测、预防干预、治疗等服务的及时性和可及性。这些影响涉及艾滋病防治服务的整个递送过程(care cascade),主要包括无法及时检测诊断造成病例检测发现晚,无法有效提供随访服务延误救治时机和无法提供个性化抗病毒治疗方案或药物供应中断。上述服务环节的受阻,会导致HIV感染者无法

获得有针对性的救治、治疗依从性变差,耐药性和机会性感染风险增加,也会潜在增加感染者对性伴(尤其是配偶/固定性伴)的传播风险。尽管中国政府在疫情早期已经发布了支持 HIV 感染者异地取药的通知,推荐 HIV 感染者就近取药,但有调查显示仍有相当比例 HIV 感染者的卫生服务需求在疫情期间未得到满足^[26], 32.64% 的 HIV 感染者表示药物储备不足。武汉市关闭离汉通道期间,一些 HIV 感染者因担心污名化和歧视问题不愿暴露自己的感染者身份而无法得到及时治疗;疫情高峰期,许多医院只接受新冠肺炎患者,一些艾滋病重症患者面临无法收治住院、不能及时有效处理机会性感染等问题^[27]。由于受新冠肺炎疫情影响,一些抗艾滋病药品主要生产国家产能下降、各国间交通运输不畅,引起全球各国对药物储备的担忧^[28]。药物和医疗服务中断、新冠病毒暴露风险,以及来自家庭和社会的歧视,可能使 HIV 感染人群在新冠流行期间的精神压力进一步放大。有研究表明, HIV 感染者在新冠期间的焦虑和抑郁症状发生率分别为 49.8% 和 60.8%, 38.5% 的受访者甚至出现失眠^[29], 28.93% 的 HIV 感染者希望获得心理支持^[26]。这些精神因素会进一步影响 HIV 感染者的治疗依从性、病毒抑制效果和增加 HIV 传播风险。

四、新冠肺炎对艾滋病流行结局的影响

新冠肺炎大流行通过上述医疗服务递送环节,对防治工作中提供给 HIV 感染者的常规服务和药品供应造成干扰,从而导致艾滋病流行结局的短期和长期改变。其中,新冠肺炎对艾滋病流行的短期效应包括,由于卫生基础设施不堪重负致使 CD₄、病毒载量检测服务暂停从而降低临床护理质量、药物供给不足致使抗病毒治疗依从性差,以及抗病毒治疗监测不及时致使治疗方案更换;此外,还有艾滋病相关预防措施(男性包皮环切术、安全套供应、HIV 扩大检测、暴露前后预防)的供应中断。上述新冠疫情带来的短期效应改变,最终必将导致对 HIV 疫情的长期影响(如,死亡、新发感染、耐药性等问题)。

针对新冠肺炎大流行期间因艾滋病相关医疗服务提供(HIV 检测、预防和治疗服务)和药品供应受阻,WHO 和 UNAIDS 临时召集 5 个建模小组成立模型拟合工作组,评估新冠肺炎大流行对非洲撒哈拉以南地区艾滋病流行造成的影响^[30-33],模拟了抗病毒治疗中断 3 个月、6 个月对该地区艾滋病相关死亡和 HIV 新发感染的潜在影响。拟合结果显示,若新冠肺炎大流行期间抗病毒药物中断 6 个月,可

能使当地 2020—2021 年因艾滋病相关疾病(包括结核病)导致的死亡人数较正常情况下死亡增加 50 万(2018 年估计当地艾滋病相关死亡数为 47 万),恢复到 2008 年的水平(2008 年估计当地艾滋病相关死亡数超过 95 万),这将使全球无法实现 2020 年艾滋病相关死亡数控制在 50 万以内的目标;即使 3 个月的短暂治疗中断,也会影响 HIV 感染者治疗依从性,从而大大增加其耐药风险,严重影响到当地抗病毒治疗的长期效果。预计至少未来 5 年内, HIV 感染者将持续受此次新冠肺炎疫情导致的治疗和服务中断影响,使每年艾滋病相关死亡数平均增加 40%。此外, HIV 相关服务的中断也可能对明年的 HIV 新发感染产生一定影响。艾滋病相关服务的中断还可能导致当地预防 HIV 母婴传播取得的成果化为乌有。自 2010 年以来,撒哈拉以南非洲地区儿童 HIV 新发感染人数下降了 43%,从 2010 年的 25 万下降至 2018 年的 14 万,这一显著成效主要归功于当地妇女、儿童艾滋病相关服务的高覆盖率。若受新冠肺炎疫情影响,上述服务中断 6 个月,势必会造成当地儿童中 HIV 新发感染急剧上升。

五、如何降低新冠肺炎对 HIV 感染人群的影响

新冠肺炎疫情难免会对 HIV 感染人群各方面产生负面影响,因此,需要采取一些相应措施尽可能降低新冠肺炎对 HIV 感染人群的影响。首先,尽管 HIV 感染人群中的新冠感染情况和易感性研究证据尚不充分,但对于该人群中的老年患者和有基础疾病者仍应重点关注、加强健康监测,同时应注意该人群中潜在的新冠感染促进因素(如,使用冰毒等新型毒品、CD₄ 水平低等)。其次,疫情期间应关注 HIV 感染者常规医疗服务和药品供应的提供,确保 HIV 预防和治疗服务的连续性,避免 HIV 相关死亡人数增加,防止 COVID-19 大流行期间 HIV 发病率上升;可通过抗病毒治疗药物的就近取药、多月配药等政策,减少为维持常规治疗而前往医疗卫生机构的机会,从而减少暴露于新冠病毒的风险。第三,鉴于尚缺少预防 COVID-19 的有效疫苗,目前最好的方法就是减少暴露机会、避免感染。美国 CDC 建议^[34]: HIV 感染者应采取日常预防措施,以帮助预防 COVID-19 传播;继续保持健康生活方式(正确饮食、≥8 h 睡眠、尽可能减少压力),保持健康有助于感染者免疫系统抵御新冠感染。如果已感染 HIV 且正在服用抗病毒治疗药物,应遵从医嘱、坚持治疗,这也是保持免疫系统健康的最好方法。第四, HIV 感染者一旦感染新冠病毒,强烈建议感染者及时联

系医生并主动告知对方病情,确保后续获得合适的治疗药物和必要的检测随访。英国HIV协会对此给出具体建议^[35]:对于 $CD_4 > 200$ 个/ μl ,且正接受抗病毒治疗、病毒载量无法检测到的HIV感染者,其感染新冠病毒的风险与普通人一样,因此,应当听从一般建议,尽量呆在家里、保持社交距离;对于 $CD_4 < 200$ 个/ μl ,或未接受抗病毒治疗,或病毒载量可以检测到的HIV感染者,可能患严重疾病的风险更高,尽管如此,他们仍应同样遵循一般性建议;而对于 $CD_4 < 50$ 个/ μl ,或过去6个月有机会性感染疾病的HIV感染者,应遵循针对脆弱人群的“隔离”建议,避免聚集活动、保持社交距离。

六、新冠肺炎疫情下开展艾滋病研究和防治的未来方向

新冠肺炎是一种新发传染病,目前对该病流行特征、发病机制等方面还有很多不清楚的地方,其对HIV感染者的易感性、免疫损害、疾病进展等方面作用有待研究,需进一步探索HIV感染人群中新冠病毒的传播机制、临床结局,比较其与一般人群感染新冠病毒后疾病进程的异同点;同时,分析新冠病毒感染、HIV感染和其他常见于HIV感染者中的新冠病毒感染促进因素之间的交互作用。评估新冠肺炎疫情流行期间,中断艾滋病相关服务带来的潜在影响,识别HIV预防、治疗和检测递送过程中的关键、必要环节(如,孕产妇、儿童中的HIV检测,美沙酮维持治疗等),从而在资源有限条件下开展有针对性的艾滋病防治工作。探索、支持并确保所需艾滋病相关服务的提供,尝试调整并改进服务递送方式(如,远程医疗咨询、预约服务、优化候诊空间和流程等),减少感染者去医疗机构就诊的次数,从而降低在寻求艾滋病相关服务过程中的新冠暴露风险。对于有紧急服务和药品需求的情形,应开发安全可靠、便捷可行的快捷通道和获取途径。另外,新冠肺炎防治要结合地域文化和目标人群特点开展^[36],关注新冠疫情影响下艾滋病感染相关人群行为特征的可能变化,例如性行为方式、流动、监禁、医疗服务可及性等,掌握目标人群感染艾滋病风险的新特点,及时调整艾滋病防控策略,实施艾滋病精准防控。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

志谢 向奋战在新冠防控一线及幕后的同仁致敬!向坚守艾滋病防控工作的同仁致敬!

参 考 文 献

- [1] 中华预防医学会新型冠状病毒肺炎防控专家组. 新型冠状病毒肺炎流行病学特征的最新认识[J]. 中华流行病学杂志, 2020, 41(2): 139-144. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2020.02.002.
- [2] Special Expert Group for Control of the Epidemic of Novel Coronavirus Pneumonia of the Chinese Preventive Medicine Association. An update on the epidemiological characteristics of novel coronavirus pneumonia (COVID-19) [J]. Chin J Epidemiol, 2020, 41(2): 139-144. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2020.02.002.
- [3] 中国疾病预防控制中心新型冠状病毒肺炎应急响应机制流行病学组. 新型冠状病毒肺炎流行病学特征分析[J]. 中华流行病学杂志, 2020, 41(2): 145-151. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2020.02.003.
- [4] Epidemiology Working Group for NCIP Epidemic Response. The epidemiological characteristics of an outbreak of 2019 novel coronavirus diseases (COVID-19) in China [J]. Chin J Epidemiol, 2020, 41(2): 145-151. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2020.02.003.
- [5] World Health Organization. WHO timeline-COVID-19 [EB/OL]. (updated 2020-04-27) [2020-06-02]. <https://www.who.int/news-room/detail/27-04-2020-who-timeline-covid-19>.
- [6] World Health Organization. Coronavirus disease (COVID-19) situation report-133 [EB/OL]. (2020-06-01) [2020-06-02]. https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200601-covid-19-sitrep-133.pdf?sfvrsn=9a56f2ac_4.
- [7] Joint United Nations Programme on HIV/AIDS. Maintaining and prioritizing HIV prevention services in the time of COVID-19 [EB/OL]. (2020-05-06) [2020-06-02]. https://www.unaids.org/sites/default/files/media_asset/maintaining-prioritizing-hiv-prevention-services-covid19_en.pdf.
- [8] Harter G, Spinner CD, Roeder J, et al. COVID-19 in people living with human immunodeficiency virus: a case series of 33 patients [J]. Infection, 2020; 1-6. DOI: 10.1007/s15010-020-01438-z.
- [9] Zhu F, Cao Y, Xu S, et al. Co-infection of SARS-CoV-2 and HIV in a patient in Wuhan city, China [J]. J Med Virol, 2020, 92: 529-530. DOI: 10.1002/jmv.25732.
- [10] World Health Organization. Q&A: HIV, antiretrovirals and COVID-19 [EB/OL]. (2020-03-24) [2020-06-02]. <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/question-and-answers-hub/q-a-detail/q-a-on-covid-19-hiv-and-antiretrovirals>.
- [11] Wu JT, Leung K, Leung GM. Nowcasting and forecasting the potential domestic and international spread of the 2019-nCoV outbreak originating in Wuhan, China: a modelling study [J]. Lancet, 2020, 395(10225): e41. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)30260-9.
- [12] Guo W, Ming F, Dong Y, et al. A survey for COVID-19 among HIV/AIDS patients in two districts of Wuhan, China [J/OL]. Lancet, 2020. In press.
- [13] UNAIDS. What people living with HIV need to know about HIV and COVID-19 [EB/OL]. [2020-06-02]. <https://www.unaids.org/en/covid19>.
- [14] European AIDS clinical society. BHIVA, DAIG, EACS, GESIDA & Polish Scientific AIDS Society statement on risk of COVID-19 for people living with HIV (PLWH) [EB/OL].

- (2020-05-25) [2020-06-02]. <https://www.eacsociety.org/home/covid-19-and-hiv.html>.
- [13] Guan WJ, Ni ZY, Hu Y, et al. Clinical characteristics of coronavirus disease 2019 in China[J]. *N Engl J Med*, 2020, 382(18): 1708-1720. DOI:10.1056/NEJMoa2002032.
- [14] World Health Organization. Coronavirus disease (COVID-2019) advice for the public: myth busters [EB/OL]. [2020-06-02]. <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public/myth-busters>.
- [15] Autenrieth CS, Beck EJ, Stelzle D, et al. Global and regional trends of people living with HIV aged 50 and over: Estimates and projections for 2000-2020 [J]. *PLoS One* 2018; 13(11): e0207005. DOI:10.1371/journal.pone.0207005.eCollection 2018.
- [16] 王丽艳,秦倩倩,葛琳琳等. 我国 50 岁及以上艾滋病病毒感染者/艾滋病患者特征分析[J]. *中华流行病学杂志*, 2016, 37(2): 222-226. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2016.02.015.
Wang LY, Qin QQ, Ge L, et al. Characteristics of HIV infections among over 50-year-olds population in China. *Chinese Journal of Epidemiology*, 2016, 37(2): 222-226. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2016.02.015.
- [17] Heckman TG, Halkitis PN. Biopsychosocial aspects of HIV and aging [J]. *Behav Med Wash DC*. 2014, 40(3): 81-4. DOI: 10.1080/08964289.2014.937630.
- [18] Sundermann EE, Erlandson KM, Pope CN, et al. Current challenges and solutions in research and clinical care of older persons living with HIV: findings presented at the 9th international workshop on HIV and aging [J]. *AIDS Res Hum Retroviruses*. 2019; 35(11/12): 985-98. DOI: 10.1089/AID.2019.0100.
- [19] Erlandson KM, Karris MY. HIV and aging: reconsidering the approach to management of comorbidities[J]. *Infect Dis Clin N Am*. 2019; 33(3): 769-86. DOI: 10.1016/j.idc.2019.04.005.
- [20] Collaboration ATC. Survival of HIV-positive patients starting antiretroviral therapy between 1996 and 2013: a collaborative analysis of cohort studies[J]. *Lancet HIV*, 2017, 4(8): e349-356. DOI: 10.1016/S2352-3018(17)30066-8.
- [21] Deeks SG. HIV infection, inflammation, immunosenescence, and aging [J]. *Annu Rev Med*, 2011, 62: 141-55. DOI: 10.1146/annurev-med-042909-093756.
- [22] Fang L, Karakiulakis G, Roth M. Are patients with hypertension and diabetes mellitus at increased risk for COVID-19 infection? [J] *Lancet Respir Med*. 2020, 8(4): e21. DOI: 10.1016/S2213-2600(20)30116-8.
- [23] Shah ASV, Stelzle D, Lee KK, et al. Global burden of atherosclerotic cardiovascular disease in people living with HIV [J]. *Circulation*, 2018, 138(11): 1100-1112. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.117.033369.
- [24] Dollimore L. 8 Men arrested for hosting drug-fuelled orgy during coronavirus lockdown in Spain. (2020-03-22) [2020-06-02]. <https://www.theolivepress.es/spain-news/2020/03/22/8-men-arrested-for-hosting-drug-fuelled-orgy-during-coronavirus-lockdown-in-spain/>.
- [25] Martin V. Coronavirus didn't stop the party in South Beach. Along with 2 deaths, 38 later got sick [EB/OL]. (2020-04-11) [2020-06-02]. <https://www.lgbtqnation.com/2020/03/3-gay-men-went-winter-party-test-positive-coronavirus-others-getting-sick/>.
- [26] 郭巍,翁惠玲,白桦等. 新型冠状病毒肺炎流行对 HIV 感染者卫生需求影响的快速评估[J]. *中华流行病学杂志*, 2020, 41(5): 662-666. DOI:10.3760/cma.j.cn112338-20200314-00345.
Guo W, Weng HL, Bai H, et al. Quick community survey on the impact of COVID-19 outbreak for the healthcare of people living with HIV [J]. *Chin J Epidemiol*, 2020, 41(5): 662-666. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20200314-00345.
- [27] CNN. People living with HIV in Wuhan struggle to find medicine during coronavirus outbreak [EB/OL]. (2020-03-14) [2020-06-02]. <https://www.cnn.com/2020/03/13/health/coronavirus-china-hiv-wuhan-intl-hnk/index.html>.
- [28] Pharmacy Times. Drug shortage concerns are top of mind amid COVID-19 outbreak [EB/OL]. (2020-03-20) [2020-06-02]. <https://www.pharmacytimes.com/news/drug-short-age-concerns-are-top-of-mind-amid-covid-19-outbreak>.
- [29] Sun S, Hou J, Chen Y et al. Challenges to HIV care and psychological health during the COVID-19 pandemic among people living with HIV in China [published online ahead of print, 2020 May 7]. *AIDS Behav*, 2020: 1-2. DOI: 10.1007/s10461-020-02903-4.
- [30] World Health Organization. The cost of inaction: COVID-19-related service disruptions could cause hundreds of thousands of extra deaths from HIV [EB/OL]. (2020-05-11) [2020-06-02]. <https://www.who.int/news-room/detail/11-05-2020-the-cost-of-inaction-covid-19-related-service-disruptions-could-cause-hundreds-of-thousands-of-extra-deaths-from-hiv>.
- [31] Jewell B, Mudimu E, Stover J, et al. Potential effects of disruption to HIV programmes in sub-Saharan Africa caused by COVID-19: results from multiple models [EB/OL]. (2020-05-11) [2020-06-02]. https://figshare.com/articles/Potential_effects_of_disruption_to_HIV_programmes_in_sub-Saharan_Africa_caused_by_COVID-19_results_from_ultiple_mathematical_models/12279914/1.
- [32] Hogan B, Jewell B, Sherrard-Smith E, et al. The potential impact of the COVID-19 epidemic on HIV, TB and malaria in low-and middle-income countries [J/OL]. Imperial College London (2020-05-01). DOI: <https://doi.org/10.25561/78670>.
- [33] Stover J, Chagoma N, Taramusi I, et al. Estimation of the potential impact of COVID-19 responses on the HIV Epidemic: Analysis using the Goals Model [J]. Preprint. medRxiv 2020.05.04.20090399; DOI: <https://doi.org/10.1101/2020.05.04.20090399>.
- [34] US CDC. What to know about HIV and COVID-19 [EB/OL]. [2020-06-02]. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/need-extra-precautions/hiv.html>.
- [35] Matthew Hodson. Coronavirus (COVID-19) and HIV [EB/OL]. (2020-04) [2020-06-02]. <http://www.aidsmap.com/about-hiv/coronavirus-covid-19-and-hiv>.
- [36] Lyu F. COVID-19 control in Italy: personal experience from March 25 April 8, 2020 [J]. *China CDC Weekly*, 2020, 2(21): 376-377. DOI: 10.46234/ccdcw2020.096.

(收稿日期: 2020-06-03)

(本文编辑: 李银鸽)