

· 论 著 ·

2005—2019年伊犁州抗病毒治疗吸毒人群 HIV/AIDS病例生存分析

周涛¹, 李月飞¹, 白雪¹, 胡晓远², 马媛媛², 倪明健²

1.新疆医科大学公共卫生学院, 新疆 乌鲁木齐 830011; 2.新疆维吾尔自治区疾病预防控制中心性病/艾滋病预防控制中心

摘要: **目的** 分析2005—2019年新疆维吾尔自治区伊犁州接受抗病毒治疗(HAART)的吸毒人群HIV/AIDS病例生存情况及影响因素,为降低艾滋病死亡率提供依据。**方法** 通过艾滋病抗病毒治疗信息系统收集2005—2019年伊犁州HAART治疗吸毒人群HIV/AIDS病例的人口学信息、临床分期、基线CD4⁺T淋巴细胞(CD4细胞)水平和治疗情况等资料,采用寿命表法估计生存率,采用Cox比例风险回归模型分析生存时间的影响因素。**结果** 2005—2019年共纳入HIV/AIDS病例1935例,初始HAART治疗年龄中位数为37岁,CD4细胞中位数为293个/ μ L。第1、5、7和10年累积生存率分别为97%、78%、73%和66%。多因素Cox比例风险回归分析结果显示,体质指数(BMI)为18.5~<28.0 kg/m² (HR : 0.391~0.656, 95% CI : 0.234~0.958)、基线CD4细胞水平>200个/ μ L (HR : 0.354~0.667, 95% CI : 0.232~0.841)、近7 d未漏服药物 (HR =0.009, 95% CI : 0.001~0.061)的HIV/AIDS病例死亡风险较低;WHO临床分期为II~IV期 (HR : 1.479~2.311, 95% CI : 1.004~3.288)、治疗延迟时间 \geq 1年 (HR : 1.287~1.388, 95% CI : 1.029~1.826)的HIV/AIDS病例死亡风险较高。**结论** 伊犁州HAART治疗吸毒人群HIV/AIDS病例5年累积生存率为78%;BMI、基线CD4细胞水平、WHO临床分期、治疗延迟时间、近7 d漏服药物是其生存时间的影响因素。

关键词: 艾滋病;吸毒人群;抗病毒治疗;生存分析

中图分类号: R512.91 文献标识码: A 文章编号: 2096-5087 (2021) 01-0025-06

Survival analysis of HIV/AIDS patients with antiretroviral therapy among drug users in Yili Prefecture from 2005 to 2019

ZHOU Tao*, LI Yuefei, BAI Xue, HU Xiaoyuan, MA Yuanyuan, NI Mingjian

*School of Public Health, Xinjiang Medical University, Urumqi, Xinjiang 830011, China

Abstract: Objective To understand the survival status and influencing factors of HIV/AIDS patients with highly active antiretroviral therapy (HAART) among drug users in Yili Prefecture, Xinjiang from 2005 to 2019, so as to provide references for reducing AIDS mortality. **Methods** The demographic information, clinical stage, baseline CD4⁺T lymphocyte (CD4) level and treatment status of HIV/AIDS patients with HAART in Yili Prefecture from 2005 to 2019 were collected through AIDS Antiretroviral Therapy Information System. The survival rate was calculated by the life table method. The influencing factors for survival time were analyzed by Cox proportional hazard regression model. **Results** Totally 1935 patients were recruited, the median age receiving HAART was 37 years old and the median CD4 counts was 293/ μ L. The cumulative survival rates at 1, 5, 7 and 10 years were 97%, 78%, 73%, and 66%, respectively. The multivariate Cox proportional hazards regression analysis showed that the patients with body mass index of 18.5-<28.0 kg/m² (HR : 0.391-0.656, 95% CI : 0.234-0.958), baseline CD4>200/ μ L (HR : 0.354-0.667, 95% CI : 0.232-0.841), or missed medication in the last 7 days (HR =0.009, 95% CI : 0.001-0.061) had lower risk of death; the patients with WHO clinical

DOI: 10.19485/j.cnki.issn2096-5087.2021.01.006

基金项目: 新疆防治艾滋病规模化现场流行病学干预研究
(2018ZX10715007)

作者简介: 周涛, 硕士在读

通信作者: 倪明健, E-mail: xjnmj@126.com

cal stage of II-IV ($HR: 1.479-2.311$, $95\%CI: 1.004-3.288$) or treatment delay ≥ 1 years ($HR: 1.287-1.388$, $95\%CI: 1.029-1.826$) had higher risk of death. **Conclusions** The 5-year cumulative survival rate of HIV/AIDS patients with HAART in Yili Prefecture is 78%. Body mass index, baseline CD4 level, WHO clinical stage, treatment delay and missed medication in last 7 days were the influencing factors for survival time.

Keywords: acquired immunodeficiency syndrome; drug users; antiretroviral therapy; survival analysis

高效抗逆转录病毒治疗 (highly active antiretroviral therapy, HAART) 使艾滋病从一种病死率极高的严重传染病转变为可以医治的慢性传染病^[1], 艾滋病病毒感染者/艾滋病患者 (HIV/AIDS) 通过规范治疗可降低艾滋病相关死亡率, 提高生命质量, 延长生存时间^[2]。新疆维吾尔自治区伊犁州处于艾滋病高流行区^[3], 疫情初期以吸毒人群传播为主, 经注射吸毒感染的 HIV/AIDS 病例生存率低于经其他途径感染者^[4], 意外死亡风险较高, 因此, 研究吸毒人群 HIV/AIDS 病例 HAART 治疗后的生存状况具有重要意义。本研究对 2005—2019 年伊犁州经注射吸毒感染的 HIV/AIDS 病例 HAART 治疗后的生存率及影响因素进行分析, 为进一步开展随访干预, 降低艾滋病相关死亡率提供依据。

1 资料与方法

1.1 资料来源 伊犁州 HAART 治疗吸毒人群 HIV/AIDS 病例资料来自艾滋病抗病毒治疗信息系统。

1.2 方法 收集伊犁州 HAART 治疗吸毒人群 HIV/AIDS 病例的年龄、性别、身高、体重、婚姻状况、确诊时间、治疗时间、临床分期、感染途径、基线 CD4⁺T 淋巴细胞 (CD4 细胞) 水平、基线血红蛋白值和随访用药情况等资料, 筛选出感染途径为注射吸毒者, 同时剔除 <18 岁、无基本信息和无随访信息者。分析 HAART 治疗吸毒人群 HIV/AIDS 病例的生存率及其影响因素。HIV/AIDS 病例因艾滋病或艾滋病相关疾病 (指随访表中列出的肺孢子菌肺炎、带状疱疹等 30 种疾病) 死亡定义为结局变量, 随访期

间因吸毒过量、自杀、车祸等与艾滋病无关因素导致的死亡和失访定义为删失。失访病例以最后一次随访状态为失访的日期为最后的观察日期, 存活病例以随访终止日期 2019 年 12 月 31 日仍然存活为准。

1.3 统计分析 采用 Excel 2010 软件建立数据库, 采用 SPSS 22.0 软件统计分析。定量资料不服从正态分布的采用中位数和四分位数间距 [$M(Q_R)$] 描述, 定性资料采用相对数描述。采用寿命表法分析生存率、死亡率和累积生存率, 生存时间的影响因素分析采用 Cox 比例风险回归模型。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 HAART 治疗吸毒人群 HIV/AIDS 病例基本情况 共纳入研究对象 1 935 例, 其中男性 1 887 例, 占 97.52%。初始 HAART 治疗年龄的 $M(Q_R)$ 为 37 (9) 岁。已婚或同居 1 211 例, 占 62.58%。体质指数 (BMI) 为 18.5 ~ <24.0 kg/m² 827 例, 占 42.74%。1 867 例进行了 CD4 细胞检测, 基线 CD4 细胞水平为 0 ~ 1 531 个/ μ L, 中位数为 293 个/ μ L, 其中 ≤ 200 个/ μ L 534 例, 占 28.60%。接受治疗时 WHO 临床分期以 II 期为主, 1 056 例占 54.57%。耐药 222 例, 占 11.47%。自确诊 HIV 感染至开始治疗的时间间隔 (治疗延迟时间) >1 年 862 例, 占 44.55%。初始治疗方案以依非韦仑 (EFV) + 拉米夫定 (3TC) + 替诺福韦 (TDF) 为主, 1 297 例占 67.03%。基线血红蛋白 >100 g/L 1 837 例, 占 94.94%。近 7 d 有漏服药物 355 例, 占 18.35%。见表 1。

表 1 HAART 治疗吸毒人群 HIV/AIDS 病例基本情况 (n=1 935)

项目	例数	构成比 (%)	项目	例数	构成比 (%)
性别			II	1 056	54.57
男	1 887	97.52	III	288	14.88
女	48	2.48	IV	54	2.79
婚姻状况			耐药		
未婚	263	13.59	是	222	11.47
已婚或同居	1 211	62.58	否	1 713	88.53
离异或分居	364	18.81	治疗延迟时间 (年)		
丧偶	88	4.55	≤ 1	1 073	55.45

表 1 (续)

项目	例数	构成比 (%)	项目	例数	构成比 (%)
不详	9	0.46	> 1~	505	26.10
BMI (kg/m ²)			≥5	357	18.45
< 18.5	74	3.82	初始治疗方案		
18.5~	827	42.74	EFV+3TC+TDF	1 297	67.03
24.0~	287	14.83	EFV+3TC+AZT	206	10.65
≥28.0	60	3.10	NVP+3TC+AZT	153	7.91
不详	687	35.50	NVP+3TC+TDF	73	3.77
基线 CD4 细胞 (个/μL)			其他	206	10.65
≤200	534	28.60	基线血红蛋白 (g/L)		
201~	641	34.33	> 100	1 837	94.94
351~	352	18.85	≤100	98	5.06
≥501	340	18.21	近 7 d 漏服药物		
WHO 临床分期			是	355	18.35
I	537	27.75	否	1 580	81.65

注: 共 1 867 例检测了 CD4 细胞。EFV, 依非韦仑; 3TC, 拉米夫定; TDF, 替诺福韦; AZT, 齐多夫定; NVP, 奈韦拉平。

2.2 HAART 治疗吸毒人群 HIV/AIDS 病例生存情况 截至 2019 年 12 月 31 日, 1 935 例研究对象随访时间最短为 2 个月, 最长为 14 年, $M(Q_R)$ 为 5 (5) 年。死亡 419 例, 占 21.65%。其中艾滋病相关

死亡 257 例; 存活 1 495 例, 占 77.26%, 其中转出至异地治疗 87 例, 停药 169 例, 继续治疗 1 239 例; 失访 21 例, 占 1.09%。第 1、5、7 和 10 年累积生存率分别为 97%、78%、73% 和 66%。见表 2。

表 2 HAART 治疗吸毒人群 HIV/AIDS 病例寿命表

观察时间 (年)	期初观察例数	删失例数	有效观察例数	死亡例数	死亡概率	生存概率	累积生存率	累积生存率标准误
0	1 935	226	1 766.50	55	0.03	0.97	0.97	0.004
1	1 654	107	1 600.50	82	0.05	0.95	0.92	0.007
2	1 465	178	1 376.00	65	0.05	0.95	0.88	0.008
3	1 222	51	1 196.50	63	0.05	0.95	0.83	0.010
4	1 108	80	1 068.00	58	0.05	0.95	0.78	0.011
5	970	135	902.50	42	0.05	0.95	0.75	0.012
6	793	156	715.00	22	0.03	0.97	0.73	0.012
7	615	177	526.50	20	0.04	0.96	0.70	0.013
8	418	276	280.00	6	0.02	0.98	0.68	0.014
9	136	55	108.50	3	0.03	0.97	0.66	0.018
10	78	17	69.50	3	0.04	0.96	0.64	0.023
11	58	27	44.50	0	0	1.00	0.64	0.023
12	31	18	22.00	0	0	1.00	0.64	0.023
13	13	10	8.00	0	0	1.00	0.64	0.023
14	3	3	1.50	0	0	1.00	0.64	0.023

2.3 生存时间影响因素的 Cox 比例风险回归分析 以是否因艾滋病相关疾病死亡和生存时间为应变量, 进行单因素 Cox 回归分析, 结果显示, BMI、基线 CD4 细胞、WHO 临床分期、耐药、治疗延迟时间、

基线血红蛋白、近 7 d 漏服药物均与 HAART 治疗吸毒人群 HIV/AIDS 病例的生存时间存在统计学关联 ($P < 0.05$)。见表 3。

表3 生存时间影响因素的单因素 Cox 比例风险回归分析

项目	HR值	95%CI	P值	项目	HR值	95%CI	P值
BMI (kg/m ²)				IV	2.337	1.344~4.065	0.003
< 18.5	1.000			耐药			
18.5~	0.471	0.327~0.680	<0.001	是	1.000		
24.0~	0.245	0.150~0.400	<0.001	否	0.663	0.505~0.871	0.003
≥28.0	0.570	0.301~1.080	0.085	治疗延迟时间 (年)			
不详	0.483	0.334~0.700	<0.001	≤1	1.000		
基线CD4细胞 (个/μL)				> 1~	1.231	0.991~1.528	0.060
≤200	1.000			≥5	1.314	1.014~1.704	0.039
201~	0.586	0.470~0.730	<0.001	基线血红蛋白 (g/L)			
351~	0.465	0.347~0.624	<0.001	> 100	1.000		
≥501	0.265	0.177~0.397	<0.001	≤100	0.466	0.313~0.693	<0.001
WHO临床分期				近7 d漏服药物			
I	1.000			是	1.000		
II	1.642	1.233~2.187	0.001	否	0.009	0.001~0.062	<0.001
III	3.376	2.471~4.612	<0.001				

将单因素分析 $P < 0.05$ 的因素纳入多因素 Cox 比例风险回归模型, 采用向前逐步回归法, $\alpha_{入} = 0.05$, $\alpha_{出} = 0.10$ 。结果显示, BMI 为 18.5~ <28.0 kg/m²、基线 CD4 细胞水平 > 200 个/μL、近 7 d 未漏服药物

的 HIV/AIDS 病例死亡风险较低; WHO 临床分期为 II ~ IV 期、治疗延迟时间 ≥ 1 年的 HIV/AIDS 病例死亡风险较高。见表 4。

表4 生存时间影响因素的多因素 Cox 比例风险回归分析

变量	参照组	β	$s_{\bar{x}}$	Wald χ^2 值	P值	HR值	95%CI
BMI (kg/m ²)							
18.5~	< 18.5	-0.422	0.193	4.770	0.029	0.656	0.449~0.958
24.0~		-0.940	0.261	12.960	<0.001	0.391	0.234~0.652
≥28.0		-0.011	0.344	0.001	0.973	0.989	0.504~1.938
不详		-0.411	0.193	4.520	0.033	0.663	0.454~0.968
基线CD4细胞 (个/μL)							
201~	≤200	-0.404	0.118	11.738	0.001	0.667	0.530~0.841
351~		-0.587	0.162	13.083	<0.001	0.556	0.404~0.764
≥501		-1.039	0.215	23.241	<0.001	0.354	0.232~0.540
WHO临床分期							
II	I	0.391	0.150	6.786	0.009	1.479	1.102~1.985
III		0.838	0.180	21.655	<0.001	2.311	1.624~3.288
IV		0.587	0.297	3.898	0.048	1.798	1.004~3.220
治疗延迟时间 (年)							
1~5	≤1	0.252	0.114	4.905	0.027	1.287	1.029~1.608
≥5		0.328	0.140	5.498	0.019	1.388	1.055~1.826
近7 d漏服药物							
否	是	-4.767	1.001	22.664	<0.001	0.009	0.001~0.061

3 讨论

伊犁州接受 HAART 治疗的 1 935 例吸毒人群 HIV/AIDS 病例以男性、已婚或同居、中青年（中位年龄 37 岁）为主，提示男性仍是吸毒人群 HIV/AIDS 病例加强宣传教育的主要对象，普及针对吸毒人群的健康教育，结合减少毒品危害项目，预防艾滋病婚内传播是伊犁州艾滋病防控的重点。

伊犁州吸毒人群 HIV/AIDS 病例的初始 HAART 治疗方案以 EFV+3TC+TDF 为主，与《国家免费艾滋病抗病毒药物治疗手册》^[5] 推荐标准一线方案一致；治疗后第 1、5、7 和 10 年的累积生存率分别为 97%、78%、73% 和 66%。豆智慧等^[6] 研究显示中国 368 449 例 HAART 治疗 HIV/AIDS 病例第 1、5 和 10 年累积生存率分别为 92.2%、80.5% 和 69.6%。刘芳等^[7] 报道经性传播艾滋病患者治疗第 1、5 年累积生存率分别为 96%、93.7%。HIV/AIDS 病例死亡集中于抗病毒治疗前 5 年，坚持治疗 5 年后可达到免疫稳定状态，延长生存期，需加强 HIV/AIDS 病例的随访、临床观察和健康教育，提高其治疗依从性。

HAART 治疗吸毒人群 HIV/AIDS 病例生存时间的影响因素分析显示，BMI < 18.5 kg/m² 可能增加死亡风险，与 DAMTEW 等^[8] 在埃塞俄比亚东部的研究结论相同。另有针对南非 HIV/AIDS 病例的研究^[9] 显示 BMI < 18.5 kg/m² 者的死亡率比 BMI ≥ 18.5 kg/m² 者高 3 倍，可能与食欲不振、营养吸收不良及治疗时营养状况不佳增加机会性感染风险，同时 BMI 正常或超重的 HIV 感染者比 BMI 过低者有更高的 CD4 细胞恢复值和病毒载量抑制水平等原因有关。基线 CD4 细胞水平越高，HIV/AIDS 病例生存时间越长，死亡风险越低，与 CD4 细胞水平较低者易发生机会性感染有关，同多数相关研究结论^[10-12] 一致。确证 HIV 感染到接受治疗的延迟时间越长者死亡风险越高，WHO 临床分期越晚者死亡风险也越高，与其他相关研究结论^[13-15] 一致，提示早发现、早治疗及扩大治疗仍是吸毒人群 HIV/AIDS 病例抗病毒治疗工作的努力方向。近 7 d 漏服药物也是 HAART 治疗吸毒人群 HIV/AIDS 病例生存时间的影响因素，与 AD-EOTI 等^[16] 和陈军等^[17] 的研究结果一致。漏服药物与使用毒品可能导致耐药，甚至出现多重耐药，增加了抗病毒治疗者的死亡风险^[18-19]，而多项研究表明，良好的服药依从性可以使药物在体内维持稳定的浓度水平，有效抑制病毒复制和避免耐药毒株的出现^[20-21]。

本研究存在以下不足：一是回顾性队列研究中部分研究信息为研究对象的自我报告，存在信息偏倚；二是由于涉及公安司法系统、药物替代机构，吸毒人群 HIV/AIDS 病例接受抗病毒治疗可能受到限制。

毒品依赖行为不仅仅是医学问题，也是社会问题，需要营造更有效的社会环境和更适宜的法律环境，消除全社会对注射吸毒者的歧视；应加强对吸毒人群 HAART 治疗者的依从性教育、同伴咨询支持，加大多部门合作（医学、心理、社会）和随访管理力度，紧密结合减少毒品危害项目，提高服药依从性，减少意外死亡；同时扩大艾滋病监测检测和 HAART 治疗覆盖面，最大限度降低艾滋病病死率。

参考文献

- [1] ALVAREZ P A, VALERIO J E, SWEDBERG H N, et al. Highly active antiretroviral therapy and gamma knife radiosurgery for the treatment of AIDS-related primary central nervous system lymphoma [J]. *World Neurosurg*, 2019, 124 (16): 310-312.
- [2] ORTBLAD K F, BAETEN J M, CHERUTICH P, et al. The arc of HIV epidemics in sub-Saharan Africa: new challenges with concentrating epidemics in the era of 90-90-90 [J]. *Curr Opin HIV AIDS*, 2019, 14 (5): 354-365.
- [3] 杨爱学, 陈涛, 刘伟. 新疆伊犁州直 1996—2015 年艾滋病病例死亡情况分析 [J]. *中国艾滋病性病*, 2016, 22 (10): 788-790.
- [4] 倪明健, 陈学玲, 胡晓远, 等. 新疆维吾尔自治区艾滋病抗病毒治疗者死亡率及其影响因素分析 [J]. *中华预防医学杂志*, 2014, 48 (11): 953-958.
- [5] 中国疾病预防控制中心性病艾滋病预防控制中心. 国家免费艾滋病抗病毒药物治疗手册 [M]. 4 版. 北京: 人民卫生出版社, 2016.
- [6] 豆智慧, 张福杰, 赵燕, 等. 2002—2014 年中国免费艾滋病抗病毒治疗进展 [J]. *中华流行病学杂志*, 2015, 36 (12): 1345-1350.
- [7] 刘芳, 施雅莹, 吴学庆, 等. 经性传播艾滋病患者抗病毒治疗的生存分析 [J]. *中国社会医学杂志*, 2015, 32 (6): 480-483.
- [8] DAMTEW B, MENGISTIE B, ALEMAYEHU T. Survival and determinants of mortality in adult HIV/AIDS patients initiating antiretroviral therapy in Somali Region, Eastern Ethiopia [J]. *Pan Afr Med J*, 2015, 22: 138-143.
- [9] NAIDOO K, YENDE Z N, AUGUSTINE S. A retrospective cohort study of body mass index and survival in HIV infected patients with and without TB co-infection [J]. *Infect Dis Poverty*, 2018, 7 (1): 35-46.
- [10] SHOKO C, CHIKOBYU D. A superiority of viral load over CD4 cell count when predicting mortality in HIV patients on therapy [J]. *BMC Infect Dis*, 2019, 19 (1): 169.
- [11] BAJPAI R, CHATURVEDI H, JAYASEELAN L, et al. Effects of antiretroviral therapy on the survival of human immunodeficiency virus-positive adult patients in Andhra Pradesh, India: a retrospective cohort study, 2007-2013 [J]. *J Prev Med Public Health*,

- 2016, 49 (6): 394-405.
- [12] 王斌, 龚德光, 朱洁群. 鄞州区艾滋病抗病毒治疗患者生存率及影响因素分析 [J]. 预防医学, 2020, 32 (4): 346-350.
- [13] LODI S, GUNTARD, HULDRYCH F, et al. Effect of immediate initiation of antiretroviral treatment on the risk of acquired HIV drug resistance [J]. AIDS, 2018, 32 (3): 327-335.
- [14] 陈亮, 连巧龄, 刘美增. 福建省 1987—2018 年 HIV/AIDS 病例生存情况及其影响因素分析 [J]. 中国公共卫生, 2019, 35 (12): 1623-1627.
- [15] SHARMA S, SCHLUSSER K E, TORRE P, et al. The benefit of immediate compared with deferred antiretroviral therapy on CD4 cell count recovery in early HIV infection [J]. AIDS, 2019, 33 (8): 1335-1344.
- [16] ADEOTI A O, DADA M, ELEBIYO T, et al. Survey of antiretroviral therapy adherence and predictors of poor adherence among HIV patients in a tertiary institution in Nigeria [J]. Pan Afr Med J, 2019, 33: 277-283.
- [17] 陈军, 曹晓斌, 张波, 等. 云南省两地抗病毒治疗门诊注射吸毒 HIV 感染者入组美沙酮维持治疗的影响因素分析 [J]. 中华流行病学杂志, 2016, 37 (1): 68-71.
- [18] 周莹, 卢静, 张之, 等. 江苏省艾滋病一线药物抗病毒治疗失败病人的耐药特征及影响因素分析 [J]. 中华疾病控制杂志, 2017, 21 (12): 1191-1194.
- [19] 朱晓艳, 王国永, 孙晓光, 等. 山东省抗病毒治疗的 HIV/AIDS 病人的耐药调查结果分析 [J]. 中国艾滋病性病, 2017, 23 (2): 107-111.
- [20] EYASSU M A, MOTHIBA T M, MBAMBO NP. Adherence to antiretroviral therapy among HIV and AIDS patients at the Kwa-Thema clinic in Gauteng Province, South Africa [J]. Afr J Prim Health Care Fam Med, 2016, 8 (2): e1-e7.
- [21] FONSAH J Y, NJAMNSHI A K, KOUANFACK C, et al. Adherence to antiretroviral therapy (ART) in Yaoundé-Cameroon: association with opportunistic infections, depression, ART regimen and side effects [J]. PLoS One, 2017, 12 (1): e17-e23.

收稿日期: 2020-08-03 修回日期: 2020-09-24 本文编辑: 徐文璐

(上接第 24 页)

- [12] LI F, HE F, SUN J, et al. Spatial and temporal analysis of severe fever with thrombocytopenia syndrome in Zhejiang Province, China, 2011 - 2015 [J]. J Infect Dev Ctries, 2019, 13 (1): 35-43.
- [13] 曹国平, 钟建跃, 郑灿杰, 等. 浙江省衢州市基孔肯雅热疫情流行病学研究 [J]. 中国预防医学杂志, 2019, 20 (1): 17-20.
- [14] 陈颖萍, 邓璇, 何寒青, 等. 浙江省水痘暴发疫情流行特征分析 [J]. 预防医学, 2020, 32 (4): 366-368, 372.
- [15] 翁熹君, 王锐, 王霄晔, 等. 2014—2016 年全国学校 (托幼机构) 传染性突发公共卫生事件流行特征分析 [J]. 疾病监测, 2019, 34 (5): 446-450.
- [16] 代佩, 王晓南, 张迟, 等. 2008—2017 年湖北省水痘流行病学分析 [J]. 现代预防医学, 2018, 45 (16): 2885-2890.
- [17] 朱细红, 周文红. 宜春市 2013—2017 年水痘流行病学分析 [J]. 安徽预防医学杂志, 2019, 25 (2): 134-135, 155.
- [18] 吴晨, 吴昊澄, 鲁琴宝, 等. 浙江省 2010—2014 年水痘聚集性疫情流行病学分析 [J]. 中国公共卫生管理, 2016, 32 (3): 375-377.
- [19] 龚磊, 吴家兵, 曹明华, 等. 安徽省 2006—2015 年学校突发公共卫生事件流行特征分析 [J]. 中国学校卫生, 2017, 38 (1): 134-136.
- [20] 李意兰, 陈纯, 刘艳慧, 等. 广州市 2014—2018 年学校传染病突发公共卫生事件分析 [J]. 中国热带医学, 2020, 20 (1): 35-38.

收稿日期: 2020-08-11 修回日期: 2020-10-10 本文编辑: 姜申