

江苏省 2005–2020 年接受抗病毒治疗的 HIV/AIDS 合并 HBV 感染及生存分析

邱涛 丁萍 张之 翟祥军

江苏省疾病预防控制中心性病与艾滋病防制所, 南京 210009

通信作者: 邱涛, Email: qiutao@jscdc.cn

【摘要】目的 分析 2005–2020 年江苏省接受抗病毒治疗的 HIV/AIDS 合并 HBV 感染和生存情况, 为提高抗病毒治疗效果提供参考依据。**方法** 采用回顾性资料分析, 研究对象来源于中国疾病预防控制中心江苏省 2005–2020 年 HIV/AIDS 首次入组抗病毒治疗基线和随访数据库, 随访观察截止时间为 2022 年 12 月 31 日。采用 SPSS 16.0 软件进行统计学分析。运用 Kaplan-Meier 法绘制生存曲线和 log rank 检验法比较生存曲线, 采用 Cox 比例风险回归模型分析接受抗病毒治疗 HIV/AIDS 死亡的影响因素。**结果** 江苏省 2005–2020 年首次入组抗病毒治疗 HIV/AIDS 共 33 322 例, 总体 HBsAg 检测率为 57.3% (19 098/33 322)。在进行 HBsAg 检测的 HIV/AIDS 中, 男女性别比为 7.1:1 (16 745:2 353), 年龄 (39.4±14.0) 岁, 已婚/同居占 49.5% (9 446/19 098)。同性性传播占 57.8% (11 048/19 098), 异性性传播占 36.6% (6 990/19 098)。开始接受抗病毒治疗前的 CD4⁺T 淋巴细胞 (CD4) 计数的 $M(Q_1, Q_3)$ 为 297 (166, 445) 个/ μ l。HIV/AIDS 的 HBsAg 阳性率为 8.2% (1 566/19 098, 95%CI: 7.8%–8.6%)。在随访观察截止期内共 1 062 例 HIV/AIDS 死亡。经 log rank 检验, 是否合并 HBV 感染在接受抗病毒治疗后生存曲线差异有统计学意义 ($\chi^2=28.07, P<0.001$)。Cox 比例风险回归模型的多因素分析结果显示, 入组年份、年龄、婚姻状况、HIV 感染途径、抗病毒治疗前基线 CD4 计数和是否合并 HBV 感染是 HIV/AIDS 死亡的影响因素 (均 $P<0.05$), 相比于 2015 年及以前入组者、年龄 ≥ 45 岁和未婚者, 2016–2020 年入组治疗者、 <45 岁组和已婚/同居者的死亡风险较低; 相比于基线 CD4 计数 ≥ 201 个/ μ l 组、其他感染途径和单纯 HIV 感染者, 基线 CD4 计数 ≤ 200 个/ μ l 组、注射吸毒途径和合并 HBV 感染者的死亡风险较高。**结论** 江苏省需要在 HIV/AIDS 抗病毒治疗工作中加强合并 HBV 感染的检测、管理和精准治疗, 加强乙型肝炎疫苗接种对单纯 HIV 感染者的保护, 减少 HIV/AIDS 死亡风险。

【关键词】 艾滋病病毒/艾滋病; 乙型肝炎病毒; 乙型肝炎病毒表面抗原; 抗病毒治疗; 合并感染; 病死率

基金项目: 国家科技重大专项 (2018ZX10715-002); 江苏省疾病预防控制中心科教强业工程青年人才项目 (JKRC2016019)

Survival analysis on HIV/AIDS cases newly received antiretroviral therapy who coinfecting with hepatitis B virus in Jiangsu Province, 2005-2020

Qiu Tao, Ding Ping, Zhang Zhi, Zhai Xiangjun

Department of HIV/STD Prevention and Control, Jiangsu Provincial Center for Disease Control and Prevention, Nanjing 210009, China

Corresponding author: Qiu Tao, Email: qiutao@jscdc.cn

【Abstract】 Objective To analyze the incidence of co-infection of HIV and HBV and death

DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20230811-00063

收稿日期 2023-08-11 本文编辑 斗智

引用格式: 邱涛, 丁萍, 张之, 等. 江苏省 2005–2020 年接受抗病毒治疗的 HIV/AIDS 合并 HBV 感染及生存分析[J]. 中华流行病学杂志, 2024, 45(2): 220–224. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20230811-00063.

Qiu T, Ding P, Zhang Z, et al. Survival analysis on HIV/AIDS cases newly received antiretroviral therapy who coinfecting with hepatitis B virus in Jiangsu Province, 2005–2020[J]. Chin J Epidemiol, 2024, 45(2): 220–224. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20230811-00063.



in HIV/AIDS cases who newly received antiretroviral therapy (ART) from 2005-2020 in Jiangsu Province. **Methods** According to the baseline and follow-up data of HIV/AIDS cases on ART enrolled between January 2005 and December 2020, the last follow-up clinical visit was up until December 31, 2022, the national information system was retrospectively collected for HIV/AIDS cases from Chinese System Disease for Control and Prevention. Excel database was established, and statistical analysis was performed using the SPSS 16.0 software. Kaplan-Meier method was used to draw the survival curves, the log rank test was used to compare the survival curves, and Cox proportional hazards modeling was used to assess the mortality and potential risk factors. **Results** There were 33 322 HIV/AIDS cases that newly received ART during 2005-2020. The rate of HBsAg test was 57.3%(19 098/33 322). Among HIV/AIDS cases tested HBsAg, the ratio of male to female was 7.1 : 1 (16 745 : 2 353), the average age was (39.4±14.0) years old, 49.5% (9 446/19 098) of the HIV/AIDS cases were married, 57.8% (11 048/19 098) were infected with HIV through homosexual contact and 36.6% (6 990/19 098) were through heterosexual contact. The $M(Q_1, Q_3)$ of CD4⁺T lymphocytes (CD4) counts at ART initiation was 297 (166, 445) cells/ μ l. A total of 8.2% (1 566/19 098, 95%CI:7.8%-8.6%) were HBsAg positive. There were 1 062 HIV/AIDS died by December 31, 2022. The log rank test showed that there were differences in survival curves between HIV/AIDS co-infected with HBV or not ($\chi^2=28.07, P<0.001$). Multivariate analysis of the Cox proportional risk regression model showed that enrollment year, age, marital status, route of HIV infection, baseline CD4 counts before ART, and co-HBV infection were the influencing factors for HIV/AIDS death (all $P<0.05$), compared with those enrolled in 2015 and before, age ≥ 45 years, and those who were unmarried. Those enrolled in treatment from 2016 to 2020, those younger than 45 years, and married/cohabitation had a lower risk of death. Compared with baseline CD4 counts ≥ 201 cells/ μ l, other routes of infection, and HIV infection alone, baseline CD4 counts ≤ 200 cells/ μ l, injecting drug use, and co-HBV infection were associated with a higher risk of death. **Conclusion** Effective treatment for coinfection with HBV and HBV vaccination for HBV-negative people with HIV should be integrated into HIV treatment programs to reduce HIV-related mortality in Jiangsu Province, 2005-2020.

【Key words】 HIV/AIDS; HBV; HBsAg; Antiretroviral therapy; Coinfection; Mortality

Fund programs: National Science and Technology Major Project of China (2018ZX10715-002); Youth Foundation of Strengthening Industry with Science and Education of Jiangsu Provincial Center for Disease Control and Prevention (JKRC2016019)

HIV 感染和 HBV 感染均是全球主要的公共卫生问题。根据 WHO 的报道,全球约有 3 900 万 HIV 感染者^[1]和 2.96 亿慢性 HBV 感染者^[2],约有 7.4% 的 HIV 感染者同时感染 HBV^[3]。中国 CDC、联合国艾滋病规划署、WHO 联合评估,截至 2018 年底,我国估计存活 HIV/AIDS 约 125 万^[4];Polaris 国际流行病学合作组织推算,2016 年我国一般人群 HBsAg 流行率为 6.1%,慢性 HBV 感染者为 8 600 万^[5]。有研究表明,HIV 感染能加速病毒性肝炎疾病进展^[6],而合并 HBV 感染也是 HIV/AIDS 的死亡影响因素之一^[7]。江苏省自 2005 年开始 HIV/AIDS 抗病毒治疗工作,本研究分析 2005-2020 年江苏省抗病毒治疗的 HIV/AIDS 合并 HBV 感染对其死亡的影响,为进一步提高艾滋病抗病毒治疗效果提供参考依据。

资料与方法

1. 资料来源:中国疾病预防控制中心艾滋病

病抗病毒治疗数据库,研究对象为江苏省 2005-2020 年首次入组接受抗病毒治疗且检测 HBsAg 的 HIV/AIDS。

2. 研究方法:采用回顾性资料分析方法,队列开始时间为研究对象入组开始接受抗病毒治疗时间,研究对象随访观察截止时间为 2022 年 12 月 31 日。收集研究对象的抗病毒治疗入组开始治疗时间、社会人口学特征、HIV 感染途径、HBsAg 检测结果、死亡时间。HBsAg 检测结果阳性定义为合并 HBV 感染。

3. 统计学方法:采用 Excel 2007 软件建立数据库,采用 SPSS 16.0 软件进行统计学分析。将研究对象按不同入组年份、年龄、性别、婚姻状况、感染途径、基线 CD4⁺T 淋巴细胞 (CD4) 计数和合并 HBV 感染等特征分组,年龄根据 WHO 的青年人、中年人和老年人年龄段标准,依次分为 <45、45~ 和 >59 岁 3 个组;研究对象按照入组治疗时基线 CD4 计数水平分为 ≤ 200 、201~、351~ 和 >500 个/ μ l 4 个组。定义

HIV/AIDS 在随访观察截止时间内出现死亡为结局事件,不区分是否为艾滋病相关死亡。运用 Kaplan-Meier 法绘制生存曲线,log rank 检验比较生存曲线。运用 Cox 比例风险回归模型探索死亡影响因素,单因素分析结果中有统计学意义的因素分别作为自变量进行多因素分析,自变量筛选采用基于最大似然估计的向前逐步回归法。双侧检验,检验水准 $\alpha=0.05$ 。

结 果

1. 基本情况:2005–2020 年江苏省首次入组抗病毒治疗 HIV/AIDS 共 33 322 例,总体 HBsAg 检测率 57.3% (19 098/33 322)。HBsAg 检测率由 2015 年及以前的 36.7% (4 554/12 420) 增加至 76.3% (3 048/3 997),呈上升趋势。见图 1。

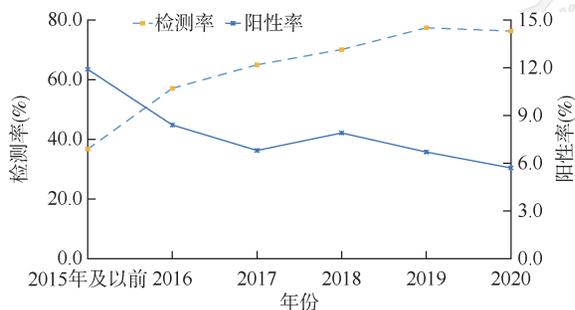


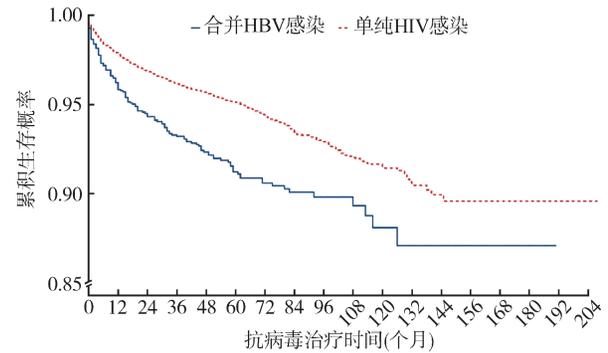
图1 2005–2020 年江苏省抗病毒治疗的 HIV/AIDS 的 HBsAg 检测率和阳性率

检测 HBsAg 的 19 098 例 HIV/AIDS 中,年龄范围为 1~85 岁,年龄 (39.4 ± 14.0) 岁, $M(Q_1, Q_3)$ 为 36(27, 49) 岁。男女性别比为 7.1:1 (16 745:2 353)。已婚/同居占 49.5% (9 446/19 098); HIV 感染途径中,同性性传播占 57.8% (11 048/19 098),异性性传播占 36.6% (6 990/19 098)。开始接受抗病毒治疗前的 CD4 计数的 $M(Q_1, Q_3)$ 为 297 (166, 445) 个/ μl 。

检测 HBsAg 的 19 098 例 HIV/AIDS 中,HBsAg 阳性 1 566 例,阳性率为 8.2% (95% CI: 7.8%~8.6%)。合并 HBV 感染率在 2015 年及以前为 11.9%,自 2016 年开始下降至 10.0% 以下,2018 年及以后不断下降至 5.7%。见图 1。

2. 生存曲线:在随访观察截止期内共 1 062 例 HIV/AIDS 出现了死亡结局,删失率为 91.8% (17 532/19 098)。运用 Kaplan-Meier 法绘制生存曲线(图 2)。经 log rank 检验, HIV/AIDS 是否合并 HBV 感染接受抗病毒治疗后的生存曲线差异有统

计学意义 ($\chi^2=28.07, P<0.001$)。见图 2。



注:log rank 检验 $\chi^2=28.07, P<0.001$

图2 2005–2020 年江苏省抗病毒治疗的 HIV/AIDS 合并 HBV 感染者生存曲线

3. 抗病毒治疗 HIV/AIDS 的死亡风险及影响因素:采用 Cox 比例风险回归模型分析,单因素分析结果显示,入组治疗年份、年龄、婚姻状况、HIV 感染途径、抗病毒治疗前基线 CD4 计数和是否合并 HBV 感染的 HIV/AIDS 死亡风险差异有统计学意义 (均 $P<0.05$)。见表 1。多因素分析结果显示,入组年份、年龄、婚姻状况、HIV 感染途径、抗病毒治疗前基线 CD4 计数和是否合并 HBV 感染是 HIV/AIDS 死亡的影响因素 (均 $P<0.05$),相比于 2015 年及以前入组者、年龄 ≥ 45 岁和未婚者,2016–2020 年入组治疗者、 < 45 岁组和已婚/同居者的死亡风险较低;相比于基线 CD4 计数 ≥ 201 个/ μl 组、其他感染途径和单纯 HIV 感染者,基线 CD4 计数 ≤ 200 个/ μl 组、注射吸毒途径和合并 HBV 感染者的死亡风险较高。见表 1。

讨 论

高效抗病毒治疗不仅可以挽救 HIV/AIDS 生命,改善其生活质量,更可预防艾滋病的传播^[8-10],是目前防治艾滋病有效措施之一。江苏省开展艾滋病抗病毒治疗工作近 18 年, HIV/AIDS 抗病毒治疗在治人数超过 36 000 例^[11]。江苏省 HBV 感染人数较多,有报道部分地区 HBV 感染率超过 10%^[12]。

本研究发现,2005–2020 年江苏省首次入组抗病毒治疗 HIV/AIDS 的总体 HBsAg 检测率为 57.3%,在 2016 年之前开展抗病毒治疗早期,检测率处于较低水平,其主要原因,一是国家免费艾滋病抗病毒药物治疗项目在对 HIV/AIDS 随访检测项目中未强制检测 HBsAg 项目。二是疾病预防控制机构(疾控机构)作为艾滋病抗病毒治疗机构,这一

表 1 2005–2020 年江苏省接受抗病毒治疗的 HIV/AIDS 死亡及影响因素分析

变 量	调查人数 (n=19 098)	死亡人数 (%, 构成比)	未死亡人数 (%, 构成比)	单因素分析		多因素分析	
				OR 值(95%CI)	P 值	OR 值(95%CI)	P 值
入组年份							
2015 年及以前	4 554	449(9.9)	4 105(90.1)	1.00		1.00	
2016	2 106	97(4.6)	2 009(95.4)	0.56(0.45~0.70)	<0.001	0.61(0.44~0.86)	0.005
2017	2 652	134(5.1)	2 518(94.9)	0.69(0.56~0.84)	<0.001	0.68(0.51~0.92)	0.011
2018	3 186	128(4.0)	3 058(96.0)	0.61(0.50~0.75)	<0.001	0.66(0.49~0.87)	0.003
2019	3 552	144(4.1)	3 408(95.9)	0.70(0.57~0.85)	<0.001	0.65(0.49~0.87)	0.004
2020	3 048	110(3.6)	2 938(96.4)	0.74(0.59~0.92)	0.006	0.71(0.52~0.96)	0.025
年龄组(岁)							
<45	12 533	412(3.3)	12 121(96.7)	1.00		1.00	
45~	4 586	349(7.6)	4 237(92.4)	2.44(2.11~2.81)	<0.001	1.94(1.55~2.41)	<0.001
>59	1 979	301(15.2)	1 678(84.8)	5.37(4.63~6.24)	<0.001	4.62(3.65~5.85)	<0.001
性别							
男	16 745	919(5.5)	15 826(94.5)	1.00		-	
女	2 353	143(6.1)	2 210(93.9)	1.08(0.91~1.29)	0.386	-	
婚姻状况							
未婚	7 200	216(3.0)	6 984(97.0)	1.00		1.00	
已婚/同居	9 446	615(6.5)	8 831(93.5)	2.14(1.83~2.50)	<0.001	0.76(0.60~0.98)	0.038
离异/丧偶	2 334	223(9.6)	2 111(90.4)	3.08(2.56~3.72)	<0.001	1.15(0.86~1.54)	0.333
不详	118	8(6.8)	110(93.2)	2.20(1.08~4.44)	0.029	1.11(0.40~3.04)	0.844
基线 CD4 计数(个/ μ l)(n=12 276)							
≤ 200	3 780	334(8.8)	3 446(91.2)	1.00		1.00	
201~	3 599	141(3.9)	3 458(96.1)	0.44(0.36~0.54)	<0.001	0.45(0.37~0.55)	<0.001
351~	2 653	53(2.0)	2 600(98.0)	0.22(0.17~0.30)	<0.001	0.26(0.19~0.34)	<0.001
>500	2 244	41(1.8)	2 203(98.2)	0.21(0.15~0.29)	<0.001	0.28(0.20~0.38)	<0.001
HIV 感染途径							
注射吸毒	344	35(10.2)	309(89.8)	1.00		1.00	
异性性传播	6 990	596(8.5)	6 394(91.5)	0.92(0.66~1.30)	0.650	0.44(0.29~0.66)	<0.001
同性性传播	11 048	373(3.4)	10 675(96.6)	0.37(0.26~0.53)	<0.001	0.24(0.16~0.36)	<0.001
其他	716	58(8.1)	658(91.9)	0.93(0.61~1.41)	0.732	0.42(0.24~0.72)	0.002
合并 HBV 感染							
是	1 566	140(8.9)	1 426(91.1)	1.00		1.00	
否	17 532	922(5.3)	16 610(94.7)	0.62(0.52~0.74)	<0.001	0.62(0.49~0.79)	<0.001

注:-:未纳入多因素分析

模式在早期的艾滋病低流行区较普遍,2005–2013 年江苏省 HIV/AIDS 抗病毒治疗在疾控机构占 52%^[13],而疾控机构缺乏医疗机构的相关临床检测条件。随着 2016 年江苏省完成将艾滋病抗病毒治疗工作由疾控机构向医疗机构转交,相关临床检测可及性和覆盖面大幅提高,HBV 检测率也逐年大幅上升^[14]。本研究发现,HIV/AIDS 合并 HBV 总体感染率(8.2%)与 Zhang 等^[15]报道全国 2010–2011 年新入组接受抗病毒治疗 HIV/AIDS 合并 HBV 感染率较接近(8.7%)。HIV/AIDS 合并 HBV 感染率在 2015 年及以前较高,主要与每年新入组治疗者传播途径构成中,注射吸毒和血液途径传播比例较高有关^[14],合并 HBV 感染率在 2016 年以后呈下降趋

势,2020 年下降至 6% 以下。江苏省 2020 年乙型肝炎(乙肝)血清流行病学调查结果 HBsAg 标化阳性率为 5.33%,较 2010 年 7.46% 的水平下降了 28.55%,呈下降趋势^[16]。

本研究发现,相比于 2015 年及以前,2016 年及以后新入组抗病毒治疗 HIV/AIDS 的死亡风险较低,主要原因为 2016 年开始江苏省将艾滋病抗病毒治疗工作由疾控机构向医疗机构转交,并不断加强治疗工作质量控制,治疗质量不断提升,死亡风险降低。抗病毒治疗前的基线 CD4 计数较低是引起 HIV/AIDS 接受抗病毒治疗后死亡的危险因素,这在一些研究中均得到证实^[17–18]。合并 HBV 感染 HIV/AIDS 抗病毒治疗死亡风险较单纯 HIV 感染者

高,因为 HIV 感染者感染 HBV 其发展为慢性肝炎风险可增加为免疫正常成年人的 5 倍^[19-20]。

本研究存在局限性。一是全死因研究未区分艾滋病相关死亡和非艾滋病相关死亡。由于病毒性肝炎导致的死亡在 HIV/AIDS 中较为常见,从而导致高估 HBV 在 HIV 疾病进程中的影响。二是未检测其他反映 HBV 感染活性的指标,如乙肝两对半结果或病毒载量结果,仅通过 HBsAg 指标无法确定急性 HBV 感染以及 HBV 感染的分期。这也会导致将部分 HBV 急性患者划分为慢性感染,从而高估 HBV 慢性感染的比例。三是未考虑诸如社会经济条件、吸烟、饮酒以及疾病诊断的时间等在数据库中无法收集到的因素对 HIV/AIDS 生存的影响。四是已有研究发现,大样本情形下,删失比例达 90% 后,研究结果的偏倚性、准确性和有效性受到影响^[21]。

综上所述,江苏省需要在 HIV/AIDS 抗病毒治疗中加强合并 HBV 感染的检测、管理和精准治疗,以及加强乙肝疫苗接种对单纯 HIV 感染患者的保护,从而减少 HIV/AIDS 死亡风险。

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明 邱涛:采集/分析数据、撰写/修改文章、项目管理; 丁萍:指导、技术支持;张之:整理/分析数据;翟祥军:指导、审阅、经费/技术支持

参 考 文 献

- [1] WHO. HIV and AIDS[EB/OL]. (2023-07-13) [2023-07-28]. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/hiv-aids>.
- [2] WHO. Hepatitis B[EB/OL]. (2023-07-18) [2023-07-28]. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/hepatitis-b>.
- [3] WHO. Global hepatitis report, 2017[EB/OL]. (2017-04-19) [2023-05-29]. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241565455>.
- [4] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 国家卫生健康委员会 2018 年 11 月 23 日例行新闻发布会散发材料之一:我国艾滋病防治工作进展 [EB/OL]. (2018-11-23) [2023-05-29]. <http://www.nhc.gov.cn/wjw/xwdt/201811/5fe377b577d04d369a057970c0f816d1.shtml>.
- [5] The Polaris Observatory Collaborators. Global prevalence, treatment, and prevention of hepatitis B virus infection in 2016: a modelling study[J]. *Lancet Gastroenterol Hepatol*, 2018, 3(6):383-403. DOI:10.1016/S2468-1253(18)30056-6.
- [6] Konopnicki D, Mocroft A, de Wit S, et al. Hepatitis B and HIV: prevalence, AIDS progression, response to highly active antiretroviral therapy and increased mortality in the EuroSIDA cohort[J]. *AIDS*, 2005, 19(6):593-601. DOI: 10.1097/01.aids.0000163936.99401.fe.
- [7] Sheng WH, Chen MY, Hsieh SM, et al. Impact of chronic hepatitis B virus (HBV) infection on outcomes of patients infected with HIV in an area where HBV infection is hyperendemic[J]. *Clin Infect Dis*, 2004, 38(10): 1471-1477. DOI:10.1086/420744.
- [8] Cohen MS, Chen YQ, McCauley M, et al. Prevention of HIV-1 infection with early antiretroviral therapy[J]. *N Engl J Med*, 2011, 365(6):493-505. DOI:10.1056/NEJMoa1105243.
- [9] Jia ZW, Mao YR, Zhang FJ, et al. Antiretroviral therapy to prevent HIV transmission in serodiscordant couples in China (2003-11): a national observational cohort study[J].

Lancet, 2013, 382(9899): 1195-1203. DOI: 10.1016/S0140-6736(12)61898-4.

- [10] Rodger AJ, Cambiano V, Bruun T, et al. Risk of HIV transmission through condomless sex in serodifferent gay couples with the HIV-positive partner taking suppressive antiretroviral therapy (PARTNER): final results of a multicentre, prospective, observational study[J]. *Lancet*, 2019, 393(10189):2428-2438. DOI:10.1016/S0140-6736(19)30418-0.
- [11] 江苏省卫生健康委员会. 2022 年全省艾滋病防治工作进展 [EB/OL]. (2022-11-30) [2023-05-29]. http://wjw.jiangsu.gov.cn/art/2022/11/30/art_7312_10693312.html.
- [12] 王毓, 翟祥军, 许卫国, 等. 江苏省一般人群乙型肝炎表面抗原阳性率与乙肝疫苗免疫的关系[J]. *南京医科大学学报:自然科学版*, 2011, 31(4):532-536. Wang Y, Zhai XJ, Xu WG, et al. Relationship between seropositive rate of HBsAg and hepatitis B vaccination in general population of Jiangsu province[J]. *Acta Univ Med Nanjing: Nat Sci*, 2011, 31(4):532-536.
- [13] 邱涛, 丁萍, 刘晓燕, 等. 江苏省 2005-2013 年首次接受抗病毒治疗的 HIV/AIDS 流行病学特征分析[J]. *中华流行病学杂志*, 2014, 35(12): 1320-1323. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2014.12.002. Qiu T, Ding P, Liu XY, et al. Epidemiological characteristics of HIV/AIDS patients newly received highly active antiretroviral therapy during 2005-2013 in Jiangsu province[J]. *Chin J Epidemiol*, 2014, 35(12): 1320-1323. DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2014.12.002.
- [14] 邱涛, 丁萍, 徐晓琴, 等. 江苏省 2005-2019 年接受抗病毒治疗的 HIV/AIDS 合并 HBV 感染情况分析[J]. *中华流行病学杂志*, 2021, 42(10): 1829-1834. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20210422-00335. Qiu T, Ding P, Xu XQ, et al. Analysis on HIV and hepatitis B virus coinfection in HIV/AIDS cases newly received highly active antiretroviral therapy in Jiangsu province, 2005-2019[J]. *Chin J Epidemiol*, 2021, 42(10):1829-1834. DOI:10.3760/cma.j.cn112338-20210422-00335.
- [15] Zhang FJ, Zhu H, Wu YS, et al. HIV, hepatitis B virus, and hepatitis C virus co-infection in patients in the China National Free Antiretroviral Treatment Program, 2010 - 12: a retrospective observational cohort study[J]. *Lancet Infect Dis*, 2014, 14(11):1065-1072. DOI:10.1016/S1473-3099(14)70946-6.
- [16] 姜洁, 钱姣, 朱立国, 等. 江苏省 2010 年和 2020 年乙型肝炎血清流行病学特征分析[J]. *中华疾病控制杂志*, 2023, 27(2):238-243. DOI:10.16462/j.cnki.zhjbkz.2023.02.018. Jiang J, Qian J, Zhu LG, et al. Comparative analysis on seroprevalence of hepatitis B in 2010 and 2020 in Jiangsu Province[J]. *Chin J Dis Control Prev*, 2023, 27(2):238-243. DOI:10.16462/j.cnki.zhjbkz.2023.02.018.
- [17] Zhang FJ, Dou ZH, Ma Y, et al. Five-year outcomes of the China national free antiretroviral treatment program[J]. *Ann Intern Med*, 2009, 151(4): 241-251. DOI: 10.7326/0003-4819-151-4-200908180-00006.
- [18] Zhao Y, Wu ZY, McGoogan JM, et al. Immediate antiretroviral therapy decreases mortality among patients with high CD4 counts in China: a nationwide, retrospective cohort study[J]. *Clin Infect Dis*, 2018, 66(5): 727-734. DOI:10.1093/cid/cix878.
- [19] 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]. 5 版. 北京:人民卫生出版社, 2023. National Center for AIDS/STD Control and Prevention, Chinese Center for Disease Control and Prevention. Free antiretroviral therapy manual of China [M]. 5th ed. Beijing: People's Medical Publishing House, 2023.
- [20] 中华医学会感染病学分会艾滋病丙型肝炎学组, 中国疾病预防控制中心. 中国艾滋病诊疗指南(2021 年版)[J]. *中国艾滋病性病*, 2021, 27(11):1182-1201. DOI: 10.13419/j.cnki.aids.2021.11.02. AIDS and Hepatitis C Professional Group, Society of Infectious Diseases, Chinese Medical Association, Chinese Center for Disease Control and Prevention. Chinese guidelines for diagnosis and treatment of HIV/AIDS (version 2021) [J]. *Chin J AIDS STD*, 2021, 27(11): 1182-1201. DOI:10.13419/j.cnki.aids.2021.11.02.
- [21] 钱俊. 生存分析中删失数据比例对 Cox 回归模型影响的研究[D]. 广州:南方医科大学, 2009. DOI: 10.7666/d.y1554064. Qian J. A study on effects of censoring proportions to Cox regression model in survival analysis[D]. Guangzhou: Southern Medical University, 2009. DOI: 10.7666/d.y1554064.