

# 天津市 2019–2022 年新报告 HIV 感染者 抗病毒治疗前病毒载量基线特征分析

赵璇 候金余 朱静瑾 郑敏娜 李龙 宁铁林 于茂河

天津市疾病预防控制中心/天津市传染病病原微生物重点实验室,性病艾滋病预防控制所,天津 300011

通信作者:于茂河,Email:yumaohe@tj.gov.cn

**【摘要】目的** 了解天津市新报告 HIV 感染者抗病毒治疗前病毒载量(VL)基线特征及相关因素。**方法** 资料来源于中国疾病预防控制中心信息系统,研究对象为天津市 2019–2022 年新报告且首次抗病毒治疗前 HIV 感染者,收集其社会人口学特征、CD4<sup>+</sup>T 淋巴细胞(CD4)计数及 VL 值等基线信息,基线高 VL 值定义标准为 $\geq 100\ 000$  拷贝数/ml,分析影响 VL 水平的相关因素。采用 SPSS 24.0 软件进行统计学分析。**结果** 研究对象新报告 HIV 感染者共 1 296 例,其中,基线高 VL 值的 HIV 感染者占 15.89% (206/1 296)。多因素 logistic 回归分析结果显示,有 STD 史者( $aOR=1.45$ , 95% $CI: 1.00\sim 2.08$ ),基线高 VL 值的可能性较大;相比于基线 CD4 计数 $< 200$  个/ $\mu l$ 者,基线 CD4 计数分别为 200–350 个/ $\mu l$  ( $aOR=0.40$ , 95% $CI: 0.27\sim 0.57$ )、351–500 个/ $\mu l$  ( $aOR=0.32$ , 95% $CI: 0.20\sim 0.49$ )和 $> 500$  个/ $\mu l$ 者( $aOR=0.30$ , 95% $CI: 0.18\sim 0.49$ )的基线高 VL 值的可能性较小。**结论** 2019–2022 年天津市 HIV 感染者抗病毒治疗前基线 VL 值高的比例较低,HIV 感染者基线 VL 值高的相关因素为有 STD 史和基线 CD4 计数 $< 200$  个/ $\mu l$ ,艾滋病防控工作应给予重点关注。

**【关键词】** 艾滋病病毒; 病毒载量; 抗病毒治疗; 基线

**基金项目:**天津市医学重点学科(TJYXZDXK-050A);天津市卫生健康科研项目(TJWJ2022QN094)

## Characteristics of baseline viral load before antiretroviral therapy in newly reported HIV-infected patients in Tianjin, 2019–2022

Zhao Xuan, Hou Jinyu, Zhu Jingjin, Zheng Minna, Li Long, Ning Tielin, Yu Maohe

Department of AIDS/STD Prevention and Control, Tianjin Centers for Disease Control and Prevention/  
Tianjin Key Laboratory of Pathogenic Microbiology of Infectious Disease, Tianjin 300011, China

Corresponding author: Yu Maohe, Email:yumaohe@tj.gov.cn

**【Abstract】Objective** To understand the baseline viral load (VL) of newly reported HIV-infected patients before antiretroviral therapy and related factors in Tianjin. **Methods** Data were obtained from the China Disease Control and Prevention Information System, and the study subjects were HIV-infected patients before the first antiretroviral therapy in Tianjin from 2019 to 2022, and the information about their socio-demographic characteristics, baseline CD4<sup>+</sup>T lymphocyte (CD4) counts before antiretroviral therapy and baseline VL test results were collected, the baseline high VL was defined as  $\geq 100\ 000$  copies/ml. The effect of different factors on viral load were analyzed. Software SPSS 24.0 was used for statistical analysis. **Results** A total of 1 296 newly reported HIV-infected patients were included in the study, in whom 15.89% (206/1 296) had high baseline VL, and multifactorial logistic regression analysis showed that those with history of STD ( $aOR=1.45$ ,

DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20230912-00148

收稿日期 2023-09-12 本文编辑 斗智

引用格式:赵璇,候金余,朱静瑾,等.天津市 2019–2022 年新报告 HIV 感染者抗病毒治疗前病毒载量基线特征分析[J].中华流行病学杂志,2024,45(3):353–357. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20230912-00148.

Zhao X, Hou JY, Zhu JJ, et al. Characteristics of baseline viral load before antiretroviral therapy in newly reported HIV-infected patients in Tianjin, 2019–2022[J]. Chin J Epidemiol, 2024, 45(3): 353–357. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20230912-00148.



95%CI: 1.00-2.08) were more likely to have high baseline VL. Compared with those with baseline CD4 counts <200 cells/ $\mu$ l, those with baseline CD4 counts 200-350 cells/ $\mu$ l (aOR=0.40, 95%CI: 0.27-0.57), 351-500 cells/ $\mu$ l (aOR=0.32, 95%CI: 0.20-0.49), and >500 cells/ $\mu$ l (aOR=0.30, 95%CI: 0.18-0.49) were less likely to have high baseline VL. **Conclusions** The proportion of HIV-infected patients with high baseline VL before antiretroviral therapy was low in Tianjin during 2019-2022. History of STD and baseline CD4 counts <200 cells/ $\mu$ l were associated with high baseline VL in HIV-infected patients, to which close attention needs to be paid in AIDS prevention and control.

**【Key words】** HIV; Viral load; Antiretroviral therapy; Baseline

**Fund programs:** Tianjin Medical Key Discipline Project (TJYXZDXK-050A); Tianjin Health Research Project (TJWJ2022QN094)

基线病毒载量(VL)水平可以预测 HIV 感染者的艾滋病相关疾病进展及死亡风险, VL 值越高, 疾病进展越快<sup>[1]</sup>。HIV 感染者在抗病毒治疗前的 VL 值偏高, 明显降低抗病毒治疗一线药物对病毒抑制的水平<sup>[2-3]</sup>。当 HIV 感染者的 VL 值长期较高时, 性伴被其感染的风险就会增加。有研究显示, 基线 VL 值较高的 HIV 感染者可能有较大的 HIV 储存库, 可能需要较长时间实现病毒抑制和免疫重建<sup>[4]</sup>。本研究分析 2019-2022 年天津市新报告 HIV 感染者抗病毒治疗前 VL 基线特征, 为有效开展艾滋病抗病毒治疗策略提供参考依据。

3. 统计学分析: 采用 Excel 2010 软件录入和整理数据, 采用 SPSS 24.0 软件进行统计学分析。计数资料采用例数和构成比进行描述, 偏态分布的计量资料采用  $M(Q_1, Q_3)$  描述。采用 logistic 回归模型分析新报告 HIV 感染者抗病毒治疗前基线 VL 水平的相关因素, 因变量为是否基线高 VL 值, 自变量为年龄和性别等基线信息, 分别做单因素 logistic 回归分析, 筛选有统计学意义的自变量, 筛选自变量的标准为 0.10, 采用逐步法进行多因素分析。计算主要危险因素 OR 值及其 95%CI。双侧检验, 检验水准  $\alpha=0.05$ 。

## 对象与方法

## 结 果

1. 研究对象: 来源于中国疾病预防控制中心系统天津市 2019-2022 年新报告 HIV 感染者。纳入标准: ①首次参加抗病毒治疗; ②抗病毒治疗前有基线 VL 值检测。本研究已通过天津市 CDC 伦理委员会审查(批准文号: TJCDC-R-2022-018)。

2. 研究方法: ①收集研究对象年龄、性别、民族、文化程度、户籍、婚姻状况、STD 史和感染途径等基线信息。同时采集首次 CD4<sup>+</sup>T 淋巴细胞(CD4)计数检测与首次 VL 的血样。②CD4 计数检测: 采用德国贝克曼公司流式细胞仪, 应用 CD4-5-FITC/CD4-PE/CD8-ECD/CD3-PC5 四种色荧光标记抗体和 Flow-Count 绝对计数荧光微球进行检测。CD4 计数水平分为 <200、200~、351~ 和 >500 个/ $\mu$ l 4 个组。③VL 检测: 使用瑞士 Roche 公司的 COBAS AmpliPrep/COBAS TaqMan48 全自动核酸提纯及荧光 PCR 分析系统及配套试剂盒, 根据试剂盒说明书判定结果。将基线 VL 值分为 <20、20~、1 000~、10 000~、100 000~ 和  $\geq 1 000 000$  拷贝数/ml 6 个组, 基线高 VL 值的判定标准为 VL  $\geq 100 000$  拷贝数/ml。

1. 基本情况: 2019-2022 年天津市新报告 HIV 感染者共 1 296 例, 男性和女性分别占 96.68% 和 3.32%, 年龄范围为 10~76 岁, 以 25~44 岁年龄组(56.94%)、汉族(94.90%)、大专及以上文化程度者(46.92%)、未婚(57.02%)、户籍为外地(56.56%)为主, 无 STD 史者和同性性传播分别占 81.64% 和 86.20%, CD4 计数 <200、200~、351~ 和 >500 个/ $\mu$ l 者分别占 26.93%、32.95%、22.84% 和 17.28%(表 1)。CD4 计数  $M(Q_1, Q_3)$  为 333(120, 546) 个/ $\mu$ l。

2. 基线 VL 值分布: 基线 VL 值为 <20、20~、1 000~、10 000~、100 000~ 和  $\geq 1 000 000$  拷贝数/ml 者分别占 0.85%(11 例)、4.40%(57 例)、25.23%(327 例)、53.63%(695 例)、14.74%(191 例) 和 1.15%(15 例)。见表 1。基线高 VL 值的 HIV 感染者占 15.89%(206/1 296)。

3. 影响基线高 VL 值的相关因素: 单因素 logistic 回归分析结果显示, 已婚者、有 STD 史者和 CD4 计数 <200 个/ $\mu$ l 者的基线高 VL 值的可能性较大(均  $P < 0.05$ )。多因素 logistic 回归分析结果显示, 有 STD 史者(aOR=1.45, 95%CI: 1.00~2.08), 基

表 1 2019–2022 年天津市新报告 HIV 感染者抗病毒治疗前病毒载量基线情况

特 征	合 计	基线病毒载量值(拷贝数/ml)					
		<20	20~	1 000~	10 000~	100 000~	≥1 000 000
年龄组(岁)							
10~	257(19.83)	2(0.78)	11(4.28)	75(29.18)	133(51.75)	31(12.06)	5(1.95)
25~	738(56.94)	7(0.95)	35(4.74)	194(26.29)	393(53.25)	103(13.96)	6(0.81)
45~	285(22.00)	2(0.70)	10(3.51)	56(19.65)	160(56.14)	53(18.60)	4(1.40)
65~76	16(1.23)	0(0.00)	1(6.25)	2(12.50)	9(56.25)	4(25.00)	0(0.00)
性别							
男	1 253(96.68)	11(0.88)	55(4.39)	312(24.90)	676(53.95)	185(14.76)	14(1.12)
女	43(3.32)	0(0.00)	2(4.65)	15(34.88)	19(44.19)	6(13.95)	1(2.33)
民族							
汉	1 230(94.90)	11(0.89)	54(4.39)	305(24.80)	665(54.07)	182(14.80)	13(1.05)
其他	66(5.10)	0(0.00)	3(4.54)	22(33.33)	30(45.45)	9(13.64)	2(3.04)
文化程度							
小学及以下	56(4.32)	0(0.00)	3(5.36)	8(14.29)	32(57.14)	11(19.64)	2(3.57)
初中	306(23.61)	0(0.00)	12(3.92)	71(23.20)	167(54.58)	55(17.97)	1(0.33)
高中	326(25.15)	1(0.31)	13(3.99)	73(22.39)	189(57.98)	48(14.72)	2(0.61)
大专及以上	608(46.92)	10(1.65)	29(4.77)	175(28.78)	307(50.49)	76(12.50)	11(1.81)
户籍							
天津市	563(43.44)	3(0.53)	19(3.37)	146(25.93)	308(54.71)	80(14.21)	7(1.25)
外地	733(56.56)	8(1.09)	38(5.18)	181(24.70)	387(52.80)	111(15.14)	8(1.09)
婚姻状况							
未婚	739(57.02)	8(1.08)	28(3.79)	207(28.01)	394(53.32)	93(12.58)	9(1.22)
已婚	285(22.00)	1(0.35)	11(3.86)	59(20.70)	159(55.79)	52(18.25)	3(1.05)
离异	272(20.98)	2(0.74)	18(6.62)	61(22.43)	142(52.20)	46(16.91)	3(1.10)
STD 史							
无	1 058(81.64)	9(0.85)	48(4.54)	278(26.28)	567(53.59)	145(13.70)	11(1.04)
有	238(18.36)	2(0.84)	9(3.78)	49(20.59)	128(53.78)	46(19.33)	4(1.68)
感染途径							
同性性传播	1 117(86.20)	8(0.71)	46(4.12)	285(25.51)	604(54.07)	160(14.32)	14(1.25)
异性性传播	175(13.50)	3(1.72)	10(5.71)	41(23.43)	90(51.43)	30(17.14)	1(0.57)
注射毒品	2(0.15)	0(0.00)	1(50.00)	1(50.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)
不详	2(0.15)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	1(50.00)	1(50.00)	0(0.00)
基线 CD4 <sup>+</sup> T 淋巴细胞计数(个/ $\mu$ l)							
<200	349(26.93)	0(0.00)	4(1.15)	48(13.75)	199(57.02)	91(26.07)	7(2.01)
200~	427(32.95)	3(0.70)	16(3.75)	116(27.17)	237(55.50)	50(11.71)	5(1.17)
351~	296(22.84)	4(1.35)	17(5.75)	88(29.73)	156(52.70)	28(9.46)	3(1.01)
>500	224(17.28)	4(1.79)	20(8.93)	75(33.48)	103(45.98)	22(9.82)	0(0.00)
合 计	1 296(100.00)	11(0.85)	57(4.40)	327(25.23)	695(53.63)	191(14.74)	15(1.15)

注:括号外数据为例数,括号内数据为构成比或比例(%)

线高 VL 值的可能性较大;相比于基线 CD4 计数 < 200 个/ $\mu$ l 者,基线 CD4 计数分别为 200~350 个/ $\mu$ l (aOR=0.40, 95%CI: 0.27~0.57)、351~500 个/ $\mu$ l (aOR=0.32, 95%CI: 0.20~0.49)、>500 个/ $\mu$ l 者 (aOR=0.30, 95%CI: 0.18~0.49),基线高 VL 值的可能性较小。见表 2。

## 讨 论

有文献表明,较高的基线 VL 与 HIV 感染者在艾滋病阶段的加速进展相关<sup>[1]</sup>,提示 HIV 感染者可能处于高病毒血症阶段,存在较高的 HIV 传播风

险,也有可能出现病毒学抑制失败及耐药问题<sup>[5-7]</sup>。本研究发现,基线高 VL 值的 HIV 感染者占 15.89%,低于重庆市(36.80%)<sup>[8]</sup>和北京市等 8 个城市的研究队列(41.51%)<sup>[9]</sup>。但对于基线高 VL 值的 HIV 感染者仍应加强随访和监测,以调整治疗方案并降低耐药风险。

本研究发现,天津市 HIV 感染者 CD4 计数  $M(Q_1, Q_3)$  为 333(120, 546) 个/ $\mu$ l,这与上海市和武汉市 HIV 感染者基线 CD4 计数基本相似<sup>[10-11]</sup>,重庆市基线 CD4 计数  $M$  仅为 158 个/ $\mu$ l<sup>[12]</sup>,说明天津市 HIV 感染者早发现和早治疗的工作力度强于重庆市。另外,较低的 CD4 计数水平与机会性感染的发

表 2 2019–2022 年天津市新报告 HIV 感染者抗病毒治疗前基线高病毒载量值的相关因素分析

特 征	例数	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)					
10~	257	1.00		1.00	
25~	738	1.06(0.71~1.60)	0.766	0.84(0.54~1.31)	0.441
45~	285	1.54(0.97~2.42)	0.066	0.93(0.51~1.69)	0.809
65~76	16	2.05(0.63~6.69)	0.236	1.22(0.34~4.34)	0.762
性别					
男	1 253	1.00		-	
女	43	1.03(0.45~2.35)	0.944	-	
民族					
汉	66	1.00		-	
其他	1 230	1.06(0.55~2.07)	0.860	-	
文化程度					
小学及以下	56	1.00		1.00	
初中	306	0.74(0.37~1.47)	0.391	0.80(0.39~1.65)	0.551
高中	326	0.60(0.30~1.19)	0.146	0.67(0.32~1.37)	0.270
大专及以上	608	0.55(0.29~1.07)	0.078	0.74(0.36~1.52)	0.418
户籍					
外地	733	1.00		-	
天津市	563	0.94(0.70~1.28)	0.703	-	
婚姻状况					
未婚	739	1.00		1.00	
已婚	285	1.49(1.04~2.14)	0.029	1.20(0.77~1.89)	0.424
离异/其他	272	1.37(0.95~1.99)	0.097	1.14(0.72~1.80)	0.587
STD 史					
无	1 058	1.00		1.00	
有	238	1.54(1.08~2.19)	0.018	1.45(1.00~2.08)	0.047
感染途径					
同性性传播	1 117	1.00		-	
异性性传播	175	1.17(0.77~1.78)	0.472	-	
注射毒品/不详	4	1.81(0.19~17.47)	0.609	-	
基线 CD4 <sup>+</sup> T 淋巴细胞计数(个/ $\mu$ l)					
<200	349	1.00		1.00	
200~	427	0.38(0.26~0.55)	<0.001	0.40(0.27~0.57)	<0.001
351~	296	0.30(0.19~0.47)	<0.001	0.32(0.20~0.49)	<0.001
>500	224	0.28(0.17~0.46)	<0.001	0.30(0.18~0.49)	<0.001

注:-:未纳入多因素分析

生密切相关,在 HIV 感染者中尽早开展抗病毒治疗以减少机会性感染的发生<sup>[13]</sup>。

VL 和 CD4 计数是评估病毒复制和免疫功能状态的重要指标。本研究发现,高基线 VL 与 CD4 计数呈负相关,与邓林等<sup>[14]</sup>研究结果一致,说明 CD4 计数在一定程度上可以评价 VL 水平<sup>[15]</sup>,提示即使在资源匮乏地区或由于疫情影响,无法完成基线 HIV 的 VL 检测,也可以通过基线 CD4 计数、STD 史等指标综合评估 HIV 感染者基线 VL 值高的可能性,并制定适当的治疗方案。

本研究发现,有 STD 史的 HIV 感染者治疗前基线 VL 值高的可能性显著增加。董笑月等<sup>[16]</sup>和柏建芸等<sup>[17]</sup>研究发现,有 STD 史是天津市 STD 门诊男性

就诊者 HIV 感染的危险因素。通过对就诊者进行宣传教育,开展 HIV 自愿检测,其 HIV 检测意愿及检测频次增强,可能会发现更多 HIV 早期感染者,基线 VL 值高的可能性增加。提示 STD 防控应成为高质量防控艾滋病传播战略的一部分,及早推广与 STD 有关的预防及治疗方案,提高 HIV 检测覆盖面,使该人群中 HIV 感染者能够在早期发现并及时管理,对于 HIV 控制具有重要意义。

本研究存在局限性。一是未收集 HIV 亚型、耐药性和合并疾病史等可能与基线 VL 相关的其他因素资料,缺乏深入解释影响 VL 水平的因素;二是未发现感染途径与 HIV 感染者基线高 VL 值呈显著相关,这可能与研究设计、研究对象资料收集的方法



有关;三是仅分析了人群特征对 VL 水平的影响,无法回答不同基线 VL 水平对抗病毒治疗效果的影响。

综上所述,2019-2022 年天津市 HIV 感染者抗病毒治疗前基线 VL 值高的比例较低,HIV 感染者基线 VL 值高的相关因素为有 STD 史者和基线 CD4 计数 $<200$  个/ $\mu\text{l}$ 者,艾滋病防控工作应给予重点关注。

**利益冲突** 所有作者声明无利益冲突

**作者贡献声明** 赵璇:数据整理分析、起草/修改文章;候金余、朱静瑾、郑敏娜、李龙、宁铁林:研究指导/实施;于茂河:研究设计/指导、论文修改、经费支持

### 参 考 文 献

- Eller MA, Opollo MS, Liu M, et al. HIV Type 1 disease progression to AIDS and Death in a rural ugandan cohort is primarily dependent on viral load despite variable subtype and T-Cell immune activation levels[J]. *J Infect Dis*, 2015, 211(10):1574-1584. DOI:10.1093/infdis/jiu646.
- Di Biagio A, Rusconi S, Marzocchetti A, et al. The role of baseline HIV-1 RNA, drug resistance, and regimen type as determinants of response to first-line antiretroviral therapy[J]. *J Med Virol*, 2014, 86(10): 1648-1655. DOI: 10.1002/jmv.24017.
- Raffi F, Hanf M, Ferry T, et al. Impact of baseline plasma HIV-1 RNA and time to virological suppression on virological rebound according to first-line antiretroviral regimen[J]. *J Antimicrob Chemother*, 2017, 72(12): 3425-3434. DOI:10.1093/jac/dkx300.
- Hussen S, Mama M, Mekonnen B, et al. Predictors of time to viral load suppression of adult PLWHIV on ART in Arba minch general hospital: a follow up study[J]. *Ethiop J Health Sci*, 2019, 29(6): 751-758. DOI: 10.4314/ejhs.v29i6.12.
- 宁铁林,郑敏娜,李龙,等.天津市男男性行为人群 HIV-1 急性期感染研究[J]. *中华流行病学杂志*, 2018, 39(11):1472-1476. DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2018.11.010. Ning TL, Zheng MN, Li L, et al. Study on acute HIV-1 infection in men who have sex with men in Tianjin[J]. *Chin J Epidemiol*, 2018, 39(11):1472-1476. DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2018.11.010.
- Santoro MM, Armenia D, Alteri C, et al. Impact of pre-therapy viral load on virological response to modern first-line HAART[J]. *Antivir Ther*, 2013, 18(7): 867-876. DOI:10.3851/IMP2531.
- Armenia D, Di Carlo D, Cozzi-Lepri A, et al. Very high pre-therapy viral load is a predictor of virological rebound in HIV-1-infected patients starting a modern first-line regimen[J]. *Antivir Ther*, 2019, 24(5): 321-331. DOI:10.3851/IMP3309.
- Zhou C, Zhang W, Lu RR, et al. Higher risk of mortality and virologic failure in HIV-infected patients with high viral load at antiretroviral therapy initiation: an observational cohort study in Chongqing, China[J]. *Front Public Health*, 2022, 10:800839. DOI:10.3389/fpubh.2022.800839.
- 杜欢纯,魏来,王辉,等. HIV 感染者抗病毒治疗前基线病毒载量特征及相关因素研究[J]. *国际流行病学传染病学杂志*, 2023, 50(2):104-109. DOI: 10.3760/cma.j.cn331340-20221219-00268. Du HC, Wei L, Wang H, et al. Characteristics of baseline viral load and related factors in HIV-infected people before antiretroviral therapy[J]. *Int J Epidemiol Infect Dis*, 2023, 50(2): 104-109. DOI: 10.3760/cma.j.cn331340-20221219-00268.
- 王江蓉,孙建军,沈银忠,等.初治 HIV 感染者病毒载量水平及影响因素分析[J]. *中国艾滋病性病*, 2020, 26(9): 921-924. DOI:10.13419/j.cnki.aids.2020.09.03. Wang JR, Sun JJ, Shen YZ, et al. Relationship between baseline viral load and CD4<sup>+</sup>T count and age in patients infected with HIV[J]. *Chin J AIDS STD*, 2020, 26(9): 921-924. DOI:10.13419/j.cnki.aids.2020.09.03.
- 严亚军,桂希恩,冯玲,等. 261 例新发现的 HIV 感染者病毒载量分析[J]. *中国艾滋病性病*, 2019, 25(10):1019-1021. DOI:10.13419/j.cnki.aids.2019.10.09. Yan YJ, Gui XE, Feng L, et al. Analysis of the viral load in 261 newly detected HIV infected patients[J]. *Chin J AIDS STD*, 2019, 25(10): 1019-1021. DOI: 10.13419/j.cnki.aids.2019.10.09.
- 夏夏敏,漆维炜,何坤,等. 重庆市初治 HIV 感染者基线病毒载量、CD4<sup>+</sup>T 细胞水平在新型冠状病毒感染疫情下的变化[J]. *中国感染与化疗杂志*, 2023, 23(5):551-555. DOI: 10.16718/j.1009-7708.2023.05.003. Xia YM, Qi WW, He K, et al. Changing patterns of baseline Viral load and CD4<sup>+</sup>T level of treatment-naive HIV-infected patients in the context of COVID-19 pandemic in Chongqing[J]. *Chin J Infect Chemother*, 2023, 23(5):551-555. DOI:10.16718/j.1009-7708.2023.05.003.
- 叶韦玮,吴霜,陈永新,等. 不同基线 CD4<sup>+</sup>T 细胞水平抗病毒治疗 HIV/AIDS 患者合并机会性感染的临床特点[J]. *中华医院感染学杂志*, 2020, 30(15):2296-2300. DOI: 10.11816/cn.ni.2020-192317. Ye WW, Wu S, Chen YX, et al. Clinical characteristics of HIV/AIDS patients with opportunistic infection different baseline levels of CD4<sup>+</sup>T cells receiving antiretroviral therapy [J]. *Chin J Nosocomiol*, 2020, 30(15): 2296-2300. DOI: 10.11816/cn.ni.2020-192317.
- 邓林,张凡,吴翟,等. 大连市 HIV 感染者/艾滋病患者在抗病毒治疗过程中病毒载量及细胞免疫指标变化的相关性分析[J]. *中国微生态学杂志*, 2016, 28(11): 1320-1322. DOI:10.13381/j.cnki.cjm.201611022. Deng L, Zhang F, Wu D, et al. Correlation between viral load and cellular immune indexes during antiviral therapy among HIV/AIDS patients in Dalian[J]. *Chin J Microecol*, 2016, 28(11):1320-1322. DOI:10.13381/j.cnki.cjm.201611022.
- 季亚勇,肖勇,马广源,等. HIV 感染者免疫状态与病毒载量的关系[J]. *江苏预防医学杂志*, 2016, 27(4):397-399. DOI: 10.13688/j.issn.1006-9070.2016.04.005. Ji YY, Xiao Y, Ma GY, et al. Analysis on relationship between immune status and HIV virus load among patients infected with HIV[J]. *Jiangsu J Prev Med*, 2016, 27(4): 397-399. DOI:10.13688/j.issn.1006-9070.2016.04.005.
- 董笑月,龚卉,柏建芸. 2017 年天津市性病门诊就诊者 HIV 检测结果及影响因素[J]. *职业与健康*, 2019, 35(15): 2085-2088, 2092. DOI:10.13329/j.cnki.zyyjk.2019.0550. Dong XY, Gong H, Bai JY. HIV testing results and influencing factors among STD clinic patients in Tianjin in 2017[J]. *Occup Health*, 2019, 35(15): 2085-2088, 2092. DOI:10.13329/j.cnki.zyyjk.2019.0550.
- 柏建芸,张天璐,刘轶,等. 天津市 2016-2020 年性传播疾病门诊男性就诊者 HIV 感染状况分析[J]. *中华流行病学杂志*, 2022, 43(3):348-353. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20210427-00348. Bai JY, Zhang TL, Liu Y, et al. HIV infection status in male outpatients in sexually transmitted disease clinics in Tianjin, 2016-2020[J]. *Chin J Epidemiol*, 2022, 43(3):348-353. DOI:10.3760/cma.j.cn112338-20210427-00348.