

# 河南省 2002—2017 年既往采供血人群 艾滋病抗病毒治疗生存分析

梁妍 杨文杰 孙定勇 李宁 王哲

河南省疾病预防控制中心性病艾滋病防治研究所, 郑州 450016

通信作者: 王哲, Email: wangzhe@hncdc.com.cn

**【摘要】** 目的 分析河南省既往采供血人群(FPD)2002—2017年接受艾滋病抗病毒治疗的生存状况及其影响因素。方法 采用回顾性队列方法,利用我国艾滋病防治基本信息系统河南省抗病毒治疗数据库,选取现住址为河南省、感染途径为采血(浆)、2002—2017年接受抗病毒治疗、年龄 $\geq 15$ 岁的HIV/AIDS作为研究对象,根据抗病毒治疗开始时间,观察起点时间为2002年1月1日,观察截止时间为2017年12月31日,观察结局为艾滋病及相关疾病死亡。采用寿命表法估算生存率、Kaplan-Meier法绘制生存率曲线和log-rank检验,采用Cox比例风险回归模型分析影响死亡病例生存的相关因素。运用Excel 2010和SPSS 23.0软件进行数据整理和统计学分析。结果 纳入25 825例研究对象,观察期的病死率为3.9/100人年(8 354/214 796.3),抗病毒治疗1、4、8、12和16年的累积生存率分别为91.2%、80.1%、71.2%、65.7%和61.5%。Cox比例风险回归模型分析结果显示,与女性相比,男性的aHR值(95%CI)为1.46(1.39~1.53);与开始抗病毒治疗时年龄15~岁组相比,45~和60~岁组的aHR值(95%CI)分别为1.47(1.40~1.54)和2.50(2.22~2.81);与已婚/同居相比,其他婚姻状况的aHR值(95%CI)为1.29(1.21~1.36);与基线CD<sub>4</sub><sup>+</sup>T淋巴细胞计数(CD<sub>4</sub>) $\geq 350$ 个/ $\mu$ l组相比, $< 50$ 、50~和200~个/ $\mu$ l组的aHR值(95%CI)分别为4.50(4.14~4.89)、2.49(2.31~2.69)和1.44(1.33~1.56);与基线无机会性感染症状者相比,有1、2~和4~5个机会性感染症状数的aHR值(95%CI)分别为1.17(1.06~1.29)、1.47(1.35~1.59)、1.74(1.60~1.89);与无复方新诺明(TMP-SMZ)服用史相比,有TMP-SMZ服用史的aHR值(95%CI)为0.69(0.65~0.73)。结论 2002—2017年河南省FPD艾滋病抗病毒治疗16年的累积生存率达到61.5%。男性、开始抗病毒治疗时年龄 $\geq 45$ 岁、基线CD<sub>4</sub> $< 350$ 个/ $\mu$ l、基线机会性感染症状数 $\geq 1$ 个是影响死亡病例生存的危险因素,已婚/同居、TMP-SMZ服用史是影响死亡病例生存的保护因素。

**【关键词】** 既往采供血; 艾滋病; 抗病毒治疗; 生存分析

**基金项目:** 国家科技重大专项(2018ZX10715009); 河南省科技攻关计划(182102310188)

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2019.06.007

## Survival analysis on Former Plasma Donors living with HIV/AIDS after initiation of antiretroviral therapy in Henan province, 2002–2017

Liang Yan, Yang Wenjie, Sun Dingyong, Li Ning, Wang Zhe

Institute for AIDS/STD Prevention and Cure, Henan Provincial Center for Disease Control and Prevention, Zhengzhou 450016, China

Corresponding author: Wang Zhe, Email: wangzhe@hncdc.com.cn

**【Abstract】 Objective** To explore the survival status and influencing factors on former plasma donors (FPD) living with HIV/AIDS after initiation of antiretroviral therapy (ART) during 2002–2017 in Henan province. **Methods** A retrospective study was conducted, using data from the ART database of national comprehensive HIV/AIDS information system. The inclusion criteria on patients would include HIV/AIDS cases with current residence in Henan province, route of infection being blood-borne (plasma collection), initiation of ART between 2002 and 2017, and 15 year-olds or above. According to the time of initiation on antiviral treatment, observation was carried on between January 1, 2002 and December 31, 2017. Outcome of observation was defined as death caused by AIDS or related diseases. Life Table was used to estimate the survival rate and Kaplan-Meier method was used to draw the survival curve. Log-rank test was used to compare the univariate intergroup survival rates while Cox proportional hazards regression model was used to analyze the influencing factors on

survival status among deaths due to AIDS or related diseases. Excel 2010 software and SPSS 23.0 software was used for data cleaning and statistical analysis. **Results** A total of 25 825 HIV/AIDS patients were enrolled in this study. During the follow-up period, the overall mortality was 3.9/100 person year (8 354/214 796.3), among all the patients. The accumulate survival rates of 1 year, 4 years, 8 years, 12 years and 16 years after the initiation of ART were 91.2%, 80.1%, 71.2%, 65.7% and 61.5%, respectively. The results from the multivariate Cox proportional hazards regression model analysis showed that male *vs.* female ( $aHR=1.46$ , 95% *CI*: 1.39–1.53); aged 45–49 years group and aged 60 and older years group of initiating ART *vs.* aged 15–44 years group of initiating ART respectively ( $aHR=1.47$ , 95% *CI*: 1.40–1.54;  $aHR=2.50$ , 95% *CI*: 2.22–2.81); other marital status *vs.* being married or under cohabitation ( $aHR=1.29$ , 95% *CI*: 1.21–1.36); baseline  $CD_4^+$  T cells counts ( $CD_4$ ) < 50, 50–199 and 200–349 cells/ $\mu$ l respectively *vs.* baseline  $CD_4 \geq 350$  cells/ $\mu$ l ( $aHR=4.50$ , 95% *CI*: 4.14–4.89;  $aHR=2.49$ , 95% *CI*: 2.31–2.69;  $aHR=1.44$ , 95% *CI*: 1.33–1.56); number of opportunistic infections at baseline were one case, 2–3 cases and 4–5 cases respectively *vs.* non opportunistic infections cases at baseline ( $aHR=1.17$ , 95% *CI*: 1.06–1.29;  $aHR=1.47$ , 95% *CI*: 1.35–1.59;  $aHR=1.74$ , 95% *CI*: 1.60–1.89); taking TMP-SMZ *vs.* not taking TMP-SMZ ( $aHR=0.69$ , 95% *CI*: 0.65–0.73). **Conclusions** The 16-year accumulate survival rate was 61.5% among FPD living with HIV/AIDS after initiation of ART, during 2002 to 2017 in Henan province. The risk factors for FPD death case would include: being males, aged 45 and older years at the initiation of ART, baseline  $CD_4 < 350$  cells/ $\mu$ l and the number of baseline opportunistic infections cases  $\geq 1$ . The protective factors on FPD death appeared as: being married or cohabited as well as on TMP-SMZ.

**【Key words】** Former plasma donation; HIV/AIDS; Antiretroviral therapy; Survival analysis

**Fund programs:** National Science and Technology Major Project of China (2018ZX10715009); Science and Technology Research Program of Henan Province (182102310188)

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2019.06.007

河南省是我国艾滋病流行较为严重的省份之一<sup>[1]</sup>,经血液传播的HIV/AIDS多由20世纪90年代中期不规范采供血事件造成<sup>[2-3]</sup>,2002—2005年出现死亡高峰<sup>[4]</sup>。2004年6—8月,河南省开展了既往采供血人群(FPD)大筛查,发现了大量存活HIV/AIDS,有的已经进入了发病期<sup>[5]</sup>。自FPD中发现HIV/AIDS以来,河南省及时采取防控与救治措施,持续随访、监测与信息收集,使FPD成为了一个接受有效治疗干预措施且具有独特研究价值的封闭队列,对于治疗效果评估具有重大意义。本研究采用回顾性队列方法,分析2002—2017年河南省FPD艾滋病抗病毒治疗的生存状况及其相关影响因素,为提高抗病毒治疗效果和降低病死率提供参考依据。

## 对象与方法

1. 研究对象:数据来源于我国艾滋病防治基本信息系统的河南省抗病毒治疗数据库。纳入标准:现住址为河南省、感染途径为采血(浆)、2002—2017年接受抗病毒治疗、年龄 $\geq 15$ 岁、有完整的基本和随访信息的HIV/AIDS。

### 2. 研究方法:

(1)回顾性队列研究:根据抗病毒治疗开始时间,观察起点时间为2002年1月1日,观察截止时间为2017年12月31日,观察结局为艾滋病及相关疾病死亡,删失数据包括非艾滋病及相关疾病原因死

亡、失访、转出、停药以及随访截止时仍存活。死因不详者,通过回顾性调查、访谈和查阅资料进行核补,无法确定者按照艾滋病相关疾病死亡处理。

(2)信息收集:从我国艾滋病防治基本信息系统收集相关信息:①人口学特征:性别、开始抗病毒治疗时年龄、婚姻状况等;②疾病信息:确认HIV阳性日期、AIDS确诊日期、开始抗病毒治疗日期、死亡原因及死亡日期、随访状态、随访/失访/停药日期、抗病毒治疗基线信息[ $CD_4^+$ T淋巴细胞计数( $CD_4$ )、机会性感染症状数、复方新诺明(TMP-SMZ)服用史等]。

3. 统计学分析:运用Excel 2010软件对数据进行整理,运用SPSS 23.0软件进行统计分析。采用寿命表法估算研究对象的死亡率、生存率、累积生存率,采用Kaplan-Meier法绘制生存率曲线和log-rank检验比较单因素组间生存差异,采用Cox比例风险回归模型分析艾滋病及相关疾病死亡病例的生存影响因素,逐步回归模型的自变量纳入和剔除标准分别为0.05和0.10。双侧检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 结 果

1. 基本情况:共纳入25 825例研究对象,随访214 796.3人年,平均随访8.3人年。男女性别比为1.2:1,开始抗病毒治疗的年龄26.0~84.3(43.4 $\pm$ 8.1)岁;因艾滋病及相关疾病死亡占32.3%(8 354/

25 825), 病死率为 3.9/100 人年(8 354/214 796.3)。log-rank 检验结果显示, 不同性别、开始抗病毒治疗时年龄、婚姻状况、基线 CD<sub>4</sub>、基线机会性感染症状数(包括发热、消化系统感染、呼吸系统感染、皮肤病和中枢神经系统感染 5 类)、TMP-SMZ 服用史, 生存时间的差异有统计学意义( $P < 0.05$ ), 见表 1。

表 1 2002—2017 年河南省抗病毒治疗既往采供血人群 HIV/AIDS 基本情况

特征	HIV/AIDS 例数	死亡例数	死亡率 (%)	$\chi^2$ 值	P 值
性别				276.755	<0.001
女	11 490	3 182	27.7		
男	14 335	5 172	36.1		
开始抗病毒治疗时年龄组(岁)				359.143	<0.001
15~	15 804	4 609	29.2		
45~	9 231	3 363	36.4		
60~	790	382	48.4		
婚姻状况				112.951	<0.001
已婚/同居	21 095	6 561	31.1		
其他	4 730	1 793	37.9		
基线 CD <sub>4</sub> (个/ $\mu$ l) <sup>a</sup>				1 683.897	<0.001
$\geq 350$	5 140	925	18.0		
200~	6 755	1 639	24.3		
50~	7 620	2 744	36.0		
<50	2 903	1 453	50.1		
基线机会性感染症状数(个)				290.550	<0.001
0	4 419	898	20.3		
1	3 583	972	27.1		
2~	10 565	3 667	34.7		
4~5	7 258	2 817	38.8		
TMP-SMZ 服用史 <sup>b</sup>				52.429	<0.001
无	20 169	6 738	33.4		
有	5 643	1 614	28.6		

注:<sup>a</sup>缺失 3 407 例(其中死亡病例缺失 1 593 例);<sup>b</sup>缺失 13 例(其中死亡病例缺失 2 例)

2. 生存时间和生存率: 研究期内, 25 825 例研究对象有效观察时间最长的是 15.9 年, 有效观察时间

的  $M(P_{25} \sim P_{75})$  是 8.8(4.6~12.8) 年, 抗病毒治疗 1、4、8、12 和 16 年的累积生存率分别为 91.2%、80.1%、71.2%、65.7% 和 61.5%, 随着有效观察时间的增加, 接受治疗 HIV/AIDS 的生存率逐年降低; 开始治疗后 1 年内死亡人数最多, 占整个研究期死亡病例的 27.3%(2 281/8 354), 死亡比例达到 8.8%, 随着治疗时间的延长, 死亡比例下降, 死亡人数逐年减少, 见表 2。HIV/AIDS 抗病毒治疗基线 CD<sub>4</sub> 不同, 累积生存率和生存曲线差异有统计学意义( $P < 0.05$ ), CD<sub>4</sub> 高的组生存率和生存曲线高, 见图 1。

3. Cox 比例风险回归模型分析: 影响艾滋病及相关疾病死亡病例生存的多因素分析结果显示, 与女性相比, 男性的 aHR 值(95% CI) 为 1.46(1.39~1.53); 与开始抗病毒治疗时年龄 15~ 岁组相比, 45~ 和 60~ 岁组的 aHR 值(95% CI) 分别为 1.47(1.40~1.54) 和 2.50(2.22~2.81); 与已婚/同居相比, 其他婚姻状况的 aHR 值(95% CI) 为 1.29(1.21~1.36); 与基线 CD<sub>4</sub>  $\geq 350$  个/ $\mu$ l 组相比, <50、50~ 和 200~ 个/ $\mu$ l 组的 aHR 值(95% CI) 分别为 4.50(4.14~4.89)、2.49(2.31~2.69) 和 1.44(1.33~1.56); 与基线无机会性感染症状者相比, 有 1、2~3 和 4~5 个机会性感染症状数的 aHR 值(95% CI) 分别为 1.17(1.06~1.29)、1.47(1.35~1.59)、1.74(1.60~1.89); 与无 TMP-SMZ 服用史相比, 有 TMP-SMZ 服用史的 aHR 值(95% CI) 为 0.69(0.65~0.73)。见表 3。

### 讨 论

了解 FPD 艾滋病抗病毒治疗生存状况及影响因素对评估艾滋病救治成效、实施治疗即预防防控策略具有重要指导意义和参考价值。本研究发现, 25 825 例研究对象的病死率为 3.9/100 人年, 高于我

表 2 2002—2017 年河南省既往采供血 HIV/AIDS 抗病毒治疗生存分析

生存时间(年)	观察例数	删失数据	有效观察例数	死亡例数	死亡率 (%)	生存率 (%)	累积生存率 (%)	累积生存率的标准误
0~	25 825	85	25 782.5	2 281	8.8	91.2	91.2	0.2
1~	23 459	95	23 411.5	1 144	4.9	95.1	86.7	0.2
2~	22 220	193	22 123.5	924	4.2	95.8	83.1	0.2
3~	21 103	265	20 970.5	758	3.6	96.4	80.1	0.2
4~	20 080	376	19 892.0	714	3.6	96.4	77.2	0.3
5~	18 990	757	18 611.5	575	3.1	96.9	74.8	0.3
6~	17 658	1 653	16 831.5	442	2.6	97.4	72.9	0.3
7~	15 563	882	15 122.0	337	2.2	97.8	71.2	0.3
8~	14 344	1 327	13 680.5	287	2.1	97.9	69.7	0.3
9~	12 730	1 311	12 074.5	229	1.9	98.1	68.4	0.3
10~	11 190	1 240	10 570.0	214	2.0	98.0	67.0	0.3
11~	9 736	1 315	9 078.5	176	1.9	98.1	65.7	0.3
12~	8 245	2 201	7 144.5	159	2.2	97.8	64.3	0.3
13~	5 885	4 021	3 874.5	97	2.5	97.5	62.7	0.4
14~	1 767	1 732	901.0	17	1.9	98.1	61.5	0.5
15~	18	18	9.0	0	0.0	100.0	61.5	0.5



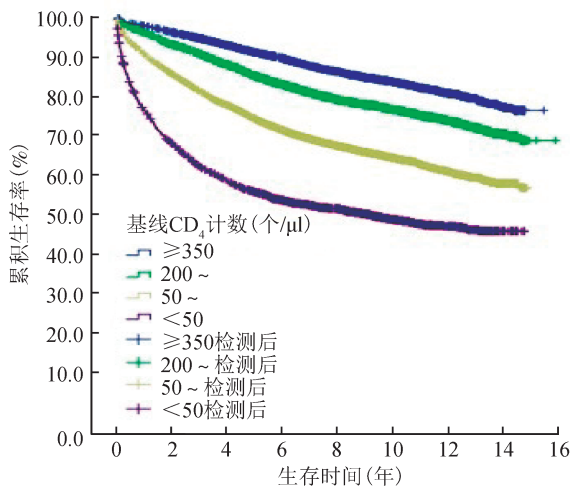


图1 2002—2017年河南省不同基线CD<sub>4</sub>既往采供血人群艾滋病抗病毒治疗生存曲线

国及部分省份的研究结果<sup>[6-7]</sup>,寿命表法估算显示,研究对象抗病毒治疗1、4、8、12年的累积生存率分别为91.2%、80.1%、71.2%、65.7%,与孙燕等<sup>[8]</sup>研究的河南省艾滋病患者抗病毒治疗后1~5年累积生存率均≥85%的结果相近<sup>[8]</sup>,但是低于其他省份的研究结果<sup>[9-11]</sup>,原因可能与河南省FPD的HIV感染时间长、抗病毒治疗时间晚,治疗时已出现较多临床症状与并发症,且抗病毒治疗药物种类有限有关。另外,基线机会性感染症状数≥2和4~5个的研究对象

中,死亡病例均>30.0%;基线CD<sub>4</sub><50、50~和200~个/μl的研究对象中,死亡病例分别为50.1%、36.0%和24.3%,说明启动抗病毒治疗的时间越晚,病例的免疫重建难度越大,死亡风险越高。随着抗病毒治疗等综合防治措施的落实和完善,抗病毒治疗16年的累积生存率达到61.5%,说明河南省FPD长期艾滋病抗病毒治疗的整体生存状况不错,相比国内其他省份还有提升的空间。

Cox比例风险回归模型分析发现,男性死亡风险高于女性,可能与男性较多不良生活习惯因素有关<sup>[12-13]</sup>;婚姻因素中,已婚或同居患者死亡风险较低,与美国Kposowa<sup>[14]</sup>的研究结果一致;开始抗病毒治疗时年龄越大,死亡风险越大,这与我国Zhang等<sup>[15]</sup>的研究结果一致,艾滋病患者年龄越大,抗病毒治疗后CD<sub>4</sub>增长恢复较慢,出现机会性感染症状可能性越大。生存曲线显示,基线CD<sub>4</sub>水平越低,累积生存率越低,治疗预后越差,与国内的多项研究结果一致<sup>[6,7,13,15]</sup>,提示应在CD<sub>4</sub>水平较高时开展抗病毒治疗,以提高生存率和降低死亡风险。基线机会性感染症状数越多,抗病毒治疗后的死亡风险越大,说明机会性感染症状的控制难度较大,也影响抗病毒治疗效果<sup>[16]</sup>。有TMP-SMZ服用史与无服用史的病例相比,死亡风险明显降低(aHR=0.69),提示TMP-SMZ

表3 2002—2017年河南省抗病毒治疗既往采供血HIV/AIDS死亡病例Cox比例风险回归分析

特征	死亡例数	单因素分析		多因素分析	
		HR值(95%CI)	P值	aHR值(95%CI)	P值
性别					
女	3 182	1.00		1.00	
男	5 172	1.45(1.39 ~ 1.52)	<0.001	1.46(1.39 ~ 1.53)	<0.001
开始抗病毒治疗时年龄组(岁)					
15~	4 609	1.00		1.00	
45~	3 363	1.35(1.30 ~ 1.42)	<0.001	1.47(1.40 ~ 1.54)	<0.001
60~	382	2.26(2.04 ~ 2.51)	<0.001	2.50(2.22 ~ 2.81)	<0.001
婚姻状况					
已婚/同居	6 561	1.00		1.00	
其他	1 793	1.33(1.26 ~ 1.40)	<0.001	1.29(1.21 ~ 1.36)	<0.001
基线CD <sub>4</sub> (个/μl)					
≥350	925	1.00		1.00	
200~	1 639	1.45(1.34 ~ 1.57)	<0.001	1.44(1.33 ~ 1.56)	<0.001
50~	2 744	2.42(2.25 ~ 2.61)	<0.001	2.49(2.31 ~ 2.69)	<0.001
<50	1 453	4.34(4.00 ~ 4.72)	<0.001	4.50(4.14 ~ 4.89)	<0.001
基线机会性感染症状数(个)					
0	898	1.00		1.00	
1	972	1.26(1.15 ~ 1.38)	<0.001	1.17(1.06 ~ 1.29)	<0.001
2~	3 667	1.62(1.51 ~ 1.75)	<0.001	1.47(1.35 ~ 1.59)	<0.001
4~5	2 817	1.80(1.67 ~ 1.94)	<0.001	1.74(1.60 ~ 1.89)	<0.001
TMP-SMZ服用史					
无	6 738	1.00		1.00	
有	1 614	0.82(0.78 ~ 0.86)	<0.001	0.69(0.65 ~ 0.73)	<0.001

是影响死亡病例生存的保护因素。

本研究存在不足。一是艾滋病相关死亡病例数有所高估,死因无法确定者也作为艾滋病相关死亡病例,可能导致研究对象的累积生存率被低估;二是缺乏抗病毒治疗方案的分析,病毒载量值有一定缺失,无法准确分析一线与二线抗病毒治疗方案因素的影响;三是缺乏抗病毒治疗依从性的评估。

综上所述,2002—2017 年河南省 FPD 艾滋病抗病毒治疗 16 年的累积生存率达到 61.5%。男性、开始抗病毒治疗时年龄  $\geq 45$  岁、基线  $CD_4 < 350$  个/ $\mu$ l、基线机会性感染症状数  $\geq 1$  个是影响死亡病例生存的危险因素,已婚/同居、TMP-SMZ 服用史是影响死亡病例生存的保护因素。应尽早开展抗病毒治疗,及时开展 TMP-SMZ 预防治疗,加强  $CD_4$  及病毒载量的检测和监测工作。

**利益冲突** 所有作者均声明不存在利益冲突

#### 参 考 文 献

- [1] Li N, Wang Z, Sun DY, et al. HIV among plasma donors and other high-risk groups in Henan, China [J]. *J Acquir Immune Defic Syndr*, 2010, 53 Suppl 1: S41-47. DOI: 10.1097/QAI.0b013e3181c7d717.
- [2] 汪宁. 中国艾滋病流行的一些新动向[J]. *中华流行病学杂志*, 2010, 31(11): 1205-1209. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2010.11.001.  
Wang N. Some new trends of HIV/AIDS epidemic in China [J]. *Chin J Epidemiol*, 2010, 31(11): 1205-1209. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2010.11.001.
- [3] 郑锡文,王哲,徐杰,等. 中国某县有偿献血员艾滋病病毒感染流行病学研究[J]. *中华流行病学杂志*, 2000, 21(4): 253-255. DOI: 10.3760/j.issn:0254-6450.2000.04.003.  
Zheng XW, Wang Z, Xu J, et al. The epidemiological study of HIV infection among paid blood donors in one county of China [J]. *Chin J Epidemiol*, 2000, 21(4): 253-255. DOI: 10.3760/j.issn:0254-6450.2000.04.003.
- [4] 李宁,孙定勇,马彦民,等. 1995—2011 年河南省 HIV 感染者和艾滋病患者死亡情况[J]. *中华预防医学杂志*, 2012, 46(11): 1043-1046. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2012.11.020.  
Li N, Sun DY, Ma YM, et al. The deaths status among HIV and AIDS patients in Henan province during 1995 to 2011 [J]. *Chin J Prev Med*, 2012, 46(11): 1043-1046. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2012.11.020.
- [5] 李宁,王哲,马彦民,等. 河南省 1995—2009 年艾滋病疫情分析[J]. *现代预防医学*, 2012, 39(8): 2040-2042.  
Li N, Wang Z, Ma YM, et al. Analysis of HIV/AIDS epidemic in Henan province from 1995 to 2009 [J]. *Mod Prev Med*, 2012, 39(8): 2040-2042.
- [6] 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.
- [7] 原琛利,王芳,穆生财,等. 山西省艾滋病抗病毒治疗后生存时间及影响因素分析[J]. *中华预防医学杂志*, 2014, 48(11): 1012-1015. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2014.11.018.  
Yuan CL, Wang F, Mu SC, et al. Survival time and related influencing factors of AIDS patients in Shanxi province [J]. *Chin J Prev Med*, 2014, 48(11): 1012-1015. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2014.11.018.
- [8] 孙燕,赵清霞,杨莹,等. 河南省 2005—2015 年抗病毒治疗艾滋病患者生存状况及影响因素分析[J]. *中华传染病杂志*, 2018, 36(2): 74-77. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1000-6680.2018.02.003.  
Sun Y, Zhao QX, Yang X, et al. Survival analysis and associated factors of acquired immune deficiency syndrome patients under antiretroviral therapy in Henan province during 2005 to 2015 [J]. *Chin J Infect Dis*, 2018, 36(2): 74-77. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1000-6680.2018.02.003.
- [9] 姚书杰,吕娅妮,王莉,等. 辽宁省 2003—2015 年 7 255 例艾滋病抗病毒治疗患者的生存分析[J]. *中华疾病控制杂志*, 2016, 20(12): 1203-1207. DOI: 10.16462/j.cnki.zhjbkz.2016.12.005.  
Yao SJ, Lyu YN, Wang L, et al. The survival analysis in 7 255 AIDS patients on antiretroviral therapy in Liaoning Province in 2003-2015 [J]. *Chin J Dis Control Prev*, 2016, 20(12): 1203-1207. DOI: 10.16462/j.cnki.zhjbkz.2016.12.005.
- [10] 陈婧,徐敏,赵啸,等. 北京市 2005—2015 年艾滋病抗病毒治疗患者生存及其影响因素[J]. *中华疾病控制杂志*, 2018, 22(12): 1225-1228. DOI: 10.16462/j.cnki.zhjbkz.2018.12.006.  
Chen J, Xu M, Zhao X, et al. Analysis of the survival conditions of HIV/AIDS patients receiving antiretroviral therapy in Beijing in 2005-2015 and the related factors [J]. *Chin J Dis Control Prev*, 2018, 22(12): 1225-1228. DOI: 10.16462/j.cnki.zhjbkz.2018.12.006.
- [11] 张娜,朱晓艳,王国永,等. 山东省抗病毒治疗 HIV/AIDS 生存状况及影响因素分析[J]. *中华流行病学杂志*, 2019, 40(1): 74-78. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2019.01.015.  
Zhang N, Zhu XY, Wang GY, et al. Survival status and influencing factors of HIV/AIDS on highly active anti-retroviral therapy in Shandong province [J]. *Chin J Epidemiol*, 2019, 40(1): 74-78. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2019.01.015.
- [12] Dou ZH, Xu JH, Jiao JH, et al. Gender difference in 2-year mortality and immunological response to ART in an HIV-infected Chinese population, 2006-2008 [J]. *PLoS One*, 2011, 6(8): e22707. DOI: 10.1371/journal.pone.0022707.
- [13] Chen JM, Yu B, Wang YS, et al. Expansion of HIV care and treatment in Yunnan province, China: treatment outcomes with scale up of combination antiretroviral therapy [J]. *AIDS Care*, 2014, 26(5): 633-641. DOI: 10.1080/09540121.2013.845281.
- [14] Kposowa AJ. Marital status and HIV/AIDS mortality: evidence from the US National Longitudinal Mortality Study [J]. *Int J Infect Dis*, 2013, 17(10): e868-874. DOI: 10.1016/j.ijid.2013.02.018.
- [15] Zhang FJ, Dou ZH, Yu L, et al. The effect of highly active antiretroviral therapy on mortality among HIV-infected former plasma donors in China [J]. *Clin Infect Dis*, 2008, 47(6): 825-833. DOI: 10.1086/590945.
- [16] 豆智慧,赵燕,何云,等. 免费抗病毒治疗降低获得性免疫缺陷综合征患者病死率回顾性队列研究[J]. *中华预防医学杂志*, 2009, 43(12): 1091-1095. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2009.12.010.  
Dou ZH, Zhao Y, He Y, et al. A retrospective cohort study on reduction of AIDS mortality among patients enrolled in national-free antiretroviral treatment programme in two cities in China [J]. *Chin J Prev Med*, 2009, 43(12): 1091-1095. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2009.12.010.

(收稿日期:2018-12-06)

(本文编辑:斗智)