

HIV暴露未感染儿童预防性用药对其体格生长发育的影响

胡芳¹ 卢建军² 梁晶晶¹ 朱穗³ 于佳⁴ 邹兴文⁴ 胡艳¹ 林穗方¹

¹广州医科大学附属广州市妇女儿童医疗中心儿童保健部 510623; ²中山大学附属第一医院医务处, 广州 510080; ³暨南大学基础医学院预防医学系卫生统计教研室, 广州 510632; ⁴广州医科大学附属广州市妇女儿童医疗中心妇女保健部 510623

通信作者:林穗方, Email:739834696@qq.com

【摘要】目的 了解广州市HIV暴露未感染(HEU)儿童预防性用药对其体格生长发育的影响。**方法** 数据来自国家“预防艾滋病、梅毒和乙肝母婴传播管理信息系统”实时监测收集的广州市HIV感染孕产妇及其所生儿童检测治疗与随访等信息,剔除婴儿死亡及感染HIV个案,共纳入564例HEU儿童。HEU儿童预防性用药方案分为3种情况:奈韦拉平(NVP)、齐多夫定(AZT)和未用药,采用广义估计方程等方法分析HEU儿童预防性用药对其体重、身长等的影响。**结果** HEU儿童1月龄时,年龄别体重Z分、年龄别身长Z分略低于WHO的参考标准,服用AZT组消瘦发生率(17.5%)高于服用NVP组(6.2%)。儿童预防性服用NVP或AZT是HEU儿童年龄别身长Z分的保护因素,宫内暴露三联抗病毒药物是HEU儿童年龄别体重Z分、年龄别身长Z分的危险因素($P<0.05$)。**结论** 1月龄HEU儿童体格生长发育状况欠佳,服用AZT的HEU儿童满月时消瘦发生率更高,应重点关注。

【关键词】 HIV暴露未感染; 儿童; 生长; 预防性用药

基金项目:中国性病艾滋病防治协会·艾伯维妇幼关爱及预防母婴传播基金(PMTCT2018-001);中国疾病预防控制中心妇幼中心合生元母婴营养与健康研究基金(2018FYH008)

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2019.07.007

Influence of antiretroviral prophylaxis on growth of HIV-exposed uninfected infants

Hu Fang¹, Lu Jianjun², Liang Jingjing¹, Zhu Sui³, Yu Jia⁴, Zou Xingwen⁴, Hu Yan¹, Lin Suifang¹

¹Department of Child Health Care, Guangzhou Women and Children's Medical Center, Guangzhou Medical University, Guangzhou 510623, China; ²Medical Affairs Department of the First Affiliated Hospital of Sun Yat-sen University, Guangzhou 510080, China; ³Department of Health Statistics, Department of Preventive Medicine, School of Medicine, Jinan University, Guangzhou 510632, China;

⁴Department of Woman Health Care, Guangzhou Women and Children's Medical Center, Guangzhou Medical University, Guangzhou 510623, China

Corresponding author: Lin Suifang, Email: 739834696@qq.com

【Abstract】Objective To evaluate the influence of antiretroviral prophylaxis on the growth and development of HIV-exposed uninfected infants in Guangzhou. **Methods** Data were from the national information system for prevention of mother-to-child transmission of HIV infection, syphilis and hepatitis B. After excluding death and perinatal HIV infection cases, 564 HIV-exposed uninfected infants were included. The infants were divided into three groups, nevirapine (NVP) group, zidovudine (AZT) group and untreated group. The influences of antiretroviral prophylaxis on the body weight and height of the HIV-exposed uninfected infants were analyzed by using generalized estimating equations. **Results** The HIV-exposed uninfected infants at 1-month old had lower Z scores of body weight-for-age and body height-for-age than the World Health Organization's reference standard. The prevalence of wasting in AZT group (17.5%) was higher than that in NVP group (6.2%) for 1-month old infants. Taking NVP or AZT was a protective factor for Z score of body length-for-age ($P<0.05$). Intrauterine exposure to triple antiviral drugs was a risk factor for the Z scores of body weight-for-age and body length-for-age ($P<0.05$). **Conclusion** The physical growth and development of HIV-exposed uninfected infants at 1-month old was not well, and HIV-exposed uninfected infants who taking AZT had a higher incidence of wasting. Attention should be paid to these infants.

[Key words] HIV-exposed uninfected; Child; Growth; Antiretroviral prophylaxis

Fund programs: The AbbVie Foundation for Maternity and Child Care and Prevention of Mother-to-child Transmission of HIV · Chinese Association of STD and AIDS Prevention and Control (PMTCT2018-001); National Center for Women and Children's Health, China CDC He Sheng Yuan Maternal and Infant's Nutrition and Health Program (2018FYH008)

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2019.07.007

HIV感染孕产妇抗病毒治疗和所生儿童预防性用药明显降低了HIV母婴传播率,是全球公共卫生重大成果之一^[1]。随着预防艾滋病母婴传播项目工作的实施推进,尤其是2013年WHO提出HIV感染孕产妇应启动终身抗病毒治疗,接触大量抗病毒药物的暴露未感染HIV(HIV-exposed uninfected, HEU)儿童人数急剧增加^[2]。近年来,HEU儿童的身心健康发展状况开始引起国际学者的关注。有研究显示许多的抗病毒药物可影响人类DNA的表达,从而导致一系列的不良结局^[3]。然而,鲜有关于HIV感染孕产妇所生儿童出生后服用抗病毒药物进行预防性治疗对其体格生长发育影响的研究。为了解儿童预防性抗病毒治疗对HEU儿童体格生长发育的影响,本研究对广州市2011年10月至2017年12月监测报告的HIV孕产妇及所生儿童进行了随访研究。

对象与方法

1. 研究对象:2011年10月1日至2017年12月31日,广州市开展预防艾滋病母婴传播工作中报告的HIV感染孕产妇及所生儿童,排除因早产等导致的婴儿死亡4名、经母婴传播感染HIV的儿童6名,共报告564名HEU儿童。

2. 研究对象的检测与治疗:根据预防艾滋病、梅毒和乙肝母婴传播实施方案^[4],HIV感染孕产妇应立即启动规范的三联抗病毒药物进行抗病毒治疗,HIV感染孕产妇所生儿童出生后尽早服用奈韦拉平(NVP)或齐多夫定(AZT)4~6周进行预防性治疗,儿童提倡人工喂养,避免母乳喂养,杜绝混合喂养。HIV感染孕产妇所生儿童纳入高危儿管理,由固定的儿科医生在儿童1、3、6、9、12和18月龄时进行随访检测和体格检查。儿童经母婴传播途径感染HIV的判断标准:儿童出生后6周、3月龄分别进行早期诊断,若任何1次早期诊断为阳性立即进行复查,若仍为阳性则判断儿童感染HIV;早期诊断为阴性者,12、18月龄进行HIV抗体筛查,筛查结果为阳性者立即复查,若仍为阳性则判断儿童感染HIV。HIV感染孕产妇所生儿童未被诊断为HIV,即排除感染,为HEU儿童。但因多种原因,并非所有HIV感染孕产妇都使用了三联抗病毒药物进行治疗。根据母亲

孕产期用药情况,本研究将HEU儿童宫内抗病毒药物暴露分为3种情况:暴露三联抗病毒药物、暴露1种或2种抗病毒药物、未暴露。HEU儿童预防性用药根据其接受的治疗情况分为服用NVP组、服用AZT组和未用药组。

3. 信息收集:上述HIV感染孕产妇及所生儿童人口学资料、随访检测与治疗信息均通过“HIV感染孕产妇基本情况登记卡”、“HIV感染孕产妇妊娠及所生婴儿登记卡”和“HIV感染孕产妇所生儿童随访登记卡”结构化收集,并由经过统一培训的区级、市级工作人员逐级审核后实时报告至国家“预防艾滋病、梅毒和乙肝母婴传播管理信息系统”。

4. 统计学分析:矫正胎龄≤40周的HEU早产儿,使用2013年Fenton胎儿宫内生长曲线图^[5];矫正胎龄≥40周的早产儿、足月儿使用2006年WHO儿童生长发育标准^[6],计算HEU儿童年龄别身长、年龄别体重和身长别体重的Z分。生长迟缓为儿童的年龄别身长与同年龄、同性别参照人群标准相比,低于身长均数减2个标准差;消瘦为身长别体重低于同年龄、同性别参照人群的均数减2个标准差;低体重为年龄别体重低于同年龄、同性别参照人群的均数减2个标准差。根据资料特点,采用 χ^2 检验、方差分析等方法描述研究对象的基本特征,采用 χ^2 检验探讨不同用药方案与HEU儿童各时点生长迟缓、低体重和消瘦的关系,采用logistic回归分析探讨HEU儿童体格发育落后的因素,采用广义估计方程探讨不同用药方案与HEU儿童各时点体格发育指标间的关系。应用SPSS 20.0软件进行统计学分析、R软件作图,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1. 基本特征:2011—2017年共报告564名HEU儿童,其中353名HEU儿童服用NVP进行预防性治疗,142名服用AZT,69名未用药。3组HEU儿童的母亲分娩时年龄、文化程度、产次方面差异无统计学意义($P>0.05$),未用药组HEU儿童母亲为其他民族的比例高于其他组,从业比例低于其他组,宫内未暴露抗病毒药物的比例(82.6%)高于其他组。女童的比例(62.3%)、母亲进行阴道产的比例(58.0%)

和非广东省户籍比例(62.3%)均较高,且未用药物HEU儿童出生时胎龄较大、出生体重较重,但HEU儿童发生早产、低出生体重的比例差异无统计学意义($P>0.05$)。见表1。

2. HEU儿童体格发育落后情况:服用AZT的HEU儿童在1月龄消瘦的发生率(17.5%)高于服用NVP的HEU儿童(6.2%),差异有统计学意义($P<0.05$),其余各时点消瘦发生率差异无统计学意义($P>0.05$)。低体重、生长迟缓在各年龄段的发生率差异亦无统计学意义($P>0.05$)。见表2。

3. HEU儿童线性生长情况:1月龄时HEU儿童年龄别体重Z分、年龄别身长Z分略小于WHO的参

考标准,1月龄时服用AZT的HEU儿童身长别体重Z分比服用NVP的HEU儿童小。其余年龄段3组不同用药方案的HEU儿童体格生长发育差异无统计学意义,且与WHO的参考标准差异无统计学意义(图1)。

4. HEU儿童体格生长影响因素分析:分别以年龄别身长、年龄别体重和身长别体重的Z分作为因变量,母亲民族、职业、婚姻状态、户籍、宫内抗病毒药物暴露情况、婴儿性别、分娩方式、出生胎龄、婴儿预防性用药作为自变量纳入广义估计方程进行分析,结果显示,宫内暴露三联抗病毒药物是年龄别体重和年龄别身长Z分的危险因素,出生胎龄是年龄别体重和年龄别身长Z分的保护因素,婴儿预防性服用NVP或AZT是年龄别身长Z分的保护因素,男婴是年龄别身长Z分的危险因素(表3)。

讨 论

变 量	NVP组 (n=353)	AZT组 (n=142)	未用药物组 (n=69)	P值
母亲分娩时年龄(岁, $\bar{x}\pm s$)	29.4±4.9	29.8±5.8	28.5±5.5	0.261
母亲民族(%)				0.001
汉	324(91.8)	126(88.7)	53(76.8)	
其他	29(8.2)	16(11.3)	16(23.2)	
母亲文化程度(%)				0.096
初中及以下	215(60.9)	80(56.3)	45(65.2)	
高中及以上	109(30.9)	52(36.6)	14(20.3)	
不详	29(8.2)	10(7.0)	10(14.5)	
母亲职业(%)				0.014
待业	190(53.8)	60(42.3)	37(53.6)	
从业	124(35.1)	57(40.1)	17(24.7)	
不详	39(11.1)	25(17.6)	15(21.7)	
母亲婚姻状态(%)				0.048
在婚	304(86.1)	110(77.5)	55(79.7)	
非在婚	49(13.9)	32(22.5)	14(20.3)	
母亲户籍(%)				0.019
广东省	191(54.1)	64(45.1)	26(37.7)	
非广东省	162(45.9)	78(54.9)	43(62.3)	
产次(%)				0.334
初产	185(52.4)	65(45.8)	32(46.4)	
经产	168(47.6)	77(54.2)	37(53.6)	
宫内抗病毒药物暴露(%)				0.000
三联	273(77.3)	98(69.0)	5(7.2)	
1或2种	62(17.6)	21(14.8)	7(10.2)	
未暴露	18(5.1)	23(16.2)	57(82.6)	
婴儿性别(%)				0.022
男	193(54.7)	67(47.2)	26(37.7)	
女	160(45.3)	75(52.8)	43(62.3)	
分娩方式(%)				0.000
阴道产	28(7.9)	32(22.5)	40(58.0)	
择期剖宫产	261(73.9)	83(58.5)	11(15.9)	
紧急剖宫产	64(18.2)	27(19.0)	18(26.1)	
出生胎龄(d, $\bar{x}\pm s$)	265.5±11.0	265.5±13.4	273.2±15.3	0.000
足月产(%)	300(85.0)	118(83.1)	59(85.5)	0.848
早产(%)	53(15.0)	24(16.9)	10(14.5)	
出生体重(g, $\bar{x}\pm s$)	2 791.4±458.6	2 792.2±498.3	2 987.7±478.9	0.006
低(%)	79(22.4)	32(22.5)	9(13.0)	0.204
正常(%)	274(77.6)	110(77.5)	60(87.0)	

本研究利用2011—2017年广州市预防艾滋病母婴传播项目数据分析发现,HEU儿童1月龄时体重、身长略落后于WHO的参考标准,随着年龄增长逐渐达到WHO的参考标准;婴儿预防性服用NVP或AZT是HEU儿童身长的保护性因素,但服用AZT的HEU儿童1月龄消瘦发生率高于服用NVP的HEU儿童;宫内暴露三联抗病毒药物是HEU儿童体重、身长的危险因素,出生胎龄则是保护性因素。

生命早期1 000 d的营养不良可影响儿童期乃至成年期的健康状况。本研究发现HEU儿童1月龄时体格生长发育略落后于WHO的标准,此结果与在津巴布韦开展的研究结果一致^[7]。在赞比亚开展的研究发现^[8],HEU儿童体格生长落后可持续到学龄期,提示应关注HEU儿童生长发育不良问题。导致HEU儿童生长发育不良的影响因素是多方面的,如宫内暴露于HIV和抗病毒药物、母亲的心理健康状况、不良生活方式、社会经济状况、儿童喂养模式与疾病状态等。

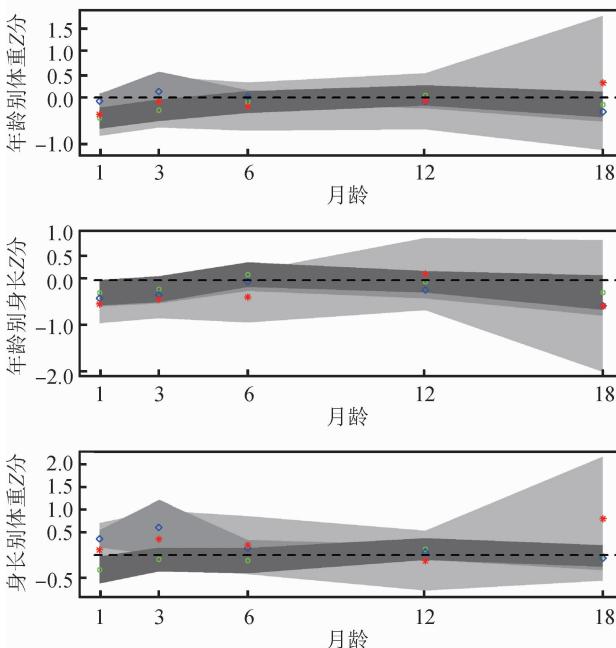
本研究发现宫内暴露三联抗病毒药物是HEU儿童体重、身长的危险因素,与国外专门关注宫内暴露抗病毒药物对2岁HEU儿童体格生长发育的研究结果一致^[9],提

表2 不同用药组HEU儿童在各时点的生长迟缓、消瘦和低体重发生情况

分组	1月龄 (n=386)	3月龄 (n=384)	6月龄 (n=349)	12月龄 (n=313)	18月龄 (n=166)
低体重	36(9.3)	38(9.9)	17(4.9)	12(3.8)	7(4.2)
NVP组	23(9.0)	26(10.2)	9(4.0)	10(4.6)	4(3.6)
AZT组	11(10.7)	9(8.7)	5(5.2)	1(1.3)	2(4.0)
未用药组	2(7.4)	3(11.1)	3(12.0)	1(6.7)	1(20.0)
P值	0.829	0.890	0.206	0.357	0.203
生长迟缓	45(11.7)	46(12.0)	23(6.6)	18(5.8)	16(9.6)
NVP组	31(12.1)	30(11.8)	15(6.6)	16(7.3)	12(10.8)
AZT组	12(11.7)	14(13.6)	6(6.2)	1(1.3)	3(6.0)
未用药组	2(7.4)	2(7.4)	2(8.0)	1(6.7)	1(20.0)
P值	0.769	0.672	0.948	0.140	0.460
消瘦	37(9.6)	29(7.6)	24(6.9)	16(5.1)	9(5.4)
NVP组	16(6.2)	17(6.7)	12(5.3)	11(5.0)	8(7.2)
AZT组	18(17.5)	10(9.7)	10(10.3)	4(5.1)	1(2.0)
未用药组	3(11.1)	2(7.4)	2(8.0)	1(6.7)	0(0.0)
P值	0.005	0.620	0.255	0.961	0.347

注:括号外数据为人数,括号内数据为百分比(%)

● AZT 均值
◆ NVP 均值
* 未用药均值
■ AZT (95%CI)
■ NVP (95%CI)
■ 未用药 (95%CI)

**图1 不同用药组HEU儿童在1~18月龄间体格发育指标Z分的变化情况**

示应关注HEU儿童宫内暴露三联抗病毒药物的潜在影响,注意优化HIV感染孕妇抗病毒药物的用药方案。出生胎龄是HEU儿童体格生长发育的保护因素,与国外多数研究结果一致^[10-12]。关于HEU儿童宫内暴露抗病毒药物对其体格生长发育的影响结果尚不一致,主要与研究设计、样本量、早产/低出生体重、母乳喂养/人工喂养、母亲HIV疾病进展状况、母亲抗病毒药物种类等不同有关^[13]。

表3 广义估计方程多因素分析HEU儿童体格生长发育指标Z分的影响因素

因变量	Wald χ^2 值	β 值(95%CI)	P值
年龄别体重Z分			
婴儿预防性用药			
NVP	3.208	0.417(-0.039 ~ 0.872)	0.073
AZT	1.313	0.268(-0.190 ~ 0.727)	0.252
未用药 ^a	-	0.000	-
宫内抗病毒药物暴露			
三联	4.128	-0.405(-0.796 ~ -0.014)	0.042
1或2种	0.045	-0.046(-0.467 ~ 0.375)	0.832
未暴露 ^a	-	0.000	-
出生胎龄	8.611	0.012(0.004 ~ 0.019)	0.003
年龄别身长Z分			
婴儿预防性用药			
NVP	4.757	0.399(0.040 ~ 0.758)	0.029
AZT	9.153	0.557(0.196 ~ 0.917)	0.002
未用药 ^a	-	0.000	-
宫内抗病毒药物暴露			
三联	4.196	-0.321(-0.629 ~ -0.014)	0.041
1或2种	2.360	-0.260(-0.591 ~ 0.072)	0.124
未暴露 ^a	-	0.000	-
出生胎龄	21.860	0.014(0.008 ~ 0.020)	0.000
性别			
男	5.728	-0.168(-0.306 ~ -0.030)	0.017
女 ^a	-	0.000	-
身长别体重Z分			
婴儿预防性用药			
NVP	0.079	0.088(-0.527 ~ 0.703)	0.779
AZT	0.722	-0.268(-0.887 ~ 0.351)	0.395
未用药 ^a	-	0.000	-
宫内抗病毒药物暴露			
三联	0.718	-0.228(-0.756 ~ 0.300)	0.397
1或2种	0.688	0.241(-0.328 ~ 0.809)	0.407
未暴露 ^a	-	0.000	-

注:^a对照组;分娩胎龄为连续变量

WHO建议所有HIV孕产妇所生儿童均应服用6周的AZT或NVP作为进一步阻断HIV母婴传播的干预措施^[14]。本研究发现,与未用药HEU儿童相比,服用AZT或NVP是HEU儿童身长发育的保护因素,但服用AZT的HEU儿童在满月时体重增加不够理想,可能与服用AZT 4~6周可发生严重的贫血有关^[15],提示我们应重点关注服用AZT的儿童,必要时检查血常规等指标,发现儿童贫血应考虑更换药物或服用铁剂进行治疗。

广东省作为我国15~49岁组新发现HIV感染女性病例的热点区域^[16],HEU儿童数量近年来增加明显。本研究存在局限性:第一,随着广州市预防艾滋病母婴传播项目工作的有效推进,HIV感染孕产妇所生儿童未进行预防性用药的比例越来越小,未用药HEU儿童样本量较小,可能影响了统计效能;第二,在儿童生长发育里程碑时间点完成对HEU儿

童追踪随访难度很大,6月龄后失访率较高,这也是目前国内外所面临的共同挑战^[17];第三,HEU儿童体格生长发育影响因素众多,本研究未探讨喂养模式、家庭养育方式等因素所造成的影响。

综上所述,HEU儿童作为一个比较特殊、数量正在增加的群体,应得到更多关注。后续应更多地开展关于HEU儿童体格生长、神经心理行为发育状况及潜在影响因素的研究,为改善HEU儿童身心健康水平提供科学依据。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

志谢 感谢广州市所有参加预防艾滋病母婴传播项目的助产机构产、儿科医务人员,感谢广州市各区妇幼保健院预防艾滋病、梅毒和乙肝母婴传播项目管理人员

参 考 文 献

- [1] Bailey H, Zash R, Rasi V, et al. HIV treatment in pregnancy[J]. Lancet HIV, 2018, 5(8) : e457–467. DOI: 10.1016/S2352-3018(18)30059-6.
- [2] Mofenson LM, Watts DH. Safety of pediatric HIV elimination: the growing population of HIV- and antiretroviral-exposed but uninfected infants[J]. PLoS Med, 2014, 11(4) : e1001636. DOI: 10.1371/journal.pmed.1001636.
- [3] Piske M, Budd MA, Qiu AQ, et al. Neurodevelopmental outcomes and in-utero antiretroviral exposure in HIV-exposed uninfected children[J]. AIDS, 2018, 32(17) : 2583–2592. DOI: 10.1097/QAD.0000000000001985.
- [4] 国家卫生和计划生育委员会. 预防艾滋病、梅毒和乙肝母婴传播工作实施方案(2015年版)[R]. 北京:国家卫生和计划生育委员会,2015.
National Health and Family Planning Commission of China. Implement scheme for prevention of the mother to child transmission of HIV, syphilis and HBV in China (2015) [R]. Beijing: National Health and Family Planning Commission of China, 2015.
- [5] Fenton TR, Nasser R, Eliasziw M, et al. Validating the weight gain of preterm infants between the reference growth curve of the fetus and the term infant[J]. BMC Pediatr, 2013, 13: 92. DOI: 10.1186/1471-2431-13-92.
- [6] World Health Organization. WHO child growth standards: length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age: methods and development [R]. Geneva: World Health Organization, 2006.
- [7] Omoni AO, Ntozini R, Evans C, et al. Child growth according to maternal and child HIV status in zimbabwe [J]. Pediatr Infect Dis J, 2017, 36(9) : 869–876. DOI: 10.1097/INF.0000000000001574.
- [8] Rosala-Hallas A, Bartlett JW, Filteau S. Growth of HIV-exposed uninfected, compared with HIV-unexposed, Zambian children: a longitudinal analysis from infancy to school age [J]. BMC Pediatr, 2017, 17: 80. DOI: 10.1186/s12887-017-0828-6.
- [9] Powis KM, Smeaton L, Hughes MD, et al. In-utero triple antiretroviral exposure associated with decreased growth among HIV-exposed uninfected infants in Botswana[J]. AIDS, 2016, 30(2) : 211–220. DOI: 10.1097/QAD.0000000000000895.
- [10] M le Roux S, Jao J, Brittain K, et al. Tenofovir exposure in utero and linear growth in HIV-exposed, uninfected infants[J]. AIDS, 2017, 31(1) : 97–104. DOI: 10.1097/QAD.0000000000001302.
- [11] Pintye J, Langat A, Singa B, et al. Maternal tenofovir disoproxil fumarate use in pregnancy and growth outcomes among HIV-exposed uninfected infants in Kenya [J]. Infect Dis Obst Gynecol, 2015, 2015: 276851. DOI: 10.1155/2015/276851.
- [12] Papp E, Mohammadi H, Loutfy MR, et al. HIV protease inhibitor use during pregnancy is associated with decreased progesterone levels, suggesting a potential mechanism contributing to fetal growth restriction[J]. J Infect Dis, 2015, 211(1) : 10–18. DOI: 10.1093/infdis/jiu393.
- [13] Evans C, Jones CE, Prendergast AJ. HIV-exposed, uninfected infants: new global challenges in the era of paediatric HIV elimination[J]. Lancet Infect Dis, 2016, 16(6) : e92–107. DOI: 10.1016/S1473-3099(16)00055-4.
- [14] Capretti MG, Marsico C, Conti M, et al. Nevirapine prophylaxis to prevent HIV-1 mother-to-child transmission: pharmacokinetic considerations in preterm infants[J]. New Microbiol, 2016, 39(4) : 314–316.
- [15] Rajesh R, Vidyasagar S, Varma DM, et al. Evaluation of incidence of zidovudine induced anemia in Indian human immunodeficiency virus positive patients in comparison with stavudine based highly active antiretroviral therapy[J]. Int J Risk Saf Med, 2011, 23(3) : 171–180. DOI: 10.3233/JRS-2011-0531.
- [16] 陈方方,郭巍,秦倩倩,等.我国2010—2016年新发现15岁及以上女性艾滋病病毒感染者及艾滋病患者的时空分布特征[J].中华流行病学杂志,2018,39(6) : 739–744. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2018.06.009.
Chen FF, Guo W, Qin QQ, et al. Spatial-temporal distribution of newly detected HIV/AIDS cases among aged 15 years or older women in China, 2010–2016 [J]. Chin J Epidemiol, 2018, 39(6) : 739–744. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2018.06.009.
- [17] Kyaw KWY, Oo MM, Kyaw NTT, et al. Low mother-to-child HIV transmission rate but high loss-to-follow-up among mothers and babies in Mandalay, Myanmar: a cohort study [J]. PLoS One, 2017, 12(9) : e0184426. DOI: 10.1371/journal.pone.0184426.

(收稿日期:2019-01-16)

(本文编辑:李银鸽)