

广东省 2014—2017 年 HIV 感染孕产妇及暴露婴儿流行病学特征分析

汤柳英 张畅斌 高爽 王智强 缪华章 夏建红

广东省妇幼保健院, 广州 511442

通信作者: 夏建红, Email: xixixia58@126.com

【摘要】 目的 了解广东省 HIV 感染孕产妇及暴露婴儿流行病学特征, 分析 HIV 母婴传播 (MTCT) 相关影响因素。方法 利用“全国预防 HIV MTCT 信息管理系统”和“广东省婴儿 HIV 感染早期诊断检测信息管理平台”监测数据, 收集分娩时间为 2014 年 1 月 1 日至 2017 年 12 月 31 日的 HIV 感染孕产妇及暴露婴儿的个案信息, 比较 HIV 暴露婴儿感染组和未感染组孕产妇的人口学特征、孕产史、接受预防 MTCT 服务及婴儿早期诊断检测等的差异性。采用 logistic 回归模型分析 HIV 感染孕产妇和暴露婴儿 MTCT 的相关影响因素。结果 349 例 HIV 感染孕产妇中, 分别在孕前、孕期、产时/产后获知感染状态的占 30.4% (106/349)、49.6% (173/349) 和 20.0% (70/349), 性伴感染状态不明确的占 39.5% (138/349), 未治疗的占 13.2% (46/349); 暴露婴儿中, MTCT 率为 4.2% (15/353), 第 1、第 2 次早诊断检测的年龄分别为 44 ($P_{25} \sim P_{75}$: 42 ~ 50)、96 ($P_{25} \sim P_{75}$: 92 ~ 106) d。单因素 logistic 回归分析结果显示, 产时/产后明确感染状态 (与孕前确认感染状态相比, $OR=5.72$, 95% CI : 1.52 ~ 21.61)、孕产妇和暴露婴儿的一方或双方未抗病毒治疗 (与孕产妇和暴露婴儿均抗病毒治疗相比, $OR=33.56$, 95% CI : 9.04 ~ 124.55) 增加 MTCT 风险; 人工喂养 (与母乳喂养相比, $OR=0.07$, 95% CI : 0.01 ~ 0.76) 可降低 MTCT 风险。结论 广东省孕产妇的早检测早诊断、抗病毒治疗、人工喂养的多措并举, 提高预防 MTCT 服务能力, 有效降低 MTCT 风险。

【关键词】 HIV; 母婴传播; 早期诊断; 影响因素

基金项目: 国家科技重大专项 (2015ZX10001001)

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2019.11.010

Epidemiological characteristics of HIV infected pregnant women and exposed infants in Guangdong province, 2014–2017

Tang Liuying, Zhang Changbin, Gao Shuang, Wang Zhiqiang, Miao Huazhang, Xia Jianhong

Guangdong Women and Children Hospital, Guangzhou 511442, China

Corresponding author: Xia Jianhong, Email: xixixia58@126.com

【Abstract】 **Objective** To analyze the epidemiological characteristics of HIV-infected pregnant women and exposed infant in Guangdong province and identify the factors associated with infant HIV infection through mother-to-child transmission. **Methods** National Information System for Prevention of mother-to-child HIV Transmission and Early Infant Diagnosis Information Management Platform were used to collect the individual information about HIV-infected pregnant women and exposed infants who were delivered in Guangdong from January 1, 2014 to December 31 in 2017. The differences in pregnant women's demographic data, history of pregnancy and childbirth, the utilization of mother-to-child transmission prevention services and early infant diagnosis between the infected HIV exposed infants and uninfected HIV exposed infants were compared, and univariate and multivariate logistic regression analyses were conducted to identify the factors associated with mother-to-child HIV transmission. **Results** Among 349 HIV infected pregnant women, the proportions of the pregnant women whose HIV infection status were confirmed before pregnancy, during pregnancy and at or after childbirth were 30.4% (106/349), 49.6% (173/349) and 20.0% (70/349) respectively. The proportions of those with sexual partners whose HIV infection status were unknown and those receiving no antiviral treatment were 39.5% (138/349) and 13.2% (46/349) respectively. Among the HIV exposed infants, the mother-to-child transmission rate was 4.2% (15/353), the HIV exposed infants had the first or second early diagnosis tests within 44 ($P_{25}-P_{75}$: 42–50) days and 96 ($P_{25}-P_{75}$: 92–106) days after birth, respectively. Univariate logistic regression analysis indicated that

the risk for mother-to-child HIV transmission increased in those whose HIV infection status were confirmed at or after childbirth compared with before pregnancy ($OR=5.72$, 95% CI : 1.52–21.61) and in the group that antiviral treatment was given to either mothers or infants compared with the group that antiviral treatment was given to both mothers and infants ($OR=33.56$, 95% CI : 9.04–124.55), while there was lower mother-to-child HIV transmission risk in artificial feeding group compared with breast feeding group ($OR=0.07$, 95% CI : 0.01–0.76). **Conclusion** The risk of mother-to-child HIV transmission in Guangdong can be effectively reduced by the measures of early diagnosis, antiviral treatment and artificial feeding as well as the improvement of mother-to-child transmission prevention service.

【Key words】 HIV; Mother-to-child transmission; Early infant diagnosis; Influencing factors

Fund program: National Science and Technology Major Project of China (2015ZX10001001)

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2019.11.010

联合国艾滋病规划署(UNAIDS)提出了“零艾滋病”工作框架,并期望到2020年率先在一些国家实现消除HIV母婴传播(mother-to-child transmission, MTCT)^[1]。尽管婴儿HIV感染早期诊断检测工作本身无法实现消除MTCT的目标,但通过分析婴儿早期诊断检测的结果有助于了解预防MTCT项目工作的成效^[2]。婴儿早期诊断相关研究表明,东非、南非、泰国等国家正在不断向消除MTCT目标迈进^[3-5]。婴儿HIV感染早期诊断策略是我国预防MTCT项目工作的一项重要内容,目前我国婴儿早期诊断检测工作运行良好,服务高效快捷^[6],现阶段采用婴儿HIV感染早期诊断检测结果评估MTCT情况的研究鲜有报道。分析2014—2017年广东省HIV感染孕产妇及暴露婴儿流行病学特征,为改进广东省预防MTCT工作提供科学依据。

对象与方法

1. 研究对象: HIV感染孕产妇及其HIV暴露婴儿(≤ 12 月龄)。

2. 数据来源: 根据“预防艾滋病、梅毒和乙型肝炎母婴传播工作实施方案(2015年版)”^[7],利用“全国预防HIV MTCT信息管理系统”和“广东省婴儿HIV感染早期诊断检测信息管理平台”^[8],收集分娩时间为2014年1月1日至2017年12月31日HIV感染孕产妇及其暴露婴儿的报告卡片和随访管理资料。数据库清理后,匹配获得HIV感染孕产妇及其暴露婴儿数据库,包括早期诊断检测资料、人口学特征、孕产史和预防MTCT服务等信息。

3. 早诊策略与判定标准: HIV暴露婴儿满6周龄时采集干血斑,检测采用美国雅培有限公司RealTime HIV-1 Qualitative试剂盒,结果有反应时立即采集第2份干血斑检测,结果无反应则在3月龄时采集第2份干血斑检测,以判定婴儿早期诊断检测结果。判定标准: ①2次结果均为有反应时,判定为

HIV感染; ②2次结果均为无反应时,判定为未感染HIV; ③2次结果不一致时,进行第3次检测,根据第3次结果判定HIV感染。

4. 统计学分析: 采用SPSS 21.0软件进行统计分析。正态分布计量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 描述其集中趋势,偏态分布计量资料采用 $M(P_{25} \sim P_{75})$ 描述其集中趋势,计数资料以人数(构成比,%)表示。HIV感染孕产妇及HIV暴露婴儿MTCT的相关影响因素,采用单因素和多因素logistic回归模型分析。双侧检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结果

1. 基本情况: HIV感染孕产妇有349例,HIV暴露婴儿有353例(有4例双胞胎妊娠),婴儿早期诊断中发现的HIV感染婴儿有15例,MTCT率为4.2%(15/353)。

(1) HIV感染孕产妇: 处于最佳生育年龄20~34岁的占77.6%(271/349); 少数民族占9.5%(33/349); 初中文化程度占54.4%(190/349),职业为家庭主妇/无业的占(55.0%, 192/349),已婚的占84.0%(293/349); 流动的占27.2%(95/349)。见表1。

(2) HIV暴露婴儿: 暴露婴儿出生体重平均为2 960.7 g, 身高为48.9 cm, 第1次早诊断检测年龄为44 d, 第2次为96 d。见表1。

2. 临床特征:

(1) 检测情况分析: HIV感染孕产妇中,分别在孕前、孕期、产时/产后获知感染状态的占30.4%(106/349)、49.6%(173/349)和20.0%(70/349),性伴感染状态不明确的占39.5%(138/349)。暴露婴儿中,在3~6个月内确认感染状态的占88.4%(312/353)。见表1。

(2) 抗病毒治疗情况: HIV感染孕产妇中,未抗病毒治疗的占13.2%(46/349); HIV暴露婴儿接受抗病毒治疗的占98.0%(346/353); HIV感染孕产妇

表1 2014—2017年广东省HIV感染孕产妇及HIV暴露婴儿基本情况与临床特征

变量	HIV 暴露婴儿			变量	HIV 暴露婴儿		
	HIV 感染孕产妇数 (构成比,%)	感染 (15 人)	未感染 (338 人)		HIV 感染孕产妇数 (构成比,%)	感染 (15 人)	未感染 (338 人)
HIV 感染孕产妇				开始抗病毒治疗时间(周, $P_{25} \sim P_{75}$)	14(6 ~ 20)	31(14 ~ 38)	14(6 ~ 19)
年龄(岁, $\bar{x} \pm s$)	29.4 ± 5.6	30.3 ± 5.6	29.3 ± 5.6	< 13	118(33.8)	0	118
年龄组(岁)				13 ~	124(35.5)	1	123
< 20	11(3.2)	0	11	28 ~	15(4.3)	1	14
20 ~	271(77.6)	12	259	≥ 36	46(13.2)	2	44
≥ 35	67(19.2)	3	64	未治疗	46(13.2)	11	35
民族				孕产期有异常			
汉	316(90.5)	12	304	否	269(77.1)	13	256
其他	33(9.5)	3	30	是	80(22.9)	2	78
文化程度				分娩方式			
小学及以下	43(12.3)	1	42	阴道产	176(50.4)	13	163
初中	190(54.4)	11	179	择期剖宫产	102(29.2)	1	101
高中	68(19.5)	0	68	急诊剖宫产	71(20.4)	1	70
大学及以上	32(9.2)	1	31	有产科操作			
不详	16(4.6)	2	14	否	297(85.1)	11	286
职业				是	52(14.9)	4	48
家庭主妇/无业	192(55.0)	7	185	HIV 暴露婴儿			
工人	38(10.9)	0	38	出生体重(g, $\bar{x} \pm s$)	2 960.7 ± 492.8	2 926.7 ± 430.9	2 962.2 ± 495.9
农民	47(13.5)	5	42	出生身高(cm, $\bar{x} \pm s$)	48.9 ± 2.1	49.2 ± 1.3	48.9 ± 2.1
商业服务	21(6.0)	0	21	性别			
其他	51(14.6)	3	48	男	183(51.8)	7	176
婚姻状况				女	170(48.2)	8	162
已婚	293(84.0)	11	282	第1次早诊断检测年龄(d, $P_{25} \sim P_{75}$)	44(42 ~ 50)	49(43 ~ 58)	44(42 ~ 50)
未婚/同居	51(14.6)	2	49	第2次早诊断检测年龄(d, $P_{25} \sim P_{75}$)	96(92 ~ 106)	91(69 ~ 113)	96(92 ~ 106)
离婚/丧偶	5(1.4)	2	3	早诊断的确诊时间(月)			
孕次(次)				0 ~	23(6.5)	7	16
1	80(23.1)	5	75	3 ~	312(88.4)	6	306
2 ~	199(57.5)	7	192	> 6	18(5.1)	2	16
≥ 4	67(19.4)	3	64	抗病毒治疗			
产次(次)				否	7(2.0)	3	4
0	133(38.1)	2	131	是	346(98.0)	12	334
1 ~	189(54.2)	12	177	喂养方式			
≥ 3	27(7.7)	1	26	母乳喂养	4(1.1)	1	3
本地居住				人工喂养	269(76.2)	6	263
是	254(72.8)	11	243	不详	80(22.7)	8	72
否	95(27.2)	4	91	孕产妇与婴儿抗病毒治疗			
确认 HIV 感染阶段				均治疗	301(86.3)	3	298
孕前	106(30.4)	3	103	仅一方治疗	43(12.3)	10	33
孕期	173(49.6)	2	171	均未治疗	5(1.4)	2	3
产时/产后	70(20.0)	10	60				
性伴 HIV 感染状态							
未感染	129(37.0)	4	125				
感染	82(23.5)	3	79				
不详	138(39.5)	8	130				

注:部分数据有缺失

和 HIV 暴露婴儿均接受抗病毒治疗的占 86.3% (301/349), 仅一方接受抗病毒治疗占 12.3% (43/349), 均未接受抗病毒治疗占 1.4% (5/349)。见表 1。

(3) 安全助产与喂养情况: HIV 感染孕产妇中, 22.9% (80/349) 的孕产期有异常情况(贫血、妊娠合并高血压、妊娠合并糖尿病、产后出血等); 49.6%

(173/349) 的分娩方式为剖宫产; 14.9% (52/349) 的分娩时进行产科操作(侧切、人工破膜、胎吸或产钳等); HIV 暴露婴儿中, 22.7% (80/353) 的喂养方式不详, 1.1% (4/353) 的为母乳喂养。见表 1。

3. MTCT 的相关影响因素分析: 单因素 logistic 回归分析结果显示, 产时/产后明确感染状态(与孕

前确认感染状态相比, $OR=5.72, 95\% CI: 1.52 \sim 21.61$)、孕产妇和暴露婴儿的一方或双方未抗病毒治疗(与孕产妇和暴露婴儿均抗病毒治疗相比, $OR=33.56, 95\% CI: 9.04 \sim 124.55$)增加MTCT风险; 人工喂养(与母乳喂养相比, $OR=0.07, 95\% CI: 0.01 \sim 0.76$)可降低MTCT风险。多因素 logistic 回归分析结果显示,在校正 HIV 感染孕产妇的年龄、本地居住、文化程度、职业、孕产次等因素后,只有一方或双方未治疗与均抗病毒治疗的相比,有统计学意义。见表2。

讨 论

本研究发现,2014—2017年广东省 HIV 感染孕产妇以 20~34 岁、初中文化程度、已婚家庭主妇/无业为主,流动人口比例高;20.0%的孕产妇确认 HIV 感染时期较晚,13.2%的孕产妇未抗病毒治疗,孕产妇 MTCT 率为 4.2%,与 WHO 发布的消除 MTCT < 2.0% 的认证目标还有较大差距^[9]。提示应及时对孕产妇进行检测和诊断、尽早给予抗病毒治疗,提倡人工喂养等措施,改进广东省预防 MTCT 项目工作。

婴儿 HIV 感染早诊策略是预防 MTCT 工作的重要内容,国际上惯用早期诊断检测结果评估 MTCT

率^[3-5, 10-12],而我国类似的研究较少。孕产妇 MTCT 率为 4.2%,与本研究团队采用婴儿 18 月龄 HIV 检测估计的 MTCT 率 4.4% 基本一致^[13],但考虑孕产妇流产、死胎/死产和暴露婴儿失访/未早期诊断检测等情况存在,广东省近几年 MTCT 率可能被低估。

抗病毒治疗是全球公认的最有效的 MTCT 阻断策略^[14],本研究也印证了这一结论,母子一方或双方未治疗时传播风险将大幅增加,与 Oleribe 等^[15]对尼日利亚中北部的研究结论一致。WHO 发布的消除 MTCT 策略认为,不论 CD_4^+T 淋巴细胞计数(CD_4)水平如何,感染孕产妇都应当及早开始抗病毒治疗和终身治疗(Option B+)方案^[16]。HIV 感染孕产妇开始抗病毒治疗时间 $M=14 (P_{25} \sim P_{75}: 6 \sim 20)$ 周,与 Option B 方案推荐的开始抗病毒治疗时间(14 周)一致^[17],但与 Option B+ 方案的及早治疗还有一定差距,应当及时为孕产妇提供 HIV 筛查服务,尽早确认感染状态,避免孕晚期和产时/产后才抗病毒治疗^[18]。

分娩方式一直是 MTCT 研究领域极富争议性的话题。本研究的剖宫产率为 49.6%,低于湖南省(77.5%)^[19],与江西省(52.1%)^[20]结果相近,但明显高于 WHO 推荐的 15.0% 的剖宫产率^[21],也高于中国 CDC 对我国 7 个 HIV 高发地区感染孕产妇的分析结

表2 2014—2017年广东省 HIV 感染孕产妇及暴露婴儿的母婴传播相关影响因素 logistic 回归分析

影响因素	HIV 感染孕产妇数	单因素分析		多因素分析	
		OR 值(95%CI)	P 值	aOR 值(95%CI)	P 值
确认感染时期					
孕前	106	1.00		1.00	
孕期	173	0.40(0.07 ~ 2.44)	0.322	0.66(0.07 ~ 6.36)	0.720
产时/产后	70	5.72(1.52 ~ 21.61)	0.010	0.48(0.05 ~ 4.32)	0.511
分娩方式					
阴道产	176	1.00		1.00	
择期剖宫产	102	0.12(0.02 ~ 0.96)	0.046	0.15(0.01 ~ 1.55)	0.111
急诊剖宫产	71	0.18(0.02 ~ 1.40)	0.101	0.09(0.01 ~ 2.20)	0.139
孕产妇开始抗病毒治疗时间(周)					
未治疗	46	1.00		1.00	
<13	118	-		-	
13~	124	0.03(0.01 ~ 0.21)	0.001	0.10(0.01 ~ 1.59)	0.102
28~	15	0.23(0.03 ~ 1.93)	0.175	1.42(0.09 ~ 22.44)	0.806
≥36	46	0.15(0.03 ~ 0.70)	0.016	0.91(0.11 ~ 8.92)	0.653
婴儿抗病毒治疗					
否	7	1.00		1.00	
是	346	0.05(0.01 ~ 0.24)	<0.001	0.73(0.09 ~ 6.19)	0.772
孕产妇和婴儿抗病毒治疗					
均治疗	301	1.00		1.00	
一方或双方未治疗	48	33.56(9.04 ~ 124.55)	<0.001	29.36(7.64 ~ 112.80)	<0.001
喂养方式					
母乳喂养	4	1.00		1.00	
人工喂养	269	0.07(0.01 ~ 0.76)	0.029	0.07(0.01 ~ 1.48)	0.087
不详	80	0.33(0.03 ~ 3.60)	0.365	0.21(0.01 ~ 4.87)	0.333

果(39.1%)^[22],可能与一些医疗保健机构相关人员没有接受规范的培训、知识固化、没有严格按照项目要求开展安全助产相关。本研究发现,与阴道产相比,择期剖宫产是MTCT的保护因素,与美国卫生部艾滋病研究咨询委员会的研究结论一致^[23],而巴西一项研究表明,急诊剖宫产是MTCT的危险因素($OR=4.32$)^[24],本研究团队以往研究认为分娩方式不是MTCT的影响因素^[25]。持续规范的抗病毒治疗能维持HIV感染孕产妇病毒载量持续低水平,阴道产逐渐被国际社会普遍认可^[26],我国也明确指出HIV感染不作为实施剖宫产的指征^[7],本研究出现争议性的结果,与剖宫产率主要集中在珠三角地区有关系,珠三角地区医疗资源和综合服务能力明显优于其他地区,多种因素混杂导致了这一结果^[27-29]。

UNAIDS^[30]与Luzuriaga和Mofenson^[31]的研究认为避免母乳喂养是降低MTCT的重要策略,本研究结果也证实,与母乳喂养相比,人工喂养可显著降低传播风险($OR=0.07$),但与肯尼亚、南非和博兹瓦纳的相关研究结果不同^[32-35],这可能与当地婴儿喂养条件和营养状态等因素有关。婴儿胃肠黏膜极易受损,HIV暴露婴儿应杜绝混合喂养^[17],而考虑纯母乳喂养对暴露婴儿的父母存在一定难度(如一些父母会在婴儿早期喂水、粥等一些碎食^[36]),因此我国对HIV暴露婴儿提倡人工喂养。本研究喂养方式信息缺失较多,受样本量限制,故将纯母乳喂养同混合喂养合并处理,暂未能获得两者的差别。

本研究存在不足。首先,本研究采用两个独立系统匹配后的HIV感染孕产妇数据仅为349例,HIV阳性婴儿病例仅15例,个别 OR 值区间过大,数据稳定性欠佳;广东省婴儿HIV感染早期诊断检测率 $<100.0\%$,可能存在低估风险,且医疗保健机构可能存在漏报、错报等情况;未对HIV感染孕产妇的抗病毒治疗方案进行更进一步探讨, CD_4 和病毒载量相关数据尚未获取;本研究未分析地区差异,可能是影响MTCT效果的潜在因素。

综上所述,广东省不断推进预防MTCT项目工作,但与WHO消除MTCT目标还有较大差距。广东省孕产妇的早检测早诊断、抗病毒治疗、人工喂养的多措并举,提高预防MTCT服务能力,有效降低MTCT风险。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

志谢 广东省各级医疗保健机构预防母婴传播项目工作人员

参 考 文 献

[1] The Joint United Nations Programme on HIV/AIDS. Start Free,

Stay Free, AIDS Free—A super-fast-track framework for ending AIDS among children, adolescents and young women by 2020 [R]. Geneva, Switzerland: The Joint United Nations Programme on HIV/AIDS, 2016.

- [2] World Health Organization. A short guide on methods: measuring the impact of national PMTCT programmes: towards the elimination of new HIV[R]. Geneva, Switzerland: WHO, 2012.
- [3] Binagwaho A, Mugwaneza P, Irakoze AA, et al. Scaling up early infant diagnosis of HIV in Rwanda, 2008–2010 [J]. *J Public Health Policy*, 2013, 34(1): 2–16. DOI: 10.1057/jphp.2012.62.
- [4] Torpey K, Kasonde P, Kabaso M, et al. Reducing pediatric HIV infection: estimating mother-to-child transmission rates in a program setting in Zambia [J]. *J Acquir Immune Defic Syndr*, 2010, 54(4): 415–422. DOI: 10.1097/QAI.0b013e3181e36616.
- [5] Thananda N, Nipunporn V, Niramon P, et al. Uptake of early infant diagnosis in Thailand's national program for preventing mother-to-child HIV transmission and linkage to care, 2008–2011 [J]. *J Int AIDS Soc*, 2016, 19(1): 20511. DOI: 10.7448/IAS.19.1.20511.
- [6] 苏敏, 乔亚萍, 姚均, 等. 中国2015年HIV暴露婴儿早期诊断检测情况分析[J]. *中国妇幼健康研究*, 2017, 28(3): 223–225. DOI: 10.3969/j.issn.1673-5293.2017.03.001.
- Su M, Qiao YP, Yao J, et al. Early diagnosis and detection for HIV exposed infants in China in 2015 [J]. *Chin J Woman Child Health Res*, 2017, 28(3): 223–225. DOI: 10.3969/j.issn.1673-5293.2017.03.001.
- [7] 国家卫生和计划生育委员会办公厅. 国家卫生与计划生育委员会办公厅关于全面开展预防艾滋病、梅毒和乙肝母婴传播工作的通知: 国卫办妇幼发[2015]23号[A]. 2015: 11–29.
- National Health and Family Planning Commission of People's Republic of China. Circular of the General Office of the National Health and Family Planning Commission on comprehensively carrying out the work of preventing mother-to-child transmission of AIDS, syphilis and hepatitis B. *Maternal and Children Health Bureau, NHFPC*[2015]23rd. [A]. 2015: 11–29.
- [8] 汤柳英, 高爽, 钟莉莉, 等. 婴儿艾滋病感染早期诊断信息管理系统的应用与探索[J]. *中国妇幼卫生杂志*, 2017, 8(3): 87–89. DOI: 10.19757/j.cnki.issn1674-7763.2017.03.025.
- Tang LY, Gao S, Zhong YL, et al. Application and exploration of the early diagnosis of HIV-infected infants information management system [J]. *Chin J Women Children Health*, 2017, 8(3): 87–89. DOI: 10.19757/j.cnki.issn1674-7763.2017.03.025.
- [9] World Health Organization. WHO validates countries' elimination of mother-to-child transmission of HIV and syphilis [R]. Geneva, Switzerland: WHO, 2012.
- [10] Naiwatanakul T, Voramongkol N, Punsuwan N, et al. Uptake of early infant diagnosis in Thailand's national program for preventing mother-to-child HIV transmission and linkage to care, 2008–2011 [J]. *J Int AIDS Soc*, 2016, 19(1): 20511. DOI: 10.7448/IAS.19.1.20511.
- [11] Waruru A, Achia TNO, Muttai H, et al. Spatial-temporal trend for mother-to-child transmission of HIV up to infancy and during pre-Option B+ in western Kenya, 2007–13 [J]. *Peer J*, 2018, 6: e4427. DOI: 10.7717/peerj.4427.
- [12] Sherman GG, Mazanderani AH, Barron P, et al. Toward elimination of mother-to-child transmission of HIV in South Africa: how best to monitor early infant infections within the Prevention of Mother-to-Child Transmission Program [J]. *J Glob Health*, 2017, 7(7): 010701. DOI: 10.7189/jogh.07.010701.
- [13] 高爽, 汤柳英, 祝新红, 等. 2013–2015年广东省127例预防HIV母婴传播综合干预效果[J]. *中国艾滋病性病*, 2018, 24

- (2): 125–127. DOI: 10.13419/j.cnki.aids.2018.02.06.
- Gao S, Tang LY, Zhu XH, et al. Effect analysis of integrated intervention for prevention of mother to child transmission of HIV/AIDS in Guangdong during 2013 and 2015 [J]. *Chin J AIDS STD*, 2018, 24 (2) : 125–127. DOI: 10.13419/j.cnki.aids.2018.02.06.
- [14] World Health Organization. Antiretroviral drugs for treating pregnant women and preventing HIV infection in infants: recommendations for a public health approach [DB/OL]. 2010. [2013–02–20]. http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789241599818_eng.pdf.
- [15] Oleribe OO, Eneche E, Udofia D, et al. Assessment of the effectiveness of PMTCT program in eight service delivery points in North Central Nigeria [J]. *HIV AIDS (Auckl)*, 2018, 10: 253–359. DOI: 10.2147/HIV.S157685.
- [16] World Health Organization. Consolidated guidelines on the use of antiretroviral drugs for treating and preventing HIV infection: recommendations for a public health approach [R]. Geneva, Switzerland: WHO, 2013.
- [17] World Health Organization. Guidelines on HIV and infant feeding 2010: principles and recommendations for infant feeding in the context of HIV and a summary of evidence [R]. Geneva, Switzerland: WHO, 2010.
- [18] van Nguyen TT, Sabin K, Ho TQT, et al. Monitoring prevention impact of mother-to-child transmission of HIV in concentrated epidemics with program and survey data [J]. *JMIR Public Health Surveill*, 2017, 3 (4) : e76. DOI: 10.2196/publichealth.7701.
- [19] 孔繁娟, 王璋华, 刘智昱, 等. 湖南省374例HIV感染孕产妇孕周及分娩情况 [J]. *中国艾滋病性病*, 2016, 22 (9) : 737–739. DOI: 10.13419/j.cnki.aids.2016.09.19.
- Kong FJ, Wang ZH, Liu ZY, et al. Pregnancy and delivery of 374 HIV infected women in Hunan province [J]. *Chin J AIDS STD*, 2016, 22 (9) : 737–739. DOI: 10.13419/j.cnki.aids.2016.09.19.
- [20] 徐海港, 胡洋, 张欢, 等. 2012–2016年江西省HIV感染孕产妇母婴传播阻断干预情况分析 [J]. *中国健康教育*, 2018, 34 (4) : 363–366. DOI: 10.16168/j.cnki.issn.1002–9982.2018.04.018.
- Xu HG, Hu Y, Zhang H, et al. Situation analysis of HIV-infected pregnant woman and intervention for prevention of mother-to-child transmission in Jiangxi from 2012–2016 [J]. *Chin J Health Educ*, 2018, 34 (4) : 363–366. DOI: 10.16168/j.cnki.issn.1002–9982.2018.04.018.
- [21] Moore B. Appropriate technology for birth [J]. *Lancet*, 1985, 326 (8458) : 787. DOI: 10.1016/S0140–6736 (85) 90673–7.
- [22] 王前, 王临虹, 方利文, 等. 艾滋病高发地区HIV感染孕产妇分娩情况及妊娠结局 [J]. *中国公共卫生*, 2013, 29 (10) : 1417–1419. DOI: 10.11847/zgggws2013–29–10–05.
- Wang Q, Wang LH, Fang LW, et al. Delivery conditions and pregnancy outcomes among HIV-infected pregnant women in high AIDS incidence areas of China [J]. *Chin J Public Health*, 2013, 29 (10) : 1417–1419. DOI: 10.11847/zgggws2013–29–10–05.
- [23] The Office of AIDS Research Advisory Council in USA. Recommendations for the use of antiretroviral drugs in pregnant women with HIV infection and interventions to reduce perinatal HIV transmission in the United States [DB/OL]. (2018–12–07). <https://aidsinfo.nih.gov/guidelines/html/3/perinatal/182/transmission-and-mode-of-delivery>.
- [24] do Prado TN, Brickley DB, Hills NK, et al. Factors associated with maternal-child transmission of HIV-1 in southeastern Brazil: a retrospective study [J]. *AIDS Behav*, 2018, 22 Suppl 1 : 92–98. DOI: 10.1007/s10461–018–2172–8.
- [25] Li B, Zhao QG, Zhang XZ, et al. Effectiveness of a prevention of mother-to-child HIV transmission program in Guangdong province from 2007 to 2010 [J]. *BMC Public Health*, 2013, 13: 591. DOI: 10.1186/1471–2458–13–591.
- [26] Lumaca A, Galli L, de Martino M, et al. Paediatric HIV-1 infection: updated strategies of prevention mother-to-child transmission [J]. *J Chemother*, 2018, 30 (4) : 193–202. DOI: 10.1080/1120009X.2018.1451030.
- [27] 龚韩湘, 吴泽塘, 伍宝玲, 等. 广东省医疗卫生资源空间集聚特征评价分析 [J]. *中国卫生经济*, 2017, 36 (5) : 52–55. DOI: 10.7664/CHE20170515.
- Gong HX, Wu ZY, Wu BL, et al. Analysis on spatial aggregation feature of health resources in Guangdong [J]. *Chin Health Econ*, 2017, 36 (5) : 52–55. DOI: 10.7664/CHE20170515.
- [28] 林金雄, 龚静, 申树群. “十二五”期间广东省医疗卫生资源配置的公平性研究 [J]. *现代预防医学*, 2018, 45 (6) : 1048–1051.
- Lin JX, Gong J, Shen SQ. Study on the equality of medical and health resources allocation in Guangdong province during 12th Five-year Plan period [J]. *Mod Prev Med*, 2018, 45 (6) : 1048–1051.
- [29] 汤柳英, 赵庆国, 李兵, 等. 广东省2012–2013年孕产妇接受HIV、梅毒和HBV检测服务情况 [J]. *中国艾滋病性病*, 2015, 21 (9) : 762–765. DOI: 10.13419/j.cnki.aids.2015.09.05.
- Tang LY, Zhao QG, Li B, et al. Analysis the situation of HIV, syphilis and HBV testing services among pregnant women in Guangdong, 2012–2013 [J]. *Chin J AIDS STD*, 2015, 21 (9) : 762–765. DOI: 10.13419/j.cnki.aids.2015.09.05.
- [30] The Joint United Nations Programme on HIV/AIDS. Progress report on the global plan towards the elimination of new HIV infections among children by 2015 and keeping their mothers alive [R]. Geneva, Switzerland: The Joint United Nations Programme on HIV/AIDS, 2012.
- [31] Luzuriaga K, Mofenson LM. Challenges in the elimination of pediatric HIV-1 infection [J]. *N Engl J Med*, 2016, 374 (8) : 761–770. DOI: 10.1056/NEJMr1505256.
- [32] Achwoka D, Mandala J, Muriithi M, et al. Progress toward elimination of perinatal HIV transmission in Kenya: analysis of early infant diagnosis data [J]. *Int J STD AIDS*, 2018, 29 (7) : 632–640. DOI: 10.1177/0956462417724015.
- [33] Ashiono E, Achwoka D, Mutugi J, et al. Vertical HIV transmission in perinatally-exposed infants in south-rift region of Kenya: a retrospective cross sectional study [J]. *BMC Public Health*, 2017, 17 (1) : 207. DOI: 10.1186/s12889–017–4124–z.
- [34] Rollins NC, Ndirangu J, Bland RM, et al. Exclusive breastfeeding, diarrhoeal morbidity and all-cause mortality in infants of HIV-infected and HIV uninfected mothers: an intervention cohort study in KwaZulu Natal, South Africa [J]. *PLoS One*, 2013, 8 (12) : e81307. DOI: 10.1371/journal.pone.0081307.
- [35] Thior I, Lockman S, Smeaton LM, et al. Breastfeeding plus infant zidovudine prophylaxis for 6 months vs formula feeding plus infant zidovudine for 1 month to reduce mother-to-child HIV transmission in Botswana: a randomized trial: the Mashi study [J]. *JAMA*, 2006, 296 (7) : 794–805. DOI: 10.1001/jama.296.7.794.
- [36] Leshabari SC, Koniz-Booher P, Åstrom AN, et al. Translating global recommendations on HIV and infant feeding to the local context: the development of culturally sensitive counselling tools in the Kilimanjaro region, Tanzania [J]. *Implement Sci*, 2006, 1 : 22. DOI: 10.1186/1748–5908–1–22.

(收稿日期: 2019–02–13)

(本文编辑: 斗智)