

HIV暴露儿童血清逆转影响因素分析

李晓玲¹, 吴晓东², 袁冬妹¹, 黄婷¹, 刘晓宁³, 夏俊霞⁴, 李莎茜¹, 黄海英¹, 何云³



1. 深圳市第三人民医院预防保健与医院感染管理部 (广东深圳 518112)
2. 深圳市第三人民医院信息科 (广东深圳 518112)
3. 深圳市第三人民医院感染与免疫科 (广东深圳 518112)
4. 深圳市第三人民医院产科 (广东深圳 518112)

【摘要】目的 研究 HIV 暴露儿童血清逆转相关影响因素。**方法** 收集 2019 年 1 月至 2021 年 12 月期间深圳市第三人民医院管理的 49 例 HIV 感染孕产妇及所生 HIV 暴露儿童的一般情况、临床资料及血清结果等。**结果** 49 例 HIV 暴露儿童在出生后 48 h、6 周、3 月龄 HIV 核酸检测均为阴性。在 12、18、21 月龄时血清逆转率分别为 59.18%、93.87% 和 100.00%。HIV 暴露儿童在 12 月龄血清是否逆转与母亲分娩方式、抗反转录病毒开始时间、孕期核酸检测结果、CD4⁺T 淋巴细胞计数无关；与 HIV 暴露儿童的性别、出生胎龄与体重、阻断药物使用种类等也无关。**结论** 未发现 12 月龄 HIV 暴露儿童血清逆转的明确影响因素，其 3 月龄核酸检测与最终血清逆转结果一致性为 100%。为尽早排除 HIV 感染，减少家属顾虑，未来可考虑 HIV 暴露儿童 3 月龄前 3 次核酸阴性结果代替血清逆转。

【关键词】 HIV 感染孕产妇；HIV 暴露儿童；血清逆转；早期诊断；母婴传播；核酸检测；影响因素

Analysis of the influencing factors on serum reversal in HIV-exposed children

LI Xiaoling¹, WU Xiaodong², YUAN Dongmei¹, HUANG Ting¹, LIU Xiaoning³, XIA Junxia⁴, LI Shaqian¹, HUANG Haiying¹, HE Yun³

1. Department of Preventive Health and Nosocomial Infection Management, Shenzhen Third People's Hospital, Shenzhen 518112, Guangdong Province, China
2. Information Section, Shenzhen Third People's Hospital, Shenzhen 518112, Guangdong Province, China
3. Department of Infection and Immunology, Shenzhen Third People's Hospital, Shenzhen 518112, Guangdong Province, China
4. Department of Obstetrics, Shenzhen Third People's Hospital, Shenzhen 518112, Guangdong Province, China

Corresponding author: HE Yun, Email: yuer-he@163.com

【Abstract】Objective To study the factors influencing serum reversal in HIV-exposed children. **Methods** The general information, clinical data, and serum results of 49 cases of HIV-infected pregnant women and their children exposed to HIV were collected from the Shenzhen Third People's Hospital from January 2019 to December 2021. **Results** All 49 HIV-exposed children were tested negative for HIV nucleic acid at 48 h, 6 weeks, and 3

DOI: 10.12173/j.issn.1004-5511.202311087

基金项目：深圳市科技创新委员会科技计划资助项目 (JCYJ20210324131605015)

通信作者：何云，主任医师，Email: yuer-he@163.com

months of age. The serum reversal rates at 12, 18 and 21 months were 59.18%, 93.87% and 100%, respectively. Whether the serum of HIV-exposed children was reversed at 12 months of age was not related to the maternal delivery, anti-retroviral therapy initiation time, nucleic acid test results, CD4⁺T lymphocyte count ($P>0.05$). It was not related to children's sex, gestational age, birth weight, and the type of blocking drug used ($P>0.05$). **Conclusion** No clear influencing factors were found for serum reversal in HIV-exposed 12-month-old children. The consistency between nucleic acid detection and final serum reversal was 100%. In order to exclude the possibility of HIV infection as soon as possible and reduce family concerns, three times of negative nucleic acid results before 3 months of age in HIV-exposed children may be considered as a substitute for serum reversal.

【Keywords】 HIV-infected pregnant women; HIV-exposed children; Serum reversal; Early infant diagnosis; Mother-to-child transmission; Nucleic acid test; Influencing factors

既往研究表明, 未经治疗的宫内感染人类免疫缺陷病毒 (human immunodeficiency virus, HIV) 婴儿的死亡率在 2~3 个月时最高^[1]。HIV 感染妇女所生但未感染的儿童 (以下简称 HIV 暴露儿童) 体内来自母亲的特异性抗体最迟 24 个月才能完全消失, 此现象称为血清逆转^[2-3]。在此期间由于母源性 HIV 抗体的存在, 常规 HIV 抗体检测的方法不能作为暴露儿童确诊的手段, 且可能导致漏诊, 而后续漫长的等待期错过了最佳的诊断和治疗时机, 增加 HIV 感染儿童死亡风险。有研究发现, HIV 感染后体内核酸检测出现时间早于抗体 1~2 周, 且随着核酸检测技术的不断发展、应用与普及, 使得 HIV 暴露儿童尽早明确感染状态、及时进行抗病毒治疗成为可能^[4]。

随着母婴阻断工作的进展, 关于 HIV 暴露儿童血清逆转问题一直被欧美等国关注并研究, 血清逆转时间在不同国家有异, 且本世纪以来血清逆转时间一直在变化, 这可能影响诊断, 增加父母顾虑^[5-7]。研究显示, 我国 HIV 暴露儿童在 12、18 和 24 个月龄时的血清逆转率分别为 89.3%、94.2% 和 100%^[8], 但是相关影响因素未做进一步的探索。近年来, 随着经济和医疗技术的发展, 核酸检测技术在国内外确证实验室逐步推广, 核酸检测极大程度提高了检测便捷性与时效性, 是 HIV 婴儿早期诊断的主要方法^[9-10]。然而目前诊断标准仍沿用原有的“核酸+抗体”模式, 排除诊断报告流程周期较长, 不仅导致父母焦虑, 而且增加医疗负担。2019 年美国 CDC 提出三步法替代策略, 即补充实验为先核酸检测再抗体确证策略, 提高了 HIV 核酸检测结果在临床工作中的使用价值^[11]。如何调整现阶段

核酸检测策略, 尽早明确 HIV 暴露儿童感染状态值得探究。本文回顾性分析深圳市第三人民医院 2019 年 1 月至 2021 年 12 月期间 49 例 HIV 暴露儿童血清逆转及核酸检测策略应用情况, 以期为 HIV 母婴阻断检测策略的优化提供参考。

1 资料与方法

1.1 研究对象

以 2019 年 1 月至 2021 年 12 月在深圳市第三人民医院分娩的 HIV 感染孕产妇及所生 HIV 暴露儿童为研究对象。纳入标准: ①所有 HIV 感染孕产妇均按中华医学会感染病学分会艾滋病丙型肝炎学组《中国艾滋病诊疗指南 (2021 年版)》的诊断标准进行诊断^[12]; ②临床病历资料完整; ③随访记录完整, 包括孕产妇整个孕期、分娩、产后的随访及其所生 HIV 暴露儿童的随访。排除标准: ①中途转介到其他地区; ②引产; ③儿童血清未逆转。本研究经深圳市第三人民医院科研伦理委员会审查通过 (批号: 深圳三医伦审科研申报字 2021-0120), 所有 HIV 感染孕产妇均签署了预防 HIV 母婴传播药物服用、选择妊娠结局、儿童喂养及 HIV 感染早期诊断的知情同意书。

1.2 资料收集

对每名 HIV 感染孕产妇及所生 HIV 暴露儿童人口统计学及临床相关信息进行收集、整合分析, 主要包括: HIV 感染孕产妇的文化程度、分娩方式、孕期 CD4⁺T 淋巴细胞计数、核酸检测及接受抗反转录病毒治疗 (anti-retroviral therapy, ART) 情况等; HIV 暴露儿童性别、胎龄、出生

体重、暴露风险、诊断、用药、核酸及血清抗体检测等。其中，HIV 暴露儿童高暴露风险诊断标准为符合以下条件之一：① HIV 孕产妇孕晚期核酸检测 > 50 拷贝 /mL；② HIV 孕产妇无孕晚期的核酸检测，孕期 ART 时间 < 12 周；③ HIV 孕产妇临产时或分娩后才发现 HIV 初筛试验阳性^[12]。

1.3 实验室检测

核酸检测使用实时荧光高精度 HIV-核糖核酸扩增定量检测（内标法 48），为瑞士 Roche 公司的 Cobas Ampliprep/Cobas Taqman 全自动核酸分析系统。CD4⁺T 淋巴细胞、CD8⁺T 淋巴细胞检测采用白细胞分化抗原（流式细胞仪法），试剂盒来自碧迪生物科学（上海）。HIV 血清学标志物检测同时采用酶联免疫吸附法及化学发光免疫，试剂盒来自上海实业科华生物技术有限公司。

1.4 统计学分析

收集 HIV 孕产妇及所生 HIV 暴露儿童人口统计学等相关资料并使用 Excel 2016 建立数据库。采用 SPSS 26.0 软件进行统计学分析。计数资料采用频数和构成比（ $n, %$ ）进行描述性统计分析，采用 χ^2 检验进行 HIV 暴露儿童不同血清逆转状况组间比较分析，检验水准为 $\alpha=0.05$ ，以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般情况

共纳入 49 例 HIV 感染孕产妇，89.80% 文化程度为大学以下水平，59.18% 选择剖宫产分娩，77.55% 在孕前开始 ART，26.53% 孕期核酸检测阳性，6.12% 孕期 CD4⁺T 淋巴细胞计数 < 200 个 / μ L。所生 HIV 暴露儿童 49 例，8.16% 胎龄 < 37 周，8.16% 体重 $< 2 500$ g，6.12% 为高暴露风险儿童，均在出生 6h 内口服药物阻断，均进行了人工喂养，早诊断核酸检测均为阴性，详见表 1。

2.2 HIV 暴露儿童血清逆转情况

49 例 HIV 暴露儿童中，29 例（59.18%）在 12 月龄时发生了血清逆转，17 例（34.69%）在 18 月龄时发生了血清逆转，3 例（6.12%）在 21 月龄时发生了血清逆转，累计血清逆转率分别为 59.18%、93.87%、100.00%。

2.3 HIV 暴露儿童不同血清逆转情况特征分析

12 月龄 HIV 暴露儿童中，29 例发生血清逆转，20 例未发生血清逆转，不同血清逆转情况在

HIV 感染孕产妇的分娩方式、孕期 ART 开始时间、孕期核酸检测结果、孕期 CD4⁺T 淋巴细胞计数、HIV 暴露儿童性别、阻断药物类型、出生胎龄及体重方面相比差异均无统计学意义，详见表 2。

表1 HIV感染孕产妇及所生HIV暴露儿童一般情况（ $n, %$ ）

Table 1. General information on HIV-infected pregnant women and their children exposed to HIV ($n, %$)

指标	例数
HIV感染孕产妇	
文化程度	
大学及以上	5 (10.20)
大学以下	44 (89.80)
分娩方式	
剖宫产	29 (59.18)
顺产	20 (40.82)
ART开始时间	
孕前	38 (77.55)
孕后	11 (22.45)
孕期CD4 ⁺ T淋巴细胞（个/ μ L）	
≥ 200	46 (93.88)
< 200	3 (6.12)
孕期核酸检测*	
阳性	13 (26.53)
阴性	36 (73.47)
HIV暴露儿童	
性别	
男	24 (48.98)
女	25 (51.02)
出生胎龄（周）	
< 37	4 (8.16)
≥ 37	45 (91.84)
出生体重（g）	
$< 2 500$	4 (8.16)
$\geq 2 500$	45 (91.84)
暴露风险	
高暴露风险	3 (6.12)
低暴露风险	46 (93.88)
出生后6 h用药	49 (100.00)
人工喂养	49 (100.00)
早诊断核酸检测阴性	
48 h	49 (100.00)
6周	49 (100.00)
3月	49 (100.00)

注：*阳性指核酸检测 ≥ 20 IU \cdot mL⁻¹，阴性指核酸检测 < 20 IU \cdot mL⁻¹。

表2 12月龄HIV暴露儿童血清逆转相关影响因素分析 (n, %)
Table 2. Analysis of factors influencing serum reversal in HIV-exposed children at 12 months of age (n, %)

指标	12月龄HIV暴露儿童血清逆转情况		χ^2 值	P值
	逆转 (n=29)	未逆转 (n=20)		
HIV感染孕产妇				
分娩方式			0.852	0.356
剖宫产	15 (51.7)	13 (65.0)		
顺产	14 (48.3)	7 (35.0)		
孕期ART开始时间			0.126	0.994 ^a
孕前	23 (79.3)	15 (75.0)		
孕后	6 (20.7)	5 (25.0)		
孕期核酸检测			1.244	0.265
阳性	6 (20.7)	7 (35.0)		
阴性	23 (79.3)	13 (65.0)		
孕期CD4 ⁺ T淋巴细胞 (个/ μ L)			0.884	0.347 ^a
≥ 200	28 (96.6)	18 (90.0)		
< 200	1 (3.4)	2 (10.0)		
HIV暴露儿童				
性别			21.090	0.296
男	16 (55.2)	8 (40.0)		
女	13 (44.8)	12 (60.0)		
阻断药物			0.034	0.854
齐多夫定	21 (72.4)	14 (70.0)		
奈韦拉平	8 (27.6)	6 (30.0)		
出生胎龄 (周)			0.848	0.357 ^a
≥ 37	28 (96.6)	17 (85.0)		
< 37	1 (3.4)	3 (15.0)		
出生体重 (g)			0.848	0.357 ^a
≥ 2500	28 (96.6)	17 (85.0)		
< 2500	1 (3.4)	3 (15.0)		

注：^a为连续性修正P值。

3 讨论

艾滋病是影响公众健康的重要公共卫生问题之一，据联合国艾滋病规划署估计，全球携带HIV的育龄妇女数量已从2002年的1240万增加至2021年的2020万，这一群体的生殖意愿为26%~49%^[13-14]。感染HIV的儿童在未诊断和ART的情况下，大约50%在2年内死亡^[15]。为尽早对HIV感染儿童进行ART，婴儿早期诊断对于提高HIV感染儿童存活率至关重要^[16]。我国HIV暴露儿童要求在出生后48h内、6周以及3个月行HIV核酸检测以进行HIV感染早期诊断并在出生后12月龄行HIV抗体检测^[17]，核酸2次阳性

即诊断为HIV感染。3月龄时3次核酸阴性，在12月龄时行HIV抗体检测，若阴性则可排除HIV感染；若阳性，需在18月龄时再行HIV抗体检测，抗体仍阳性，需加做HIV抗体确证试验及核酸检测，直至抗体阴性，即血清逆转，排除HIV感染。

本研究收集的49例HIV感染孕产妇所生的暴露儿童，在出生后48h内、6周和3月龄时HIV核酸3次检测均为阴性，21月龄时HIV抗体均阴性即血清逆转，排除HIV感染。3月龄3次核酸检测与21月龄抗体检测结果一致性为100%。由于母体抗体在婴儿体内持续存在，本研究未量化婴儿和母亲的各自抗体滴度，难以将母亲和婴儿在分娩时的抗体水平关联起来，HIV暴露儿童的

血清学检测在早诊断方面用处不大^[7, 18]。HIV 核酸检测是暴露儿童首选诊断方法, 核酸检测窗口期(指自 HIV 感染起到 HIV 核酸在血液中被检测到的时间, 一般为 2 周左右)^[19-20]外不同时间的 2 次 HIV 核酸阳性即诊断为 HIV 感染, 具有较高的灵敏性、特异性和符合率^[12, 21-22]。既往研究显示, HIV 暴露儿童 12 月龄抗体的血清逆转率为 89.3%^[8], 而本研究仅为 59.18%, 反映更多 HIV 暴露儿童在 12 月龄时难以依据 HIV 抗体检测结果排除感染, 增加家属焦虑。及早排除 HIV 感染, 不仅能减少家属焦虑, 还对减少 HIV 暴露儿童后期随访交通支出等方面有益^[23, 26]。

本研究对 12 月龄 HIV 暴露儿童血清逆转相关分析发现, 血清逆转与母亲分娩方式、孕期 ART 开始时间、孕期核酸检测结果、孕期 CD4⁺T 淋巴细胞数无关。3 例 HIV 高暴露风险儿童分娩, 其血清逆转时间分别在 12 月龄、18 月龄及 21 月龄各 1 例, 3 例在 21 月龄血清逆转的 HIV 暴露儿童均为 HIV 低暴露风险。49 例 HIV 暴露儿童均选择人工喂养, 其血清逆转状态与儿童性别、阻断药物类型、出生胎龄及出生体重均无关, 提示血清逆转与上述因素无关。目前, 影响 HIV 暴露儿童血清逆转的原因尚不清楚, 可能与较高水平的母体抗体转移到婴儿或降低抗体衰减率有关^[18]。

《消除艾滋病、梅毒和乙肝母婴传播行动计划(2022-2025 年)》为我国重大公共卫生项目, HIV 感染孕产妇母婴传播率为 11%~60%。随着项目工作的推进, 对 HIV 感染孕产妇的综合干预(ART、安全助产、人工喂养等阻断措施)极大降低了母婴传播风险率, 目前为 1% 以下^[23, 27]。我院为深圳市 HIV 感染患者定点收治医院, 自 2018 年以来, 未发生 HIV 母婴传播病例, 故研究未能对因母婴传播而感染 HIV 的儿童进行深入研究及分析。此外, 本研究为单中心回顾性研究, 研究结果可能存在一定偏倚, 未来还需大样本、多中心的临床证据。

综上, 本研究未发现 12 月龄 HIV 暴露儿童血清逆转状况与母亲分娩方式、孕期 ART 开始时间以及儿童性别、阻断药物种类等因素相关。鉴于 HIV 暴露儿童 3 月龄 3 次 HIV 核酸检测结果与后期血清逆转结果一致性为 100%, 未来可考虑调整 HIV 母婴传播检测策略, 及早排除 HIV 感染, 减少家属焦虑。

参考文献

- Bourne DE, Thompson M, Brody LL, et al. Emergence of a peak in early infant mortality due to HIV/AIDS in South Africa[J]. AIDS, 2009, 23(1): 101-106. DOI: 10.1097/qad.0b013e32831c54bd.
- Chatpornvorarux S, Maleesatharn A, Rungmaitree S, et al. Delayed seroreversion in HIV-exposed uninfected infants[J]. Pediatr Infect Dis J, 2019, 38(1): 65-69. DOI: 10.1097/INF.0000000000002196.
- Simpson BJ, Andiman WA. Difficulties in assigning human immunodeficiency virus-1 infection and seroreversion status in a cohort of HIV-exposed in children using serologic criteria established by the Centers for Disease Control and Prevention[J]. Pediatrics, 1994, 93(5): 840-842. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8165094/>.
- 王述湘, 李向忠, 李琼, 等. HIV 感染患者中核酸检测与抗体检测的应用价值[J]. 中国社区医师, 2022, 38(34): 77-79. [Wang SX, Li XJ, Li Q, et al. Application value of nucleic acid detection and antibody detection in HIV infected patients[J]. Chinese Community Doctors, 2022, 38(34): 77-79.] <https://www.cnki.com.cn/Article/CJFDTOTAL-XCYS202234027.htm>.
- 陈君, 于佳, 邱绣. HIV 暴露婴幼儿进行早期诊断的效益与方法[J]. 现代预防医学 2014, 41(22): 4077-4079, 4102. [Chen J, Yu J, Qiu X, et al. Benefits and approaches of early diagnosis for HIV exposed infants and children[J]. Modern Preventive Medicine, 2014, 41(22): 4077-4079, 4102.] <https://d.wanfangdata.com.cn/periodical/ChlQZXJpb2RpY2FsQ0hJTmV3UzlwMjMxMjIe94ZHlmeXgyMDE0MjIwMTUaCHJyODI3d2I2>.
- Gutierrez M, Ludwig DA, Khan SS, et al. Has highly active antiretroviral therapy increased the time to seroreversion in HIV exposed but uninfected children?[J]. Clin Infect Dis, 2012, 55(9): 1255-1261. DOI: 10.1093/cid/cis662.
- Ugochukwu EF, Kanu SO. Early infant diagnosis of HIV infection in southeastern Nigeria: prevalence of HIV infection among HIV-exposed babies[J]. West Afr J Med, 2010, 29(1): 3-7. DOI: 10.4314/wajm.v29i1.55945.
- Liu A, Zhang L, Zhang X, et al. Delayed seroreversion of specific antibody against HIV in HIV-exposed infants: a retrospective cohort study[J]. HIV Med, 2020, 21(11): 718-721. DOI: 10.1111/hiv.13026.
- 王娟, 华文浩, 刘方遥, 等. 临床实验室 HIV 感染的

- 筛查、确认及报告[J]. 临床检验杂志, 2021, 39(11): 805–809. [Wang J, Hua WH, Liu FY, et al. Screening, confirmation and reporting of HIV infection in clinical laboratories[J]. Chinese Journal of Clinical Laboratory Science, 2021, 39(11): 805–809.] DOI: [10.13602/j.cnki.jcls.2021.11.02](https://doi.org/10.13602/j.cnki.jcls.2021.11.02).
- 10 张华, 丘小霞. 我国婴儿艾滋病早期诊断工作研究进展[J]. 现代养生, 2019(11): 240–241. [Zhang H, Qiu XX. Progress in early diagnosis of infant AIDS in China[J]. Health Protection and Promotion, 2019(11): 240–241.] DOI: [10.3969/j.issn.1671-0223\(x\).2019.11.164](https://doi.org/10.3969/j.issn.1671-0223(x).2019.11.164).
- 11 Pitasi MA, Patel SN, Wesolowski LG, et al. Performance of an alternative laboratory-based HIV diagnostic testing algorithm using HIV-1 RNA viral load[J]. Sex Transm Dis, 2020, 47 (5S Suppl 1): 18–25. DOI: [10.1097/OLQ.0000000000001124](https://doi.org/10.1097/OLQ.0000000000001124).
- 12 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]. 协和医学杂志, 2022, 13(2): 203–226. [Chinese Medical Association Infectious Diseases Branch AIDS Hepatitis C Research Group, Chinese Center for Disease Control and Prevention. China AIDS diagnosis and treatment guidelines (2021 edition)[J]. Medical Journal of Peking Union Medical College Hospital, 2022, 13(2): 203–226.] DOI: [10.12290/xhyzz.2022-0097](https://doi.org/10.12290/xhyzz.2022-0097).
- 13 Qu SL, Wang AL, Pan XP, et al. Estimating the health and economic outcomes of the prevention of mother-to-child transmission of HIV using a decision tree model[J]. Biomed Environ Sci, 2019, 32(1): 68–74. DOI: [10.3967/bes2019.011](https://doi.org/10.3967/bes2019.011).
- 14 Taylor SA, Sharma S, Rimmel CAL, et al. HIV-associated alterations of the biophysical features of maternal antibodies correlate with their reduced transfer across the placenta[J]. J Infect Dis, 2022, 226(8): 1441–1450. DOI: [10.1093/infdis/jiac222](https://doi.org/10.1093/infdis/jiac222).
- 15 Inwani I, Mbori-Ngacha D, Nduati R, et al. Performance of clinical algorithms for HIV-1 diagnosis and antiretroviral initiation among HIV-1-exposed children aged less than 18 months in Kenya[J]. J Acquir Immune Defic Syndr, 2009, 50(5): 492–498. DOI: [10.1097/QAI.0b013e318198a8a4](https://doi.org/10.1097/QAI.0b013e318198a8a4).
- 16 Su XL, Yao J, Jiang Y, et al. Promising antibody testing strategies for early infant HIV infection diagnosis in China[J]. PLoS One, 2014, 9(6): e99935. DOI: [10.1371/journal.pone.0099935](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0099935).
- 17 妇女健康司. 《国家卫生健康委办公厅关于印发预防艾滋病、梅毒和乙肝母婴传播工作规范(2020年版)的通知》(国卫办妇幼函[2020]928号)[EB/OL]. (2020–11–25)[2023–10–20]. <http://www.nhc.gov.cn/fys/s3581/202011/fc7b46b2b48b45a69bd390ae3a62d065.shtml>.
- 18 Chatpornvorarux S, Maleesatharn A, Rungmaitree S, et al. Delayed seroreversion in HIV-exposed uninfected infants[J]. Pediatr Infect Dis J, 2019, 38(1): 65–69. DOI: [10.1097/INF.0000000000002196](https://doi.org/10.1097/INF.0000000000002196).
- 19 强来英, 林旭东, 裴丽健, 等. 人类免疫缺陷病毒感染抗体检测窗口期血清的检出[J]. 中国输血杂志, 2001, 14(6): 340–342. [Qiang LY, Lin XD, Pei LJ, et al. A sample in the HIV-1 antibody window phase detected by HIV-1RNA and p24 antigen testing[J]. Chinese Journal of Blood Transfusion, 2001, 14(6): 340–342.] DOI: [10.13303/j.cjbt.issn.1004-549x.2001.06.002](https://doi.org/10.13303/j.cjbt.issn.1004-549x.2001.06.002).
- 20 李维, 尹丹, 毕蕾静, 等. 献血者 HIV RNA 窗口期标本的追踪和随访[J]. 中国输血杂志, 2017, 30(6): 611–614. [Li W, Yin D, Bi LJ, et al. Tracking and follow-up study of an HIV RNA window period blood donor[J]. Chinese Journal of Blood Transfusion, 2017, 30(6): 611–614.] DOI: [10.13303/j.cjbt.issn.1004-549x.2017.06.016](https://doi.org/10.13303/j.cjbt.issn.1004-549x.2017.06.016).
- 21 潘丽璇, 张园园, 徐晴晴, 等. HIV 暴露婴儿出生后不同时段核酸定性检测结果分析[J]. 中国艾滋病性病, 2019, 25(6): 556–558. [Pan LX, Zhang YY, Xu QQ, et al. Analysis of qualitative detection results of nucleic acids in HIV exposed infants at different times after birth[J]. Chinese Journal of AIDS & STD, 2019, 25(6): 556–558.] DOI: [10.13419/j.cnki.aids.2019.06.03](https://doi.org/10.13419/j.cnki.aids.2019.06.03).
- 22 毛旭建, 许健, 周嘉晟, 等. 核酸检测在 HIV 检测策略中的应用探讨[J]. 中国艾滋病性病, 2023, 29(1): 14–18. [Mao XJ, Xu J, Zhou JS, et al. Application of nucleic acid detection in HIV testing algorithm[J]. Chinese Journal of AIDS & STD, 2023, 29(1): 14–18.] DOI: [10.13419/j.cnki.aids.2023.01.03](https://doi.org/10.13419/j.cnki.aids.2023.01.03).
- 23 孙丽君, 李在村, 王前. 艾滋病病毒感染妊娠妇女治疗及预防艾滋病病毒母婴传播美国指南. 第 1 版[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2019: 234–250. [Sun LJ, Li ZC, Wang Q. Recommendations for the use of antiretroviral drugs in pregnant women with HIV infection and interventions to reduce perinatal HIV transmission in the United States[M]. Beijing: People's Medical Publishing

- House, 2019: 234–250.]
- 24 中国疾病预防控制中心, 性病艾滋病预防控制中心. 《全国艾滋病检测技术规范》(2020 年修订版)[EB/OL]. (2020-05-18)[2024-03-27], 2019: 234–250. https://ncaids.chinacdc.cn/zxzx/zxdteff/202005/t20200518_216798.htm.
- 25 李晓玲, 黄婷, 邱谷香, 等. 49 例 HIV 感染孕产妇流行病学特征调查[J]. 传染病信息, 2022, 35(4): 337–341. [Li XL, Huang T, Qiu GX, et al. Investigation of epidemiological characteristics of 49 HIV-infected pregnant women[J]. Infectious Disease Information, 2022, 35(4): 337–341.] DOI: 10.3969/j.issn.1007-8134.2022.04.010.
- 26 沙茵茵, 徐立然, 马秀霞, 等. 成人艾滋病临床指南和共识的质量评价[J]. 中国循证医学杂志, 2022, 22(6): 706–715. [Sha YY, Xu LR, Ma XX, et al. Quality evaluation of clinical guidelines and consensus for adult AIDS[J]. Chinese Journal of Evidence-Based Medicine, 2022, 22(6): 706–715.] <https://www.cnki.com.cn/Article/CJFDTotal-ZZXZ202206010.htm>.
- 27 吕艳敏, 韩莉. 育龄妇女预防艾滋病母婴传播知识健康教育干预对提升其自我保护意识的价值[J]. 智慧健康, 2022, 8(3): 139–141, 144. [Lyu YM, Han Li. Value of knowledge health education intervention on preventing mother to child transmission of AIDS to enhances self-protection awareness of women of childbearing age[J]. Smart Healthcare, 2022, 8(3): 139–141, 144.] DOI: 10.19335/j.cnki.2096-1219.2022.3.047.

收稿日期: 2024 年 01 月 10 日 修回日期: 2024 年 04 月 21 日
本文编辑: 桂裕亮 曹越

引用本文: 李晓玲, 吴晓东, 袁冬妹, 等. HIV 暴露儿童血清逆转影响因素分析[J]. 医学新知, 2024, 34(5): 516–522. DOI: 10.12173/j.issn.1004-5511.202311087
Li XL, Wu XD, Yuan DM, et al. Analysis of the influencing factors on serum reversal in HIV-exposed children[J]. Yixue Xinzhi Zazhi, 2024, 34(5): 516–522. DOI: 10.12173/j.issn.1004-5511.202311087