

· 论著 ·

广州市医疗机构 HIV 抗体不确定的蛋白印迹试验结果及与转归情况的关系

李丽雅 胡凤玉 兰芸 蔡晓莉 谭奕洲 范庆红 贾卫东

广州医科大学附属市八医院传染病研究所 510060

通信作者:贾卫东, Email:gz8hjwd@126.com

【摘要】 目的 了解 HIV 抗体不确定结果的特征及其与 HIV 感染转归的关系。**方法** 收集广州医科大学附属市八医院 HIV 确证实验室 2015—2019 年报告 HIV 抗体不确定的蛋白印迹试验(WB)结果,分析带型特征及其与转归的关系。**结果** 共 3 365 份样本进行了 WB 试验,其中 HIV 抗体不确定 199 份,有确定转归结果 185 例,其中转归为阳性的比例为 89.73%(166/185)。HIV 不确定结果的 WB 组合带型共有 13 种,最常见为 p24+gp160,占 32.66%,其次为 gp120+gp160 和 gp41+gp120+gp160,分别占 16.58%和 16.08%。在上述最常见的 3 种组合带型中,除了 1 例 gp120+gp160 组合带型样本最后转归为阴性,其他均转归为阳性。阳转者外膜蛋白带 gp160 和 gp120 带型出现率显著高于阴转者($\chi^2=36.116$ 和 4.188 , P 均 <0.05)。**结论** WB 不确定结果中,大多数转归为 HIV 感染。外膜蛋白类不确定结果预示 HIV 感染的机会比较大。

【关键词】 HIV;蛋白印迹试验;不确定结果;带型特征;转归

基金项目:“十三五”国家传染病防治科技重大专项(2018ZX10715004)

DOI:10.3760/cma.j.cn331340-20200814-00248

Analysis of indeterminate Western blotting test results of HIV antibody and the relationship with clinical outcomes in medical institutions in Guangzhou

Li Liya, Hu Fengyu, Lan Yun, Cai Xiaoli, Tan Yizhou, Fan Qinghong, Jia Weidong

Institute of Infectious Disease, Guangzhou Eighth People's Hospital, Guangzhou Medical University, Guangzhou 510060, China

Corresponding author: Jia Weidong, Email:gz8hjwd@126.com

【Abstract】 Objective To understand the characteristics of indeterminate Western blot (WB) results of HIV antibody and its relationship with the outcome of HIV infection. **Methods** The WB results that reported indeterminate results of HIV antibody from the HIV confirmation laboratory in Guangzhou Eighth People's Hospital of Guangzhou Medical University during 2015-2019 were collected. The WB patterns were analyzed and the outcome of HIV infection was tracked. **Results** A total of 3 365 samples were tested by WB, and 199 cases had indeterminate results of HIV antibody including 185 cases with confirmed results. In the 185 confirmed cases, 166 had HIV infection (89.73%). There were 13 WB combination patterns, in which the most common one was p24+gp160, accounting for 32.66%, followed by gp120+gp160 and gp41+gp120+gp160, accounting for 16.58% and 16.08%, respectively. Among the cases with three common WB patterns above, except for 1 case of gp120 + gp160, all the others were confirmed positive for HIV infection. The occurrence rates of gp160 and gp120 bands in patients with positive conversion were significantly higher than those with negative conversion ($\chi^2=36.116$ and 4.188 , P both <0.05). **Conclusions** In the cases with indeterminate WB results of HIV, most have HIV infection. The indeterminate results of outer membrane protein bands indicate a higher chance of HIV infection.

【Key words】 HIV; Western blot; Indeterminate result; Band pattern; Outcome

Fund program: National Science and Technology Major Project on Prevention and Control of Major Infectious Diseases during the 13th Five-Year Plan Period(2018ZX10715004)

DOI:10.3760/cma.j.cn331340-20200814-00248

准确和及时诊断 HIV 是实现抗病毒治疗和病毒控制目标的必要条件。目前最常用的 HIV 抗体确证试验方法是蛋白印迹试验(WB),其试验结果可判为 HIV 抗体阳性、阴性和不确定。HIV 抗体不确定结果不仅给实验室检测和临床诊断带来困扰,也给受检者带来沉重的心理负担。由于受检者后续随访依从性差,若处于 HIV 感染窗口期,将有可能继续传染,造成疫情扩大。本研究通过对广州医科大学附属市八医院艾滋病确证实验室 2015—2019 年报告的 HIV 抗体不确定的 WB 结果进行分析,旨在了解 HIV 抗体不确定结果的流行病学特征、WB 带型特征及其与感染转归的关系,为临床诊治和疫情防控提供依据。

对象与方法

一、研究对象

查询广州医科大学附属市八医院艾滋病确证实验室病例登记信息库,纳入 2015—2019 年进行 HIV 抗体筛查试验阳性,经 WB 试验判为 HIV 抗体不确定的病例共 199 例。通过医院电子病历系统,收集并录入患者的社会人口学信息、临床资料及实验室检查结果,并将 HIV 抗体不确定者分为 HIV 阳转、阴转和失访人群。

二、检测方法

HIV 抗体筛查试验采用 ELISA 法和快速试验(RT),分别采用 HIV 抗原抗体诊断试剂盒(北京万泰生物药业股份有限公司)和 HIV 抗体检测试剂盒(胶体金法,厦门英科新创科技有限公司)。

HIV 抗体确证试验采用 HIV-1+2 型抗体免疫试剂盒(WB,HIV BLOT2.2)(新加坡 MP 生物医学亚太私人有限公司),仪器为 AutoBlot System 20 免疫印迹仪。以上试验具体操作参照试剂说明书和实验室标准操作规程,所有试剂均在有效期内,所有仪器均经过校验。HIV 抗体确证试验结果根据试剂盒说明书进行判定。

三、结果判断标准

参照《全国艾滋病检测技术规范》(2015 年修订版)^[1]和试剂说明书,HIV 抗体确证试验 WB 结果判

断标准:(1)HIV 抗体阳性:检测出 2 条外膜蛋白(env)带(gp160/gp41 和 gp120)及 1 条核心蛋白(gag)带(p17、p24 和 p55)或反转录酶蛋白(pol)带(p31、p51 和 p66);(2)HIV 抗体阴性:无 HIV 抗体特异条带出现;(3)HIV 抗体不确定:出现 HIV 抗体特异条带,但不足以被判定阳性。

四、统计学分析

采用 SPSS 23.0 软件进行统计分析。计数资料以例数和率表示,组间比较采用 χ^2 检验。所有统计检验均为双侧, $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

结 果

一、HIV 抗体不确定人群的流行病学特征

2015—2019 年共有 3 365 份样本进行了 WB 确证试验,其中 HIV 抗体不确定者 199 例,占 5.91%,5 年间不确定者检出率差异无统计意义($\chi^2=6.475,P>0.05$)。流行病学分析显示,HIV 抗体不确定者以 50 岁以下的中青年男性为主,可能的感染途径以性传播为主。近 5 年不确定人群在平均年龄、性别、婚姻状况、文化程度和感染途径上的差异均无统计学意义(P 均 >0.05)。

二、HIV 抗体不确定的 WB 带型特征与转归情况

1. 组合带型出现频率

199 例 HIV 不确定者的 WB 组合带型共有 13 种,出现最多的是 p24+gp160,占 32.66%(65 例),其次是 gp120+gp160 和 gp41+gp120+gp160,分别占 16.58%(33 例)和 16.08%(32 例)。HIV 的三个主要结构抗原:env 类的组合带型有 11 种,占 86.93%;gag 类的组合带型有 2 种,占 13.07%。

2. 不确定结果的转归情况

199 例 HIV 抗体不确定结果中,185 例有后续随访结果,失访 14 例。185 例随访结果中,转归为阳性的比例为 89.73%(166 例),转归为阴性的比例为 10.27%(19 例)。在上述最常见的 3 种组合带型中,除了 1 例 gp120+gp160 组合带型患者最后转归为阴性,其他均转归为阳性。然而,23 例组合带型为 p24 单条带型的患者中,10 例(43.48%)转归为阴性。详见表 1。

表 1 HIV 抗体不确定结果的蛋白印迹试验带型分布及转归情况

蛋白印迹试验带型	检出例数 [例(％)]	随访 例数 (例)	HIV 转归结果	
			阳性 [例(％)]	阴性 [例(％)]
外膜蛋白带				
gp160	27(13.57)	24	19(79.17)	5(20.83)
gp120	3(1.51)	3	1(33.33)	2(66.67)
p24+gp120	2(1.01)	2	2(100.00)	0(0)
p24+gp160	65(32.66)	60	60(100.00)	0(0)
gp120+gp160	33(16.58)	31	30(96.77)	1(3.23)
gp41+gp160	3(1.51)	3	2(66.67)	1(33.33)
p17+p24+gp160	5(2.51)	4	4(100.00)	0(0)
p24+gp41+gp160	1(0.50)	1	1(100.00)	0(0)
p24+p66+gp160	1(0.50)	1	1(100.00)	0(0)
p51+p66+gp160	1(0.50)	1	1(100.00)	0(0)
gp41+gp120+gp160	32(16.08)	31	31(100.00)	0(0)
核心蛋白带				
p24	25(12.56)	23	13(56.52)	10(43.48)
p17+p24	1(0.50)	1	1(100.00)	0(0)
合计	199(100.00)	185	166(89.73)	19(10.27)

3. 组合带型条带数量与转归情况的关系

对 185 例明确转归的 HIV 抗体不确定者组合带型条带数量与转归情况进行分析,各种组合带型条带数不超过 3 条,以 2 条带为主(52.43%,97/185),阳转率 97.94%(95/97);带型为单条带占 27.03%(50/185),阳转率 66.00%(33/50);带型为 3 条带占 20.54%(38/185),阳转率 100.00%(38/38)。随着条带数增加,阳转率显著增高,阳转率差异有统计学意义($\chi^2=41.993, P<0.01$)。

三、HIV 抗体不确定单条带型出现频率情况

分析 185 例明确转归的 HIV 抗体不确定结果单条带型出现频率,发现 gp160、p24 和 gp120 带型出现频率最高,分别为 84.32%、49.73%和 37.30%。此外,阳转者 gp160 和 gp120 带型出现率显著高于阴转者($\chi^2=36.116$ 和 $4.188, P<0.01$ 或 <0.05),详见表 2。

四、ELISA 试验 S/CO 值与转归情况

对 185 例有明确转归结果的患者进行 ELISA 筛查,由于 19 例转归为阴性者中有 15 例样本的 ELISA 试验 S/CO 值 ≤ 6 ,据此分为 S/CO 值 ≤ 6 组(88 例)和 >6 组(97 例),其中 S/CO 值 ≤ 6 组的阳转率为 82.95%(73/88),S/CO 值 >6 组的阳转率为 95.88%(93/97),差异有统计学意义($\chi^2=8.360, P<0.01$)。

表 2 HIV 抗体不确定结果单条带型的分布情况 [出现频数(%)]

蛋白印迹 试验带型	随访例数 (n=185)	HIV 转归结果		χ^2 值	P 值
		阳性 (n=166)	阴性 (n=19)		
外膜蛋白带					
gp160	15(84.32)	149(89.76)	7(36.84)	36.116	<0.01
gp120	69(37.30)	66(39.76)	3(15.79)	4.188	<0.05
gp41	34(18.38)	33(19.88)	1(5.26)	2.429	>0.05
核心蛋白带					
p17	5(2.70)	5(3.01)	0 (0)	0.588	>0.05
p24	92(49.73)	82(49.40)	10(52.63)	0.071	>0.05
反转录酶蛋白带					
p51	1(0.54)	1(0.60)	0 (0)	0.115	>0.05
p66	2(1.08)	2(1.20)	0 (0)	0.231	>0.05

讨 论

中国艾滋病疫情形势严峻,截至 2017 年底,我国报告的现存活 HIV/AIDS 患者 758 610 例,当年报告死亡 30 718 例^[2]。对于 HIV 抗体不确定者,需要通过流行病学史、定期随访和实验室检测结果判定,尽早明确诊断,实现早期干预,减少艾滋病的传播风险,同时也可尽早解除非 HIV 感染者的心理压力。

既往研究结果显示,WB 试验结果为不确定的比例为 3.45%~14.5%^[3-5],本研究发现 HIV 抗体不确定的比例为 5.9%,与文献报道基本一致。HIV 抗体不确定的原因尚未完全清楚,既往研究认为,出现 WB 试验不确定结果的可能原因包括 HIV 窗口期感染、艾滋病终末期和非特异性反应^[6-7]。人体从感染 HIV 到能够检测到 HIV 抗体的窗口期约为 2 周,早期感染发生时,病原体抗体滴度较低,与抗原的亲合力低,就会导致抗体检测出现不确定结果或漏检的情况^[8]。患者进入艾滋病期,由于机体出现免疫功能受损以及血液中大量病毒复制并且与抗体产生抗原抗体复合物,抗体滴度会下降,也会导致 HIV 抗体检测不确定结果。国内关于 HIV 抗体不确定的报道一般认为以非特异性条带反应为主,缪礼锋等^[9]报道 90.0%以上的不确定结果为非感染样本,吴守丽等^[10]报道由非特异性反应所引起的 HIV 抗体不确定结果比例分别为 52.4%。本研究 199 例 WB 试验不确定结果中,有 185 例明确转归,其中

89.73%转归为阳性,可见大多数的不确定结果是由 HIV 感染引起。本研究结果与上述研究不一致的主要原因可能是研究对象不同,广州医科大学附属市八医院是广州市艾滋病治疗定点医院,进行此项检测的患者多是在外院先行筛查试验为感染待确定者或有明确高危行为、吸毒史等特殊人群以及出现艾滋病相关症状的晚期感染者,因此,本院的 HIV 抗体不确定阳转率较高,与谢思燕等^[11-12]报道基本一致。

Schüpbach 等^[13]和王继宝等^[14]的研究显示,不同 WB 带型不确定结果预示 HIV 感染的意义不同。gp160 和 p24 是 HIV 感染后最早出现的带型,是早期感染的重要信息^[3]。本研究结果显示,组合带型以 env 类为主,最常见的组合带型 p24+ gp160 随访中最后转归均为阳性,提示 env 带(gp160/gp120/gp41)和 p24 同时出现可能有更大的感染风险,而且该人群很可能是早期感染者。有研究表明,急性期 HIV 传播能力是其他阶段的 26 倍^[15],因此早期、准确、可靠的诊断尤为重要,是防止 HIV 广泛传播的关键。

谭卓等^[16]报道 187 例不确定结果中,出现单条带 114 例(60.96%),认为不确定结果通常不超过 3 条条带,以单一和 2 条带型为主。本文对明确转归的不确定结果 WB 条带数分析发现,组合带型以 2 条带为主,组合带型为 3 条带的阳转率为 100.00%,随着条带数增加,阳转率显著增高,表明出现带型 3 条及以上条带,基本可以排除非特异性反应,高度怀疑为 HIV 感染,需要密切随访。转归为阴性的多为单条带反应,19 例阴转者中有 17 例检出为单条带,其中 p24 单条带型 10 例。p24 在早期感染的检测中有重要意义,但同时具有非特异性,楚承霞等^[3]报道 p24 带型随访者转归均为阴性,然而本研究结果显示,单条 p24 带型超过一半比例(56.52%)最后转归为阳性,此外,出现单条 gp160 带型的 HIV 抗体不确定转归为阳性的比例也较高(79.17%)。因此,在定点医疗机构,对于 HIV 感染高危人群,在出现单条带型 gp160 和 p24 的不确定结果时,仍要警惕,注意复检或结合其他检测方法如病毒载量检测等进行诊断。

本研究发现,ELISA 试验的 S/CO 值与最终转归密切相关,19 例转归为阴性的患者中,15 例 S/CO 值 ≤ 6 ,S/CO 值 >6 的不确定者转归率明显高于 ≤ 6 者,与夏燕等^[17]研究结果一致。ELISA 试验的 S/CO 值的大小与样本中含 HIV 抗体种类的多少和浓度相关,S/CO 值越高,阳性概率越大^[18],提示对于 S/CO 值 >6 的 HIV 抗体不确定样本,临床可根据就诊者是否有高危行为等流行病学史和临床症状及时进行复检。

WB 试验是目前被公认为最有效、最普遍的 HIV 抗体确证试验。对于 HIV 抗体不确定结果,根据 WB 带型特征和 ELISA 结果的 S/CO 值范围,可以对不确定结果的感染风险进行初步评估。env 类不确定结果以及 ELISA 试验 S/CO 值 >6 预示 HIV 感染的意义比较大。p24+ gp160 组合带型的不确定结果很可能处于感染早期,应缩短复检时间,结合流行病学调查结果、CD 细胞计数和病毒载量检测,争取尽早确诊,尽早治疗,降低发病率和病死率,防止 HIV 进一步扩散。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- [1] 中国疾病预防控制中心. 全国艾滋病检测技术规范(2015 年修订版)[J]. 中国病毒病杂志, 2016, 6(6):401-427.
Chinese Center for Disease Control and Prevention. National guideline for detection of HIV/AIDS [J]. Chin J Viral Dis, 2016, 6(6):401-427.
- [2] 吴尊友. 我国艾滋病经性传播新特征与防治面临的挑战 [J]. 中华流行病学杂志, 2018, 39 (6):707-709. DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2018.06.002.
Wu ZY. Characteristics of HIV sexually transmission and challenges for controlling the epidemic in China[J]. Chin J Epidemiol, 2018, 39(6):707-709. DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2018.06.002.
- [3] 楚承霞, 赵山平, 刘芳芳. HIV 抗体不确定标本 158 例的结果及随访转归观察 [J]. 检验医学与临床, 2013, 10 (6):659-662. DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2013.06.009.
Cheng CX, Zhao PS, Liu FF. Analysis on follow-up outcome of 158 samples of indeterminate HIV antibody[J]. Lab Med Clin, 2013, 10(6):659-662. DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2013.06.009.
- [4] 高敏, 吴守丽, 颜苹苹, 等. 福建省 HIV 抗体不确定人群流行病学调查及随访研究[J]. 中华微生物学和免疫学杂志, 2016, 36 (9):705-709. DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-5101.2016.09.012.

- Gao M, Wu SL, Yan PP, et al. Epidemiological investigation and follow-up study of different populations with indeterminate results of HIV antibody test in Fujian[J]. Chin J Microbiol Immunol, 2016, 36(9):705-709. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-5101.2016.09.012.
- [5] 彭瑾瑜, 贺健梅, 江洋, 等. 湖南省 2008-2012 年 HIV 抗体不确定结果分析[J]. 中国艾滋病性病, 2014, 20(4):240-243. DOI: 10.13419/j.cnki.aids.2014.04.010.
- Peng JY, He JM, Jiang Y, et al. The analysis on indeterminate results of HIV antibodies from 2008 to 2012 in Hunan province[J]. Chinese Journal of AIDS & STD, 2014, 20(4):240-243. DOI: 10.13419/j.cnki.aids.2014.04.010.
- [6] 高敏, 吴守丽, 严延生. HIV 抗体不确定的影响因素及其检测方法的研究进展 [J]. 中国艾滋病性病, 2016, 22(4):308-311. DOI: 10.13419/j.cnki.aids.2016.04.28.
- Gao M, Wu SL, Yan YS. Review of the influence factors and detection methods regarding indeterminate result of HIV antibodies by WB test[J]. Chinese Journal of AIDS & STD, 2016, 22(4):308-311. DOI: 10.13419/j.cnki.aids.2016.04.28.
- [7] Celum CL, Coombs RW, Lafferty W, et al. Indeterminate human immunodeficiency virus type 1 western blots: seroconversion risk, specificity of supplemental tests, and an algorithm for evaluation [J]. J Infect Dis, 1991, 164(4):656-664. DOI: 10.1093/infdis/164.4.656.
- [8] 王印, 李在村, 代丽丽. HIV 感染的诊断、治疗及预防 [J]. 中国血液净化, 2017, 16(10):651-653. DOI: 10.3969/j.jssn.1671-4091.2017.010.002.
- Wang Y, Li ZC, Dai LL. Diagnosis, treatment and prevention of HIV infection[J]. Chinese Journal of Blood Purification, 2017, 16(10):651-653. DOI: 10.3969/j.jssn.1671-4091.2017.010.002.
- [9] 缪礼锋, 沈月兰, 吴建军, 等. HIV 抗体蛋白印迹试验不确定结果的血清学特征及病毒载量辅助诊断的意义[J]. 中国艾滋病性病, 2016, 22(3):150-154. DOI: 10.13419/j.cnki.aids.2016.03.04.
- Miao LF, Shen YL, Wu JJ, et al. Study on the serological characteristics of indeterminate HIV antibody from WB test and diagnosis supported by HIV-1 plasma viral loads[J]. Chinese Journal of AIDS & STD, 2016, 22(3):150-154. DOI: 10.13419/j.cnki.aids.2016.03.04.
- [10] 吴守丽, 高敏, 郑健, 等. 引起 HIV 抗体不确定结果的非特异性反应影响因素分析[J]. 中华流行病学杂志, 2018, 39(9):1255-1260. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2018.09.021.
- Wu SL, Gao M, Zheng J, et al. Analysis on influencing factors that leading to nonspecific responses to indeterminate results of HIV antibodies[J]. Chin J Epidemiol, 2018, 39(9):1255-1260. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2018.09.021.
- [11] 谢思燕, 陈学杰. 917 例 WB 检测 HIV 抗体阳性及不确定结果带型分析[J]. 中国艾滋病性病, 2018, 24(12):1189-1191. DOI: 10.13419/j.cnki.aids.2018.12.03.
- Xie SY, Chen XJ. Analysis of 917 cases of positive and indeterminate results of HIV antibody detected by Western blots [J]. Chinese Journal of AIDS & STD, 2018, 24(12):1189-1191. DOI: 10.13419/j.cnki.aids.2018.12.03.
- [12] 尤佳女, 陈兵, 许珂. HIV 抗体确证实验不确定样本的筛查及随访 [J]. 国际流行病学传染病学杂志, 2019, 46(1):34-38. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-4149.2019.01.008.
- You JN, Chen B, Xu K. Screening and follow-up of the indeterminate samples by HIV antibody confirmation test[J]. Inter J Epidemiol Infect Dis, 2019, 46(1):34-38. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-4149.2019.01.008.
- [13] Schüpbach J, Bisset LR, Regenass S, et al. High specificity of line-immunoassay based algorithms for recent HIV-1 infection independent of viral subtype and stage of disease [J]. BMC Infect Dis, 2011, 11:254. DOI: 10.1186/1471-2334-11-254.
- [14] 王继宝, 张娜, 于海英, 等. 免疫印迹法带型作为判定 HIV-1 新发感染的研究[J]. 中华流行病学杂志, 2013, 34(10):998-1002. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2013.10.013.
- Wang JZ, Zhang N, Yu HY, et al. Study on the role of western blot band profile for the detection of recent HIV infection[J]. Chin J Epidemiol, 2013, 34(10):998-1002. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2013.10.013.
- [15] Hollingsworth TD, Anderson RM, Fraser C. HIV-1 transmission, by stage of infection[J]. J Infect Dis, 2008, 198(5):687-693. DOI: 10.1086/590501.
- [16] 谭卓, 夏晓华, 倪崖, 等. HIV 抗体免疫印迹法检测中不确定结果的分析研究[J]. 国际流行病学传染病学杂志, 2011, 38(6):367-370. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-4149.2011.06.003.
- Tan Z, Xia XH, Ni Y, et al. Study on indeterminate results in western blot confirmatory testing for antibodies to HIV [J]. Inter J Epidemiol Infect Dis, 2011, 38(6):367-370. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-4149.2011.06.003.
- [17] 夏燕, 郭志宏, 张佳峰, 等. 浙江省 55 例 HIV 抗体检测不确定结果的随访复检与处理对策[J]. 中国艾滋病性病, 2015, 21(4):283-286. DOI: 10.13419/j.cnki.aids.2015.04.08.
- Xia Y, Guo ZH, Zhang JF, et al. Follow-up testing and resolution strategy of 55 cases of indeterminate HIV antibody in Zhejiang province[J]. Chinese Journal of AIDS & STD, 2015, 21(4):283-286. DOI: 10.13419/j.cnki.aids.2015.04.08.
- [18] 崔海燕, 薛秀娟, 刘春华, 等. HIV 抗体确证试验不确定结果的解析[J]. 中国艾滋病性病, 2017, 23(7):596-598. DOI: 10.13419/j.cnki.aids.2017.07.05.
- Cui HY, Xue XJ, Liu CH, et al. Analysis of the uncertain results of HIV antibody detection confirmed by western blot[J]. Chinese Journal of AIDS & STD, 2017, 23(7):596-598. DOI: 10.13419/j.cnki.aids.2017.07.05.

(收稿日期:2020-08-14)