

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2023.19.036

2017 至 2022 年太原市 HIV 抗体不确定 及后续随访阳转样本 WB 条带及流行病学因素分析 *

王 瑞¹ 高瑞红¹ 高 丽¹ 冯瑞梅² 郭晓芳¹ 张文刚¹ 梁忠义¹
郑晓楠¹ 张舒婷¹ 王骥涛^{1Δ}

(1 太原市疾病预防控制中心微生物检验科 山西 太原 030032; 2 山西医科大学 山西 太原 030001)

摘要 目的:探究 HIV 抗体不确定及后续随访阳转样本的 WB 条带和流行病学特征。**方法:**对太原市范围内 2017 年至 2022 年监测到的 790 份 HIV 抗体不确定及 71 例后续随访阳性人员的 WB 条带和流行病学信息进行分析。**结果:**(1)HIV 抗体不确定样本主要来自医院、血液中心和自愿咨询与检测(VCT)机构,占比 84.47%;阳转样本主要来自医院和 VCT,占 88.73%;不确定人群中的性病门诊就诊者和 VCT 人群阳转率最高,分别为 50%、25.49%。(2)不确定和阳转样本以 20-40 周岁人员为主,占 53.8%;不确定人群中的 20-30 岁阳转率最高,占 15.57%。(3)不确定样本在学历、性别方面无明显差异,但阳转样本男性占比远高于女性、高学历人群相对较高。(4)不确定样本以已婚、无高危行为、就业人群为主,阳转样本以具有未婚、离异、丧偶、阳性配偶、男男同性恋(MSM)、学生、无业或待业等特点人群为主。(5)不确定样本条带以 P24 和 P17 条带和带型为主,阳转样本条带以 P24 和 P17 为主,以含有 P24 和 gP160 条带的带型为主。**结论:**不确定样本中具有性病门诊就诊者、VCT、MSM、20-30 岁、未婚、无业等流行病学因素和具有 P24 或 gP160 条带等特点的样本后续阳转可能性较大,应以上述人群为防控干预重点,重点加强具有上述特点不确定样本的个案跟踪和随访检测。

关键词:HIV;抗体不确定;后续阳转;蛋白免疫印记试验;流行病学因素

中图分类号:R181.8;R185;R593.32 **文献标识码:**A **文章编号:**1673-6273(2023)19-3777-06

Analyze Western Blot Band Patterns and Epidemiologic Factors in Cases with Indeterminate HIV Antibody and Follow-up Seroconversion, Taiyuan, 2017-2022*

WANG Rui¹, GAO Rui-hong¹, GAO Li¹, FENG Rui-me², GUO Xiao-fang¹, ZHANG Wen-gang¹,
LIANG Zhong-yi¹, ZHENG Xiao-nan¹, ZHANG Shu-ting¹, WANG Ji-tao^{1Δ}

(1 Department of Microbiological Laboratory, TaiYuan Center for Disease Control and Prevention, Taiyuan, Shanxi, 030032, China;
2 Shanxi Medical University, Taiyuan, Shanxi, 030001, China)

ABSTRACT Objective: Explore characteristics of western blot band patterns and the epidemiological factors in cases with indeterminate HIV antibody and seroconversion with follow-up visit. **Methods:** Analyze western blot band patterns and the epidemiological factors on 790 cases with indeterminate HIV antibody and 71 follow-up seroconversion cases, in Taiyuan city from 2017 to 2022 years. **Results:** (1) Samples which have indeterminate HIV antibody, main come from hospitals, blood centers, and HIV voluntary counseling and testing (VCT) institutions, accounting for 84.47%. The positive seroconversion samples were mainly from hospitals and VCT institutions, accounting for 88.73%. In uncertain samples, the seroconversion rate of sexually transmitted diseases (STDs) clinic and VCT patients were higher than other sources, which was 50% and 25.49%. (2) The majority of uncertain samples and seroconversion samples were at the age of 20-40 years old, accounting for 53.8%. Among the uncertain samples, the rate of seroconversion samples at the age of 20-30 years old was the highest, accounting for 15.57%. (3) There was no significant difference in education level and gender among indeterminate samples, but the proportion of male seroconversion samples was much higher than that of female, and the rate of high educated population was relatively higher. (4) The majority of the indeterminate samples were married people, without high-risk behaviors, and employed people. The samples of positive conversion were mainly unmarried, divorced, widowed, spouses infected HIV, men who have sex with men (MSM), students, and unemployed people. (5) P24 and P17 were main bands and patterns in indeterminate samples, while P24 and P17 were the main bands in seroconversion samples. The patterns containing P24 or gP160 band were main and had the higher rate to seroconvert. **Conclusion:** Among the indeterminate HIV antibody samples, samples with characteristics of STD clinic, VCT,

* 基金项目:国家自然科学基金项目(82204133)

作者简介:王瑞(1987-),男,硕士研究生,主管技师,主要研究方向:微生物检验,E-mail:334015040@qq.com

Δ 通讯作者:王骥涛,男,博士,主任技师,主要研究方向:微生物检验,E-mail:wangjitao99@126.com

(收稿日期:2023-04-05 接受日期:2023-04-28)

MSM, 20-30 years old, unmarried, unemployed and P24 or gp160 band were more likely to seroconvert. It is necessary to focus on the people who have above factors for prevention and control. It is important to follow up and test cases with above characteristics.

Key words: HIV; Antibody indeterminate; Positive seroconversion; Western blot; Epidemiological factors

Chinese Library Classification(CLC): R181.8; R185; R593.32 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2023)19-3777-06

前言

艾滋病, 全称是 " 获得性免疫缺陷综合征 " (Acquired Immunodeficiency Syndrome, AIDS), 由艾滋病病毒即人类免疫缺陷病毒 (Human immunodeficiency virus, HIV) 感染引起的一种极高致死率传染病, 是全球的重大公共卫生问题和社会问题。自 1982 年在全球首次发现^[1], 迄今已夺取 4010 万 (3360 万 -4860 万) 人的生命, 截止 2021 年, 全球估计有 3840 万 (3390 万 -4380) HIV 感染者^[2]。截止 2020 年, 我国有 HIV 感染者 105.3 万^[3]。2021 年报告艾滋病感染者 60154 人, 报告艾滋病死亡病例 19623, 居传染病死亡因素之首^[4]。艾滋病实验室检测是发现 HIV 感染者的核心手段, 如何尽早发现并确诊 HIV 感染者, 是实现艾滋病防控 "3 个 90%" 目标^[5]的重要手段。WB 试验是艾滋病检测中最常用的补充实验方法, 但实验中会出现大量 HIV 抗体不确定结果样本。提升艾滋病确证实验室对此类样本的判断能力, 筛选随访重点关注人员, 有利于提升艾滋病防控效果。

本文以 2017 年至 2022 年太原市疾病预防控制中心艾滋病确证实验室检测到的 790 份 HIV 蛋白免疫印记 (Western Blot, WB) 补充试验抗体不确定样本及 71 例后续随访阳性人员作为研究对象, 分析蛋白免疫印记 (Western Blot, WB) 实验抗体条带、带型和流行病学因素, 为提升艾滋病确证实验室 WB 补充试验检测准确性和进一步精准防控艾滋病提供参考。

1 材料与方法

1.1 材料

样本来自 2017 年至 2022 年太原市疾病预防控制中心艾滋病确证实验室收集到的太原地区 HIV 筛查有反应 (初筛有反应, 复核实验至少一次有反应)、WB 补充试验抗体不确定样本, 共计 790 份。筛查实验室包括太原市范围内医疗卫生机构、采供血机构、妇幼机构、第三方检测机构等。

1.2 方法

采用英旻泰 (IMT) 试剂, 使用全自动蛋白免疫印迹仪进行检测, 人工判读条带, 依据《全国艾滋病检测技术规范》^[6,7]和试剂盒说明书出具结果。IMT 试剂检测的条带包括 HIV-1 病毒的: 3 种膜蛋白 (ENV) gp160、gp120、gp41, 3 种逆转录蛋白 (POL) p66、p51、p31, 2 种核衣壳蛋白 (GAG) p24、p17 和 HIV-2 病毒膜蛋白 gp36^[8]。若检测中 p24、gp41、gp120/gp160 中的任意 2 条条带同时出现, 即可报告 HIV-1 抗体阳性, 无条带出现报告 HIV-1 抗体阴性, 有条带出现且不符合 HIV-1 抗体阳性标准的报告 HIV-1 抗体不确定, 出现 gp36 条带同时报告 HIV-2 抗体待确证^[6,7]。

2 结果与分析

2.1 样本情况

2017 年至 2022 年, 太原市疾病预防控制中心艾滋病确证实验室共检测筛查有反应样本 6023 份, 检测出 HIV 抗体不确定样本 790 份, 后续随访转阳人员 71 人, 阳转率 8.99%。具体年份数量见表 1。

表 1 790 例 HIV 确证不确定样本及后续随访转阳人员数量分布

Table 1 The distribution in 790 cases of HIV antibody indeterminate and follow-up positive seroconversion by years

Year	No. of WB test samples	No. of HIV indeterminate samples	No. of follow-up HIV antibody seroconversion
2017	1182	105	8
2018	1088	63	14
2019	948	128	10
2020	770	99	4
2021	1129	204	23
2022	906	191	12
Total	6023	790	71

2.2 年龄、性别、学历、婚姻状况、样本来源及流行病史分析

HIV 抗体不确定样本及随访转阳样本的流行病学因素统计情况见表 2。

样本来源方面, 来自医院、无偿献血人群和自愿咨询与检测 (VCT) 的不确定人员最多, 占到总样本数的 84.47%; 阳转人员主要来自医院和 VCT, 占全部阳转人数的 88.73%。从人群角

度分析, 性病门诊就诊者和 VCT 人群不确定后阳转率较高, 分别达到 50% 和 25.49%; 而妇产保健人群中 51 例抗体不确定人员阳转率为 0。

年龄方面, 不确定人群年龄主要分布在 20-40 周岁, 占 53.8%; 阳转人员年龄同样以 20-40 岁为主, 占 71.83%。20-30 岁 HIV 抗体不确定人群阳转率最高, 达到 15.57%。

性别方面,不确定人群男女比例接近,但阳转人员中男性占比 92.96%,远高于女性;男性不确定人群阳转率为 16.58%,女性不确定人群阳转率仅为 1.27%。

不确定人群以已婚人士为主,占比 68.99%;阳转人员以未婚人员为主,占比达 53.52%。未婚、离异、丧偶人群的阳转率达到 17.92%-25%,远高于已婚人群的 4.95%。

学历方面,除流调时结果为不详的人群外,学历分布较为均匀,但高中以上学历人群阳转率相对较高。这可能是因为高学历人群对艾滋病防护知识掌握较多、及时检测意识较强。

流行病史方面,不确定人群中 90.89%表示没有高危行为,

阳转人群中也有高达 54.93%表示没有高危行为。这说明在流行病学调查中还需要更加注重技巧,引导相关人员真实准确反映自身情况。配偶阳性和 MSM 人群的不确定人员后续阳转率分别为 100%、74.19%,而异性性接触人群后续阳转率仅为 25%,充分说明传染病史为配偶阳性和 MSM 的两类不确定人群是感染重点人群。

就业情况方面,就业人员占不确定人员总数的 61.39%,占阳转人员的 60.56%。但值得注意的是学生和无业与待业人群,这两类人群的阳转率分别为 13.09%、11.59%,高于就业人群的 8.86%。

表 2 790 例 HIV 确证不确定人员及后续随访阳转流行病学分布

Table 2 The epidemic factors in 790 samples of HIV antibody indeterminate and follow-up seroconversion

Factors	Indeterminate		HIV antibody follow-up seroconversion		Indeterminate HIV antibody follow-up seroconversion /%
	No.	percentage /%	No.	percentage /%	
Source					
Hospital	326	41.27	37	52.11	11.35
VCT	102	12.91	26	36.62	25.49
Blood center	263	33.29	1	1.41	0.38
maternal and children health care	51	6.46	0	0	0
STDs clinic	14	1.77	7	9.86	50
Premarital and physical examination	21	2.66	0	0	0
Institution of supervision	11	1.39	0	0	0
New baby	2	0.25	0	0	0
Age					
<10	12	1.52	0	0	0
10-20	52	6.58	1	1.41	1.92
20-30	212	26.84	33	46.48	15.57
30-40	213	26.96	18	25.35	8.45
40-50	120	15.19	9	12.68	7.50
50-60	75	9.49	6	8.45	8
60-70	59	7.47	3	4.23	5.08
>70	47	5.95	1	1.41	2.13
Gender					
Male	398	50.38	66	92.96	16.58
Female	392	49.62	5	7.04	1.28
Marital status					
Unknown	11	1.39	1	1.41	9.09
Divorced	10	1.27	2	2.82	20
Widowed	12	1.52	3	4.23	25
Unmarried	212	26.84	38	53.52	17.92
married	545	68.99	27	38.03	4.95
Education background					

	Bachelor degree or above	169	21.39	16	22.54	9.47
	Junior college	129	16.33	16	22.54	12.40
	Senior high school and technical secondary school	132	16.71	18	25.35	13.64
	Junior high school	178	22.53	6	8.45	3.37
	primary school	63	7.97	6	8.45	9.52
	Uneducated	19	2.41	0	0	0.00
	Unknown	100	12.66	9	12.68	9.00
Epidemic history						
	Denial	718	90.89	39	54.93	5.43
	MSM	31	3.92	23	32.39	74.19
	Heterosex	31	3.92	8	11.27	25.81
	Blood transfusion	7	0.89	0	0	0
	Mate infect HIV	1	0.13	1	1.41	100
	Drug addiction	1	0.13	0	0	0
	Occupational exposure	1	0.13	0	0	0
Employment status						
	employment	485	61.39	43	60.56	8.87
	unemployment	138	17.47	16	22.54	11.59
	Student	84	10.63	11	15.49	13.10
	Retirement	30	3.80	1	1.41	3.33
	Unknown	53	6.71	0	0	0

表 3 790 例 HIV 确证不确定人员及后续随访阳转人员条带分布

Table 3 Number of WB band in 790 samples of HIV antibody indeterminate and follow-up seroconversion

Western blot band	Indeterminate HIV antibody		follow-up seroconversion	
	No.	Percentage	No.	Percentage
P24	419	44.29	60	55.05
P17	328	34.67	22	20.18
P66	86	9.09	12	11.01
gP160	70	7.40	9	8.26
P51	19	2.01	4	3.67
P31	12	1.27	2	1.83
gP36	7	0.74	0	0
gP120	3	0.32	0	0
gP41	2	0.21	0	0

不确定样本和后续随访阳转样本初次确证时 WB 条带结果见表 3。结果显示试剂可检测的条带均可能出现,但 GAG 条带占比 78.96%, 其中 P24 条带为 44.29%和 P17 条带为 34.67%;POL 条带占 12.37%,ENV 条带出现率 8.67%。后续随访阳转样本初次检测条带仅出现 P24、P17、P66、gP160、P51、P31。GAG 条带占比 75.23%,POL 条带占比 16.51%,ENV 条带占比 8.26%,且 gP120、gP41、gP36 条带出现率均为 0。

不确定样本和后续随访阳转样本初次确证时 WB 条型结

果见表 4。790 例 HIV 抗体不确定中,出现的带型达 33 种,但以 P24(331 例)、P17(232 例)、P24+P17(61 例)、gP160(41 例)、P66(37 例)、P160+P17(16 例)、P66+P24(16 例)、P66+P17(11 例)为主,占比达到 94.30%。71 例阳转人员初次检测的带型为 P24(39 例)、P24+P17(13 例)、P66+P24(5 例)、gP160+P17(3 例)、gP160(2 例)、gP160+P66+P17(2 例)、P17(2 例)、gP160+P66+P51+P31(1 例)、P66+P24+P17(1 例)、P66+P51(1 例)、P66+P51+P24(1 例)、P66+P51+P31+P24+P17(1 例)。要高

度关注含有 P24,gP160 条带的带型。所有 71 例阳转人员中,除 在带型中均含有 P24 或 gP160。
2 例为 P17 带型、1 例为 P51+P66 带型外,其余 68 例阳转人员

表 4 790 例 HIV 确证不确定人员及后续随访阳转人员条带组合分布

Table 4 The distribute of WB band pattern in 790 samples of HIV antibody indeterminate and follow-up seroconversion

WB band pattern in samples of indeterminate HIV antibody	Indeterminate HIV antibody		follow-up seroconversion	
	No.	Percentage	No.	Percentage
P24	331	41.90	39	54.93
P17	232	29.37	2	2.82
P24+P17	61	7.72	13	18.31
gP160	41	5.19	2	2.82
P66	37	4.68	0	0.00
gP160+P17	16	2.03	3	4.23
P66+P24	16	2.03	5	7.04
P66+P17	11	1.39	0	0
P31	5	0.63	0	0
P51	5	0.63	0	0
P66+P51+P24	4	0.51	1	1.41
gP120	3	0.38	0	0
P66+P51	3	0.38	1	1.41
gP160+P66+P17	2	0.25	2	2.82
gP160+P66+P51	2	0.25	0	0
gP160+gP36	2	0.25	0	0
gP36	2	0.25	0	0
gP41	2	0.25	0	0
P31+P24	2	0.25	0	0
P66+P24+P17	2	0.25	1	1.41
gP160+P51	1	0.13	0	0.00
gP160+P66	1	0.13	0	0
gP160+P66+P31	1	0.13	0	0
gP160+P66+P31+P17	1	0.13	0	0
gP160 P66+P51+ P31	1	0.13	1	1.41
gP36+P24	1	0.13	0	0
gP36+P66	1	0.13	0	0
gP36+P66+P17	1	0.13	0	0
P66+P51+P17	1	0.13	0	0
P66+P51+P31+P24	1	0.13	0	0
P66+P51+P31+P24+P17	1	0.13	1	1.41

3 讨论

艾滋病作为目前还无法治愈的传染病,在我国的大力防控下虽然已经取得了显著成效,但艾滋病仍存在一定程度的流行^[9]。尽可能早的发现 HIV 感染者,尽可能精准干预高危人群,是防控艾滋病传播的重要手段^[4]。在艾滋病检验实际工作中,实

验室检验目前仍然是发现 HIV 感染者的核心手段,实验室的报告一方面要准确及时,尽可能的早发现 HIV 感染者和疑似感染者,积极阻断病毒传播;另一方面对于 HIV 抗体筛查有反应样本的补充实验报告要更加谨慎,既不要漏掉可能存在的风险,也不能出现假阳性事故。不确定样本的报告及后续随访是发现早期 HIV 感染者的的重要途径之一。研究 HIV 抗体不确定

样本及后续阳转人员的 WB 实验条带、带型和流行病学信息,有助于提升艾滋病确证实验室检测能力,也有助于精准发现和干预早期 HIV 感染者,提升艾滋病防控能力,同时尽可能早的确诊也有助于延长 HIV 感染者预期寿命^[10]。

2017-2022 年太原地区 HIV 抗体不确定人员主要来自医院、VCT 和无偿献血人群,年龄集中在 20-40 周岁、就业人员为主,无明显性别、学历差异,结果与李咏梅^[11]等研究结果相近。HIV 抗体不确定人员中,要高度关注有年龄为 20-40 周岁、男性、样本来源为性病门诊就诊者或 VCT 人群,流行病学史为配偶阳性或 MSM 等特征的人员。因以上人员有较高的阳转可能性,故要对有以上特征的人群加强干预,对有上述特征的不确定人群加强随访。以上高危人群特征也符合近年来太原市 HIV 确诊人员的主要特征^[12,13],特别是 MSM 人群要给予高度关注^[14]。对于孕妇群体的抗体检测结果要谨慎判读和及时跟进,必要时可应用核酸检测,尽可能早的排除筛查假阳性样本,以减轻孕产妇本人及其家庭心理负担^[15,16]。

本次研究中收集到的 790 例 HIV 抗体不确定及后续阳转样本的 WB 条带均以 P24 和 P17 条带为主,不确定样本的带型以 P24、P17 为主,阳转人员带型以含有 gP160 或 P24 为主要核心因素^[17]。太原市研究结果和张庆娟^[18]等人的结果相近,与叶瑞国^[19]、张荣秋^[20]、杨东智^[21]、蒋春云^[22]等使用 MP 公司 WB 试剂的研究有差异,可能是使用不同试剂品牌造成的^[23],同时存在由各自实验室判读弱反应条带标准不同导致差异的可能。

从检测灵敏性角度看,采用检测 HIV 感染早期出现的 P24 抗体作为筛查试剂核心成分的试剂灵敏性较强^[24],但也因 P24 抗体在孕妇、自身免疫疾病、其他逆转录病毒感染等部分人群^[25]中一定程度的存在,使得特异性相对较低,一定程度造成了一部分未感染人群的筛查假阳性和抗体不确定问题。不同的艾滋病检测试剂因其结果判读标准和试剂本身检测灵敏性、特异性的差异,条带和带型特点可能差异较大^[26],各艾滋病确证实验室应该根据各自实验室使用的试剂调整条带、带型、流行病学因素等分析参数的权重^[27]。

目前,艾滋病确证实验室补充试验仍以 WB 为主,建议在有条件的地方对 WB 不确定样本、四代酶联免疫实验阳性确证阴性和有高危行为史的阴性样本同时开展抗原和核酸检测,必要时可以同时进行 CD4⁺T 淋巴细胞计数检测^[28],结合流行病学和临床情况综合研判疑难样本^[29,30]。

参考文献(References)

- [1] 徐正春,张好良,丁会,等.江苏省 300 例艾滋病人群联合检测 HCV、TP、HIV 的结果分析 [J]. 现代生物医学进展, 2021, 21(15): 2921-2925
- [2] WHO: HIV and AIDS key facts. [EB/OL]. (2023)[2023-4-19]. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/hiv-aids>
- [3] 韩孟杰,陈清峰,徐鹏,等.砥砺前行“十三五”艾滋病防控迈向新征程——我国艾滋病防治回顾与展望[J]. 中国艾滋病性病, 2021, 27(12): 1327-1331
- [4] 2021 年我国卫生健康事业发展统计公报 [J]. 中国病毒病杂志, 2022, 12(05): 321-330
- [5] 卫生健康委,中央宣传部,中央政法委,等.关于印发遏制艾滋病传播实施方案(2019-2022 年)的通知[J]. 中华人民共和国国务院公报, 2020, (06): 56-61

- [6] 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)[S]. 北京:中国疾病预防控制中心, 2015
- [7] 中国疾病预防控制中心.全国艾滋病检测技术规范(2020 年修订版)[S]. 北京:中国疾病预防控制中心, 2020
- [8] 欧阳霖,张铁军,张颖华,等. HIV-1 抗体阳性者 WB 带型及其在不同临床分期中的特征分析 [J]. 复旦学报(医学版), 2017, 44(05): 664-667
- [9] 2019 年我国艾滋病防治工作取得新进展 [J]. 中国艾滋病性病, 2019, 25(12): 1205
- [10] 白帆,李建辉,汪春付,等. 43 例 HIV/AIDS 患者抗病毒治疗情况分析[J]. 现代生物医学进展, 2016, 16(19): 3658-3660
- [11] 李咏梅,侯全斌,廖凯. 2012-2020 年长沙市 HIV 抗体不确定献血人群的回顾性分析[J]. 实用预防医学, 2022, 29(04): 447-450
- [12] 高瑞红,王瑞,张文刚,等. 2019 年太原市艾滋病自愿咨询检测资料及检测结果分析[J]. 山西医药杂志, 2021, 50(21): 3059-3061
- [13] 高丽,王骥涛,郭晓芳,等. 2016~2018 年太原市 HIV 抗体筛查阳性者确证结果分析[J]. 预防医学论坛, 2020, 26(02): 132-134
- [14] 钟一帆,杨峥嵘,王晓辉,等. 基于深圳男男同性性行为人群的 HIV-1 广谱中和抗体筛选分析 [J]. 现代生物医学进展, 2018, 18(01): 74-77
- [15] 张国琴,王彦博,万霞. 1 例疑似 HIV 感染孕产妇实验室检测结果分析[J]. 中国艾滋病性病, 2020, 26(05): 551-555
- [16] 朱厚宏,王晨笛,刘杨,等. 孕产妇人类免疫缺陷病毒抗体确证试验不确定结果分析[J]. 中国卫生检验杂志, 2010, 20(12): 3138-3140
- [17] 潘晶,赵燕,李欣,等. HIV-1 抗体不确定样本的病毒载量检测分析 [J]. 中国公共卫生管理, 2022, 38(6): 816-819
- [18] 张庆娟,张志坤,曹慧珍,等. 176 例 HIV 抗体不确定结果的带型分析[J]. 中国艾滋病性病, 2017, 23(01): 13-16
- [19] 叶瑞国,庞贤武,庞晓沪,等. 131 例 HIV 抗体检测不确定结果以及随访情况分析[J]. 预防医学论坛, 2021, 27(07): 486-490
- [20] 张荣秋,李莉,张建梅,等. 2013-2017 年厦门市 HIV 抗体蛋白印迹实验检测结果分析[J]. 现代预防医学, 2018, 45(21): 3981-3984
- [21] 杨东智,吴玉灵,李宗倍,等. 2016 年-2021 年宁夏艾滋病确证中心实验室 HIV 不确定结果分析 [J]. 中国卫生检验杂志, 2022, 32(10): 1222-1224+1227
- [22] 蒋春云,刘秀芳,诸葛银,等. HIV 抗体蛋白印迹试验不确定 19 例患者的随访检测及分析 [J]. 中国皮肤性病学杂志, 2022, 36(07): 802-806
- [23] 陈会超,董莉娟,陈敏. 从质量控制角度分析 HIV 抗体不确定结果的产生和处理[J]. 中国艾滋病性病, 2022, 28(09): 1097-1101
- [24] 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+1196
- [25] 马仲慧,陈兵,常浩,等. 非 HIV 感染者蛋白印迹试验不确定及假阳性结果的原因[J]. 中国艾滋病性病, 2017, 23(06): 571-574
- [26] 朱丹,李珊珊,张燕琳,等. 四种 HIV 抗体确证试剂性能比对[J]. 预防医学情报杂志, 2023, 39(3): 324-329
- [27] 黎俊宏,毛旭建,杜强,等. 205 份 HIV 抗体不确定样本 WB 带型特征及其分析[J]. 中国艾滋病性病, 2020, 26(10): 1049-1056
- [28] 于卓然,姚娜,李建辉,等. 1225 例 HIV/AIDS 患者流行病学特征分析[J]. 现代生物医学进展, 2015, 15(20): 3855-3857+3861
- [29] 彭瑾瑜,贺健梅,江洋,等. 病毒载量试验对“HIV-1 抗体不确定”病例诊断的效果评价[J]. 中国艾滋病性病, 2018, 24(9): 866-869
- [30] 张艳,程周祥,王毅,等. 病毒载量检测在 HIV 抗体不确定标本诊断中的应用[J]. 中国艾滋病性病, 2016, 22(4): 237-240