

旗县疾控中心HIV/HCV实验室检测现状与方法学应用分析

马丽芳

卓资县疾病预防控制中心 内蒙古 乌兰察布 012300

摘要: 旗县疾控中心作为HIV、HCV防控的基层核心阵地,其实验室检测能力直接决定辖区内相关传染病早发现、早诊断、早干预的实施成效。本文以旗县疾控中心HIV/HCV实验室为研究对象,梳理检测基础现状与方法学应用情况,剖析设备、人员、环境及技术应用中的现实短板,结合基层防控实际提出针对性优化对策,为提升基层实验室检测规范化水平、强化传染病防控能力提供实践参考。

关键词: 旗县疾控中心; HIV; HCV; 实验室检测; 现状; 方法学

引言: HIV(人类免疫缺陷病毒)感染所致艾滋病与HCV(丙型肝炎病毒)感染所致丙型肝炎,均为严重危害公众健康的法定传染病,防控工作已成为基层公共卫生服务的重点任务。旗县疾控中心处于传染病防控最前沿,实验室检测是排查感染病例、监测疫情动态、评估防控效果的核心技术支撑。随着相关检测技术规范的实施,基层实验室检测标准不断提高,部分旗县疾控中心受经费、人才等因素制约仍存在诸多不足,深入分析其检测现状与方法学应用情况,对完善基层检测体系、提升防控效能具有重要现实意义。

1 实验室检测基础现状

1.1 检测设备配置情况

检测设备是实验室工作的物质基础,当前旗县疾控中心HIV/HCV实验室设备配置不均衡,整体水平与防控需求有差距。多数旗县仅配备基础设备,能满足常规筛查,但缺乏高精度、自动化设备,部分设备使用年限长、性能衰减,影响检测精度和时效性。经济欠发达旗县设备配备率不足60%,实时荧光定量PCR仪、HCV基因分型设备等核心设备覆盖率不足30%,多依赖传统酶联免疫吸附试验设备。部分设备因维护经费不足无法定期校准,检测偏差率高;少数先进设备因缺乏配套试剂和维护技术,利用率不足50%,资源闲置且不达标。受财政限制,设备更新滞后,部分超期设备无法更换,配套设施不完善,进一步影响检测工作。

1.2 检测人员专业能力

检测人员专业能力直接影响检测规范化和结果准确性,当前旗县疾控中心HIV/HCV实验室检测人员整体素养有待提升。多数实验室人员数量不足,存在一人多岗现象,1-2名专职人员需承担检测、样本管理、报告审核

等多项工作,负荷大易出错。人员专业背景参差不齐,部分非检验专业出身,缺乏系统理论和操作技能,难以应对复杂场景。培训体系不完善,缺乏常态化机制,人员年均培训不足2次,且以理论为主,实操考核覆盖率不足50%,培训内容与基层实际脱节。同时,晋升渠道窄、薪酬偏低,难以吸引留住人才,人员流动频繁,新入职人员上手慢,影响检测工作连续性和规范性。

1.3 实验室环境管理水平

实验室环境管理是保障检测准确的重要前提,当前旗县疾控中心HIV/HCV实验室环境管理水平不高,存在诸多安全隐患。多数实验室场地狭小、功能分区不明确,样本接收、检测、试剂储存等区域未严格划分,易造成样本污染。部分实验室缺乏有效通风消毒设施,有害气体无法排出,影响人员健康和实验环境,增加交叉感染风险。消毒和废弃物处理不规范,未建立完善消毒制度,实验废弃物未按生物安全要求分类处理,存在病原微生物扩散隐患^[1]。部分实验室未落实生物安全规定,人员防护不到位,且缺乏专业环境管理人员,管理措施难以落实,与相关标准差距较大。

2 检测方法学应用现状

2.1 HIV检测

当前旗县疾控中心HIV检测主要以筛查检测为主,确诊检测多需将样本送至市级疾控中心完成,检测方法学应用呈现“筛查为主、确诊滞后”的特点,难以满足基层疫情防控快速响应需求。常规筛查主要采用酶联免疫吸附试验(ELISA),该方法操作简便、成本较低,适合基层实验室大规模筛查,是当前旗县HIV筛查的主要方法。该方法存在检测窗口期较长(约2-6周)的缺陷,无法检测出窗口期内的HIV感染病例,易造成漏检,给疫情

防控带来隐患^[2]。部分经济条件较好的旗县实验室引入胶体金法、免疫层析法等快速检测试剂，该类方法检测速度快，无需专业设备，可在15-30分钟内得出检测结果，适合现场筛查与应急检测，主要应用于高危人群筛查、自愿咨询检测等场景。快速检测试剂的灵敏度与特异性略低于ELISA方法，存在一定假阳性率，检测结果需进一步通过ELISA方法复核，增加检测工作量。少数旗县实验室配备核酸检测设备，可开展HIV核酸检测，该方法能够缩短检测窗口期、提高早期感染病例检出率，还可用于病毒载量监测，为抗病毒治疗效果评估提供支撑，但操作复杂、成本较高，基层检测人员难以熟练掌握，多数实验室仅能针对高危人群、疑似病例开展少量检测，无法大规模应用。

2.2 HCV检测

旗县疾控中心HCV检测方法学应用与HIV检测存在一定共性，均以常规筛查为主，检测技术整体较为落后，难以满足精准防控需求。当前旗县实验室HCV常规筛查主要采用ELISA方法检测HCV抗体，该方法操作简便、成本较低，能够满足大规模筛查需求，是基层HCV筛查的主流方法。该方法无法区分既往感染与现症感染，部分已治愈患者体内仍存在HCV抗体，易导致误诊，影响防控工作针对性；检测窗口期较长的问题也使得早期感染病例无法及时被检测出，不利于疫情早发现、早干预。少数旗县实验室引入HCV抗原抗体联合检测试剂，该方法能够同时检测HCV抗原与抗体，缩短检测窗口期、提高早期感染病例检出率，还可初步区分现症感染与既往感染，为防控工作提供更精准参考。该类试剂成本较高，基层实验室受经费限制无法大规模应用，仅用于高危人群筛查。HCV核酸检测是确诊现症感染、评估抗病毒治疗效果的核心方法，灵敏度与特异性较高，可准确判断感染状态与病毒载量，但多数旗县实验室未配备相关设备，确诊病例需送至市级机构检测，检测周期较长（通常3-7天），延误确诊与治疗时机。

2.3 联合检测

HIV与HCV存在血液传播、性传播等共同传播途径，高危人群（如静脉吸毒人群、性乱人群）同时感染两种病毒的概率较高，联合检测对提升高危人群感染筛查效率、强化疫情防控具有重要意义。当前旗县疾控中心HIV/HCV联合检测应用较为有限，多数实验室仍采用分别检测方式，检测流程繁琐、效率较低，既增加检测成本，也加重检测人员工作负荷。部分旗县实验室引入HIV/HCV联合检测试剂，该类试剂能够同时检测两种病毒抗体，操作简便、检测效率高，可在一次实验中完成

两种病毒筛查，适合高危人群大规模筛查，能够有效降低漏检率、提高感染病例检出效率。联合检测试剂成本高于单一检测试剂，基层实验室受经费限制，仅在高危人群集中筛查时少量使用，无法实现常规检测全覆盖^[3]。联合检测试剂的特异性与灵敏度略低于单一检测试剂，存在一定假阳性率，检测结果需进一步通过单一试剂复核，增加检测工作量，基层检测人员专业能力不足，难以熟练应用该方法并准确解读检测结果。

3 检测方法学优化对策

3.1 设备升级与方法适配

针对旗县疾控中心实验室设备配置不足、老化、利用率低等问题，需加大财政投入，推进设备升级换代，实现检测设备与检测方法精准适配，提升基层检测能力。地方政府应将实验室设备购置、维护经费纳入财政预算，建立稳定经费投入机制，优先配备HIV/HCV检测所需核心设备，逐步补齐设备缺口，确保实验室能够开展常规筛查、确诊检测及病毒载量监测等工作，满足相关仪器配置标准要求。结合旗县防控实际优化设备配置方案，避免资源浪费，经济欠发达旗县可采取“区域共享、集中检测”模式，整合周边旗县检测资源建立区域检测中心，为周边旗县提供确诊检测、核酸检测等服务，降低单个旗县设备投入成本。加强设备维护与管理，建立定期校准、检修制度，安排专人负责设备维护，定期开展设备操作培训，提高设备利用率、延长设备使用寿命。优化检测试剂采购机制，优先采购灵敏度高、特异性强、成本适宜的试剂，建立试剂储存、使用管理制度，规范试剂管理，避免试剂失效。同时，结合基层检测方法学应用现状，推动设备与检测技术精准匹配，对引入的核酸检测、抗原抗体联合检测等设备，同步配套开展技术培训，确保设备功能充分发挥。积极争取上级疾控部门技术与设备支持，建立设备更新动态评估机制，根据疫情防控需求和技术发展趋势，及时调整设备配置，推动基层检测设备向自动化、精准化升级，助力提升疫情早发现、早处置能力。

3.2 人员培训与能力提升

建立常态化培训机制，结合旗县实验室检测人员专业能力现状制定针对性培训计划，定期开展专业培训，提升检测人员理论知识与实操能力。培训内容贴合基层实际，重点涵盖HIV/HCV检测原理、操作流程、设备操作、试剂使用、质量控制、异常结果处理、生物安全防护等内容，及时培训最新检测技术规范与方法，确保检测人员熟练掌握相关标准要求。创新培训模式，采用“理论授课+实操演练+案例分析”的方式，邀请市级疾

控中心、医疗机构专家现场指导,结合基层检测实际案例讲解常见问题解决方法,提高培训实效性。建立培训考核机制,培训结束后进行理论与实操考核,考核不合格者重新培训,将考核结果与薪酬待遇、晋升挂钩,激发检测人员学习积极性^[4]。完善人才激励机制,提高基层检测人员薪酬待遇、拓宽晋升渠道,稳定人员队伍,建立检测人员交流机制,组织各旗县人员相互学习,提升整体专业水平。同时搭建线上线下联动培训平台,借鉴先进地区培训模式,实现优质培训资源共享,针对新入职人员开展岗前专项培训与师徒结对帮扶,快速提升其实操能力,确保检测工作连续规范。

3.3 质量控制体系完善

建立健全实验室质量控制体系,结合旗县实验室实际制定完善质量控制管理制度,明确检测各环节质量要求,规范样本采集、储存、运输、检测、报告审核等流程,确保检测工作规范化开展。严格落实样本管理制度,规范样本采集流程与要求,建立样本储存、运输管理制度,防止样本污染、变质,确保样本安全送达实验室^[5]。加强检测过程质量控制,建立实验操作标准操作规程(SOP),检测人员严格按规程开展工作、做好实验记录,确保检测过程可追溯、结果可复现。定期开展室内质量控制,通过检测标准品、质控品监控检测结果准确性与稳定性,及时纠正检测误差;积极参与室间质评考核,借鉴先进实验室经验,通过室间质评查找不足、提升检测质量。完善实验室环境管理与生物安全管理,规范功能分区,配备完善通风、消毒设施,规范废弃物分类处理,加强生物安全防护培训,建立质量控制监督机制,确保质量控制体系有效运行。严格遵循实验室质量管理规范,明确质量负责人、监督员等关键岗位职责,定期开展质量控制专项检查,对检测全流程进行

动态监管,及时整改发现的问题,筑牢实验室生物安全防线,保障检测结果精准可靠。

结语

旗县疾控中心HIV/HCV实验室检测工作是基层传染病防控的重要组成部分,其检测基础现状与方法学应用水平直接影响辖区内HIV、HCV疫情防控成效。当前旗县疾控中心实验室在设备配置、人员能力、环境管理及方法学应用等方面仍存在诸多现实短板,制约检测工作规范化与精准化开展。通过推进设备升级与方法适配、强化人员培训与能力提升、完善质量控制体系等针对性优化对策,能够有效提升基层实验室检测能力,缩短检测周期,提高感染病例检出率。未来需持续加大基层疾控实验室投入,结合最新检测技术规范优化方法学应用,强化基层防控能力,为公众健康提供坚实技术保障。

参考文献

- [1]秦易生,彭建宏.住院流浪精神病患者乙肝、丙肝、梅毒、艾滋病感染分析[J].中国处方药,2020,18(11):161-162.
- [2]冯涛,朱瑞,周春,等.2016-2020年南京市无偿献血人群HIV/HBV/HCV/TP血清流行病学调查[J].中国实验血液学杂志,2022,30(5):1572-1576.
- [3]霍宝锋,吴显劲,张天弼,等.韶关市无偿献血者HBV、HCV、HIV感染检测与分析[J].中国医药科学,2025,15(5):155-158.
- [4]韩思媛,杨植,陈玉,等.2015-2017年北京市海淀区美沙酮门诊HIV、梅毒、HCV检测结果分析[J].保健文汇,2021,22(3):273-274.
- [5]周斌,黄小珍,蓝新,等.核酸扩增技术在血清HIV、HBV、HCV检测中的应用[J].海南医学,2022,33(10):1308-1310.