

• 检验科与实验室管理 •

甘肃省三级医院临床用血管理督导分析

董雪梅, 张 翀, 章国平, 贺 锐, 杜晓钟[△]

(甘肃省妇幼保健院检验科, 兰州 730050)

摘 要: 为了加强甘肃省各级医疗机构临床用血管理, 科学合理使用血液, 推进全省输血事业持续健康发展, 根据《甘肃省临床科学合理用血考核评价标准(试行)》, 甘肃省卫计委组织临床用血质量控制中心对全省 35 所三级以上医疗机进行了现场督导考核。研究发现原卫生部 85 号令作为临床用血纲领性指导文件, 对规范临床血液管理, 推动合理用血具有重要的指导作用, 但并未引起医疗部门的重视, 临床不合理用血并未得到有效的遏制, 用血管理问题较多。强制独立输血科, 加强对医护人员临床用血知识培训, 将科室和医师临床用血情况纳入科室和个人考核指标体系, 加大考核力度, 并做到公示, 只有将考核和公示真正有效地结合并落实, 才能从根本上提高临床合理用血水平。

关键词: 三级医院; 临床用血; 调查报告

DOI: 10. 3969/j. issn. 1673-4130. 2017. 14. 059

文献标识码: B

文章编号: 1673-4130(2017)14-2011-02

甘肃省临床用血质量控制中心依据《甘肃省临床科学合理用血考核评价标准(试行)》, 对全省 13 个地州市 35 所三级以上医疗机构进行现场督导考核, 考核包括 5 方面内容: 组织管理、血液管理、输血记录、临床用血、自体输血。历时 1 个月, 现将结果汇总如下。

1 存在问题

1.1 组织管理

1.1.1 输血管理委员会成立情况 35 所三级医院中, 33 所医院成立了临床输血管理委员会, 占 94. 3%, 2 所未成立, 占 5. 7%。有的医院输血委员会未开展工作, 未及时更新和调整机构人员, 形同虚设, 未起到应有的职能作用。

1.1.2 输血科的设置 受督导的 35 所三级医院, 独立设置输血科的有 12 所, 仅占 34. 3%, 未独立设置的有 23 所, 占 65. 7%。

1.1.3 临床用血质量评价情况 29 所医院对临床用血情况做到了定期监测、分析和评估, 占 82. 9%, 6 所医院该项制度不健全, 工作不到位, 占 17. 1%。

1.1.4 预警机制、重点科室、关键环节等方面情况 34 所医院建立了临床用血预警机制, 占 97. 1%, 1 所医院未建立, 占 2. 9%; 30 所医院制定有临床用血重点科室和关键环节, 占 85. 7%, 5 所医院未制定, 占 14. 3%。

1.1.5 临床用血培训情况 所有医院建立了临床用血的培训制度, 其中 32 所(91. 4%)医院年培训率基本符合 60% 的要求, 但 3 所(8. 6%)医院培训资质、培训率、培训内容未达到标准。

1.1.6 会诊制度 针对特殊输血治疗病例, 绝大多数受检医院仅有会诊制度, 并未参与临床会诊。

1.2 血液管理

1.2.1 血液来源 所有受检医院均使用由卫生行政部门指定的采供血机构提供的血液, 没有使用原料血浆及脐带血现象, 符合相关规定 100%。

1.2.2 临床用血计划 受检医院均根据本单位临床业务开展情况, 制定有年、月临床用血计划, 并及时报送供血单位, 符合相关规定 100%。

1.2.3 科室和医师临床用血评价及公示制度方面 34 所医

院制定了科室和医师临床用血评价及公示制度, 并将考核结果通过院内质量简报等形式进行了公布, 占 97. 1%, 1 所医院未建立, 占 2. 9%。

1.3 输血记录

1.3.1 受检医院输血治疗知情同意书签署完整, 输血前检验项目完善。

1.3.2 输血申请单 普遍存在中级以下医生填写输血申请单的情况, 且填写存在不规范、不完整现象。

1.3.3 输血记录 部分医院存在《输血病程记录》、《输血过程记录》内容空白或不完整、不规范的情况。

1.3.4 输血前评估、输血后评价 29 所医院输血前评估、输血后评价科学, 占 82. 9%, 6 所医院记录欠完整规范, 占 17. 1%。

1.4 临床用血

1.4.1 输血适应证 各医院普遍存在对输血适应证把握不严, 有 33 所医院不同程度的存在不合理用血现象, 占 94. 3%, 仅 2 所医院做到了科学、合理的临床用血, 占 5. 7%。

1.4.2 输血知识知晓率 尽管近几年加大了临床用血知识的培训, 效果很好, 但地州市医生的输血知识知晓率比省城医院相对薄弱, 主要问题是部分医院还不够重视。

1.5 自体输血 检查自体输血的目的是推动和鼓励开展此项业务, 仅 2 所医院达到了质量目标, 占 5. 7%, 其余医院均没有开展或开展不全, 占 94. 3%。

2 讨论及建议

通过这次督导发现, 各医疗机构对原卫生部 85 号令《医疗机构临床用血管理办法》^[1] 具体实施尚处在初级起步阶段, 根据管理办法开展了一些工作, 但许多工作还不够深入、细致。输血管理委员会的成立, 从组织机构上为输血管理工作搭好了骨架, 但其职责划分还需要进一步细化, 只有职责划分到位, 才使得各自工作分工明确, 协调一致, 统筹好输血管理的各个环节^[2]。

输血科管理制度, 普遍存在互相抄袭, 或从网上直接下载的现象, 脱离本单位的实际情况, 而且仅有制度是不够的, 关键要看落实, 而不应该仅存在于文件夹中。对于临床用血培训制度, 培训要到位, 尤其新上岗医务人员要接受岗前培训。特殊

[△] 通信作者, E-mail: dxzh5678@163. com。

输血治疗病例的会诊,也不能只有制度,应当真正参与临床会诊,并做好会诊记录。对于输血前评估和输血后评价,《医疗机构临床用血管理办法》有明确要求,但不够重视,对输血后效果评估缺乏客观指标的分析;对于输血申请单,建议医院加强申请血液权限管理;输血病历记录的不规范与遗漏,反映出临床用血知识欠缺的现象,应引起医院足够的重视。

许多调查结果显示,临床用血仍存在较严重的不合理现象^[3-5],尤其是血浆,用来补充蛋白水平和扩容现象尤为突出^[6],传统的输血治疗观念仍然根深蒂固^[7]。这次督察结果反映,有 33 所(94.3%)医院都不同程度存在临床用血适应证掌握不严的情况,尤其血浆无指针输注情况明显,医院应引起足够重视,加大考核力度,扭转不合理用血状况。

自体输血不仅缓解临床用血紧张,而且避免了通过输血液传播疾病的风险,避免异体输血产生的溶血、发热和过敏等反应,是一种非常安全的输血方式。《医疗机构临床用血管理办法》要求三级综合医院自体输血比例要达到 15%,但总体来看,自体输血推广并不理想,仍存在诸多困难,许多医院自体输血达不到 10%。

本次督导结果反映,有独立输血科的医院,无论管理方面,还是合理用血方面,普遍做得较好,综合得分较高。输血科不独立,从科室的发展而言,工作无法做细,更不可能强,严重制约输血科的发展,从医疗安全而言,也是个很大的隐患:(1)配发血无法做到双人核对,有出错的风险;(2)在输血科医生值班期间,既要做繁琐的检验工作,又要面对患者的抱怨和催促,还有随时到来的紧急配发血,导致医生无法静心与专注,风险很大。

通过这次督导,对全省输血事业的发展起到了积极的促进作用,提升了输血质量管理水平和临床用血安全,对推动全省血液管理工作健康发展具有重要意义。

3 小 结

卫生部 85 号令作为临床用血纲领性指导文件,对规范临床用血、检验科与实验室管理•

床血液管理,推动合理用血起到了重要的指导作用,但并未引起医疗部门的重视,临床不合理用血并未得到有效的遏制,用血管理已成亟待解决的问题^[8]。只有通过卫生管理部门行政干预,强制独立输血科,加强对医护人员临床用血知识培训,对科室和医师临床用血情况,纳入科室和个人考核指标体系,加大考核力度,并做到公示,只有将考核和公示真正有效的操作起来,才能从根本上提高临床合理用血水平。

参考文献

[1] 中华人民共和国卫生部. 卫生部令[2012]第 85 号 医疗机构临床用血管理办法[S]. 北京:中华人民共和国卫生部, 2012.

[2] British Committee for Standards in Haematology, Blood Transfusion Task Force. Guidelines for the use of fresh frozen plasma cryoprecipitate and cryosupernatant[J]. Br J Haematol, 2004, 126(1): 11-28.

[3] 杨宝成,孔令魁,邵超鹏. 2 597 份临床输血病历用血合理性调查分析[J]. 中国输血杂志, 2008, 21(3): 193-196.

[4] 张正芳. 1 647 份临床输血病历用血合理性调查分析[J]. 中国输血杂志, 2012, 25(11): 1187-1189.

[5] 孙定河. 3 460 例临床用血的科学合理性分析[J]. 现代实用医学, 2010, 22(4): 405.

[6] American Society of Anesthesiologists. Practice guidelines for perioperative blood transfusion and adjuvant therapies [J]. Anesthesiology, 2006, 105(1): 198-208.

[7] 林武存. 更新输血观念确保输血安全[J]. 中国实用外科杂志, 2005, 25(1): 8-10.

[8] 张彪,姜晶梅. 我国部分地区用血合理性评价系统综述[J]. 中华医院管理杂志, 2011, 27(8): 622-626.

(收稿日期:2017-02-06 修回日期:2017-04-09)

化学发光免疫分析法几个常见问题及处理办法

陈佩宣,杨春生,吴细妹,陈志娟
(广东省东莞市广济医院检验科 523690)

摘要:化学发光免疫分析是继放射免疫分析和酶联免疫分析之后发展起来的一种成熟的、先进的标记免疫检测技术,是近 10 年来发展和推广应用最快的免疫检测方法。该文通过对化学发光免疫分析法中几个常见问题进行详细分析,根据产生问题的不同原因总结出一些行之有效的处理办法,并对一个实验室同时拥有多台不同品牌化学发光仪的管理进行探索,提出应根据各品牌仪器的优势项目对检测项目进行安排的观点,对于提高化学发光免疫检测质量和实验室管理水平都具有一定借鉴作用。

关键词:化学发光; 免疫分析; 问题; 处理

DOI:10. 3969/j. issn. 1673-4130. 2017. 14. 060

文献标识码:B

文章编号:1673-4130(2017)14-2012-03

化学发光免疫分析法(CLIA)是将化学发光与免疫反应相结合而建立起来的用于检测微量抗原或抗体的一种新型标记免疫分析技术。这种方法兼有发光分析的高灵敏度和抗原抗体反应的高特异度,并且具有无放射性危害、自动化程度高等优点,目前已趋于代替放射免疫分析(RIA)和酶联免疫测定(EIA)而成为临床免疫检测中应用最广泛的分析技术^[1]。笔者从事 CLIA 免疫检测 10 余年,遇到过许多问题,现把日常工作中几个常见问题和处理办法进行总结,报道如下。

1 钩状效应

“钩状效应”是指免疫检测中使用双抗体夹心法时,抗原抗体反应在比例适中时形成的检测信号与所测的抗原或抗体水平呈正比关系,但当抗原或抗体的水平超过一定界限时,检测信号反而随着水平的增加而下降的现象。CLIA 本质上还是利用抗原抗体反应原理对微量物质进行检测,所以同样存在钩状效应的问题。在 CLIA 免疫检测中,最容易出现钩状效应的检测项目包括甲胎蛋白(AFP)、催乳素(PRL)、雌二醇(E₂)和

人绒毛膜促性腺激素(HCG)等,主要原因是这些项目在健康人群血液中的水平很低,一旦患上某些疾病或在某些特殊情况下(如用药和怀孕)其水平却可明显上升,有的上升幅度可高达百万倍,如原发性肝癌患者 AFP 可上升至 1 092 700 ng/mL^[2],笔者也检测过葡萄胎患者 HCG 可高达 2 735 698 mIU/mL,远远超出这些项目所能检测的线性范围。解决钩状效应最好的办法就是对本标本进行稀释后检测,结果再乘以稀释倍数。

现在的全自动 CLIA 仪都具备对一些检测项目自动稀释的功能,对一些需要稀释后检测的标本,仪器若具有自动稀释功能,则建议选择仪器自动稀释,这样可以避免手工稀释过程中产生的一些误差和计算错误;仪器不能自动稀释而采用手工稀释时,应用精密加样枪先吸取稀释液,再吸取标本,为了避免加样枪吸头腔内标本残留对测定结果造成较大影响,当标本排入稀释液后必须用该稀释液对吸头腔内冲洗 2~3 次。稀释液最好是用该项目的专用稀释液或者是该项目的“0”水平定标液,这样可以避免产生基质效应,保证标本检测结果的准确性。有些实验室没有购买专用稀释液,在“0”水平定标液也没有多余的情况下,也可用该项目已知较低水平的血清作为稀释液,但结果需按下列公式计算:测定结果×稀释倍数-已知血清水平×(稀释倍数-1)。

由于 CLIA 分析仪对发生钩状效应不能识别,不会报警提示,在日常检测工作中钩状效应往往很难被及时发现。因此,要求检验人员在工作中要具有高度的责任心,不能对仪器检测结果照单全收,对结果要加以详细分析和解读;对近期有相同项目多次检测的结果要加以对比,分析多次结果之间变化是否在可接受范围内;遇到检测结果与临床诊断严重不符时要密切与临床医生保持沟通,必要时对本标本进行重新检测或稀释后检测,尽最大可能把钩状效消灭在实验室内。

2 偶然误差

CLIA 免疫测定是一种高度敏感的微量测定技术,任何一个操作环节出现纰漏,都有可能出现错误的结果。在日常工作中经常会碰到这种情况:同一份标本,同时对同一个项目做 2 次测定,结果相差很大,其中一个结果最终被证实为准确的,那么另一个异常结果通常都是由偶然误差所致。引起偶然误差的原因有很多,常见的有以下几方面:

2.1 标本方面 标本量不充足、标本液面有气泡、标本受到污染、稀释标本没充分混匀、特别是标本前处理不合格等因素都很容易引起偶然误差。在日常工作中有时为了赶时间,在标本还没完全凝固就强行离心检测,这样就很容易导致离心不彻底,血清中含有纤维蛋白,有时纤维蛋白比较细小没被发现,上机检测时被采样针吸到就容易造成吸样不足或发生堵孔,引起偶然误差。处理办法:(1)采用分离胶真空采血管采集标本;(2)用普通采血管采集标本后应先放置水浴箱水浴 20 min 以上;(3)用离心半径大于 8 cm 的离心机 3 000 r/min 离心 10 min,离心完成后要仔细检查标本分离是否彻底,建议把血清移至专用标本杯进行检测。

2.2 仪器方面 当存在缓冲液或发光剂液路内混入气泡,加样针和清洗针脏,与排液或吸液有关的泵或阀门故障,超声系统故障等因素时也会引起偶然误差。处理办法:按规定要求对仪器每天、每周、每月进行各项保养,每天操作前先对仪器各液路、加样针和清洗针进行灌注冲洗,更换底物要对底物液路进行灌注,定期对仪器各系统构件进行维护,保持仪器随时处于最佳工作状态。

2.3 试剂方面 试剂变质失效,试剂混匀不充分,试剂混匀时产生过多气泡,试剂量不足等因素同样会产生偶然误差。笔者曾经遇到过用贝克曼 Access2 全自动 CLIA 仪对同一份标本做 B₁₂ 多次检测,每次结果都不相同,结果分布从几十到上千 pg/mL 不等,用质控品做也如此,换了新试剂对该标本进行重复试验时结果就比较稳定,质控结果也在规定范围内,很明显,这种情况是该试剂出了质量问题,必须马上进行更换;在做甲状腺功能检测时多次遇到过只有血清总甲状腺素(TT4)一个项目结果特别异常,结果常超过该项目的测试上限(>30 μg/mL),而其他几个项目,包括血清游离三碘甲状腺原氨酸(FT3)、血清游离甲状腺素(FT4)、总三碘甲状腺原氨酸(TT3)、促甲状腺激素(TSH)检测结果都在正常范围内,用同一标本重新进行复查后结果马上变为正常,此时用质控品检测结果也在控,经多次反复试验后发现,出现这种情况是由于仪器超声系统对该项目试剂放置太久(如试剂放置过夜)后一次混匀不够充分所致。处理办法:(1)坚持每日开展室内质量控制,要求批间精密度(CV)<10%^[3-4];(2)运行该项目前必须先手工对该试剂进行充分混匀(注意:手工混匀试剂时不可使试剂溢出或产生过多气泡)。

3 定标失败

在给试剂定标时经常会遇到定标失败的情况,引起定标失败的原因也比较多,除了能引起偶然误差的试剂、仪器等方面的原因外,定标液本身也是引起定标失败的常见原因。

当出现定标失败时,首先要检查仪器提示的错误信息内容,查看定标数据是否完整,观察各点结果精密度,各点测定值与定标卡上的值是否接近,定标曲线的形状等,找出定标失败的具体原因,然后采取相应措施,解决定标失败问题。以贝克曼 Access2 全自动 CLIA 仪为例,具体判断如下。

3.1 定标结果缺失某一点数据 导致定标结果缺失某一点数据可能原因是该点定标液量不足,或者是 RV 杯探测器脏不能正常探测到 RV 杯的存在。处理:按定标需要量加足定标液;用 75%酒精棉签擦拭 RV 杯探测器。

3.2 某一点测定结果精密度超过规定范围 某一点定标液受到污染,或者是缓冲液或发光剂液路混入气泡。处理:更换新定标液;检查液路并进行冲洗灌注。

3.3 各点测定结果精密度都超过规定范围 定标液或试剂盒可能受到污染,也可能是仪器存在问题。处理:更换新定标液或试剂盒,对仪器进行保养和校准。

3.4 测定值与定标卡上的值相差太大 如精密度在规定范围内,可能是定标液批号出现错误;如精密度超出规定范围,则按上面测定结果精密度超出规定范围加以判断和处理。

3.5 定标曲线非平滑上升或下降 定标液位置摆错或是某一水平定标液受到污染可能导致定标曲线非平滑上升或下降。处理:按定标液从低水平至高水平的顺序正确摆放;更换新定标液。

3.6 定标曲线非常平坦 定标曲线非常平坦,RLU 值均很高(竞争法),原因可能是使用了不同项目的定标液或试剂盒。处理:更换错误的定标液或试剂盒。定标曲线非常平坦,RLU 值均很低,可能因为使用了不同项目的定标液或试剂盒(夹心法);发光底物用完或发光底物液路堵塞。处理:更换错误的定标液或试剂盒;更换发光底物或检查液路情况。

4 同一实验室对多台不同品牌 CLIA 仪的管理

随着 CLIA 技术的迅猛发展,新技术的不断应用,尤其是吡啶酯类、鲁米诺类发光剂的合成,以及超弱光检测技术的发

展,使 CLIA 技术的各个优点得到充分体现。现在各级医疗机构实验室普遍都把 CLIA 技术作为一个主要检测手段加以推广应用。

我国目前所用的 CLIA 仪基本上都是引进国外的仪器及其配套试剂,而生产这些仪器和配套试剂的各个厂家都是各自研发、按照各自的标准体系进行生产,大多数项目的检测方法各不相同,这对一个实验室同时拥有多台不同品牌 CLIA 仪该如何科学、合理使用提出了一个新的课题。有关比对研究一致认为,当同一个实验室同时有两台或两台以上 CLIA 仪检测同一项目时,应该定期对各台仪器检测结果进行相关性分析和偏倚评估,以确保各台仪器测定同一项目时结果具有可比性和一致性^[5-7]。

笔者工作的实验室也有多台不同品牌的 CLIA 仪,经过多年的探索,笔者认为,当一个实验室同时拥有多个品牌 CLIA 仪时,每个品牌 CLIA 仪没必要对相同项目都开展检测,应根据现有仪器各自优势项目进行合理安排。例如一个实验室同时拥有雅培、贝克曼和罗氏三个品牌的 CLIA 仪,那么可以把病毒检测系列、激素类项目、肿瘤标志物类项目分别安排在雅培、贝克曼和罗氏等品牌的 CLIA 仪上进行检测,其他发光项目可以根据各个仪器特点、标本量、急诊需要、夜班情况进行相应安排。这样就不用每个项目都要在每台仪器上进行定标和质量控制,节省了大量定标液、质控品和试剂,对检测结果也更加有保证,同时也省去了不同仪器检测同一项目时所需要进行的相关性分析和偏倚评估的大量繁琐工作,况且不同品牌的 CLIA 仪由于方法不同,标准也不一样,所检测的结果根本上就没有太多的可比性,这与徐森玲等^[8]和宋超等^[9]所做的研究结果基本一致。

5 与其他方法检测结果不一致

CLIA 检测结果和其他方法检测结果不一致的情况也比较常见,笔者曾遇到过用胶体金试纸条检测血清 HCG 结果为明显阳性,用 CLIA 检测结果却为阴性的情况;用酶联免疫吸附试验(ELISA)检测乙型肝炎表面抗原和丙型肝炎抗体结果皆为阴性,用 CLIA 检测结果却皆为阳性;用 CLIA 检测梅毒螺旋体抗体结果阳性,用梅毒螺旋体抗体明胶颗粒凝集试验(TPPA)结果却为阴性等情况。碰到这些检测结果不一致时,要先从检测的方法学上进行分析。一般认为,CLIA 的灵敏度要比胶体金、ELISA、凝集试验等方法高很多,所以在检测指标水平很低的情况下,CLIA 法可以检测到阳性结果而其他方法却不能;相反,如果 CLIA 检测结果为阴性而其他方法检测结果为阳性,那么就要考虑阳性结果是否受到非特异性物质的干扰。任何一项检测技术的特异性都不可能达到 100%,CLIA 检测技术也一样,当其他方法检测结果为阴性而 CLIA 检测结果为阳性时也要考虑到假阳性结果存在的可能性,尤其是对病毒类的检测,当 S/CO 值在 1~5 时 CLIA 检测出的真阳性率其实并不高^[10-13]。因此,当出现 CLIA 检测结果与其他方法检测结果不一致时,要多与临床医生沟通,应结合临床症状、疾病史和其他检验结果加以综合分析,必要时进行定期复查或者用其他方法进行检查,做到既不误报也不漏报。

6 小 结

CLIA 继承了 RIA 的所有优点,同时克服了 RIA 和 EIA 各自的缺点,目前是临床免疫检测最理想的新技术,其取代

RIA 和 EIA 是临床免疫检测发展的必然趋势。CLIA 在为临床诊断、疗效评估、药物水平监测等方面提供大量、可靠、及时的检测数据的同时,如果某个操作环节稍微没控制好,或者在检测的过程中出现某些问题没处理好,也会出现一些误导性结果,给临床造成困惑、误诊或者漏诊。因此,在应用新技术的同时,也要把好质量关,除了按要求对试剂进行保存和定期定标、对仪器进行按时保养,坚持室内质量控制,积极参加室间质评外,还要对一些日常工作中经常出现的问题采取正确的处理措施,使 CLIA 检测结果的准确性得到充分保证。

参考文献

- [1] 丛玉隆,尹一兵,陈瑜,等. 检验医学[M]. 北京:人民卫生出版社,2009:1041-1044.
- [2] 裴峰. 采用微粒子化学发光法检测甲胎蛋白出现钩状效应 2 例[J]. 国际检验医学杂志,2013,34(19):2639-2640.
- [3] Fleisher M, Dnistrian AM, Sturgeon CM, et al. Practice guidelines and recommendatins for use of tumor markers in the clinic[M]. Tumor Markers: Physiology, Pathobiology, Technology, and Clinical Applications, 2002:33-64.
- [4] Sturgeon CM, Hoflman BR, Chan DW, et al. National academy of clinical biochemistry laboratomy medicine practice guidelines for use of tumor markers in clinical practice:/quality requirements[J]. Clin Chen, 2008, 54: e1-e10.
- [5] 陆敏. 两台化学发光免疫分析仪检测同型半胱氨酸的比对分析[J]. 海南医学, 2014, 26(19):2866-2868.
- [6] 孙丽娜,韩波. 两台化学发光分析仪器多项目比对试验的验证[J]. 中国医药指南, 2014, 12(12):71-71.
- [7] 杨小理,杨艳,欧阳旭红,等. 两台化学发光分析仪检测 3 项肿瘤标志物性能评价及可比性分析[J]. 检验医学与临床, 2014, 15(5):653-655.
- [8] 徐森玲,陆灶其,梁大立. 贝克曼 DXI800 与 ACCESS2 化学发光仪间测定结果的可比分析[J]. 医药前沿, 2013, 7(5):36-37.
- [9] 宋超,张曙云,周俊,等. CA19-9 测定在 4 个免疫检测系统的差异及互认能力的评估[J]. 中华检验医学杂志, 2013, 36(9):812-817.
- [10] 陈兰兰,邵燕玲,王巧凤,等. 自动化梅毒螺旋体抗体初筛实验的研究[J]. 中华检验医学杂志, 2013, 36(10):891-894.
- [11] 张保平,刘珊,韩艳秋. 使用化学发光法检测 26707 例血清抗梅毒螺旋体特异性抗体以及结果假阳性率分析[J]. 现代检验医学杂志, 2015, 30(2):70-73.
- [12] 张晓红,张倩,周学红,等. 雅培化学发光法在 HIV 筛查试验中假阳分析[J]. 标记免疫分析与临床, 2013, 20(1):43-46.
- [13] 李峰. 雅培 i2000 化学发光分析仪检测 HCV 抗体的假阳性分析[J]. 中国继续医学教育, 2016, 8(26):52-54.