

青海省海东市二级以上公立医疗卫生机构微生物实验室现状调查*

贾 贞^{1,2}, 胡仁静³, 陈道楨^{1,2Δ}

1. 青海省海东市第二人民医院检验科, 青海海东 810700; 2. 青海省海东市临床检验中心, 青海海东 810700;
3. 江苏省无锡市第二人民医院检验科, 江苏无锡 214002

摘要:目的 了解青海省海东市二级以上公立医疗卫生机构微生物实验室建设现状,为海东地区更好地进行微生物检验技术发展及质量控制提供依据。方法 由海东市临床检验中心组织专家,采用问卷调查、实地考察和座谈交流三种方式对海东市 6 个区 11 家二级以上公立医疗卫生机构微生物实验室的人员资质及培训,环境及布局,仪器设施管理,可开展项目及工作量,检验前、中、后过程现状,室内质控及参加室间比对的情况,生物安全,微生物质量指标统计等进行调查分析。结果 11 家二级以上医疗卫生机构的微生物实验室人员中,45.5%(5/11)的机构为专职的微生物工作人员;45.5%(5/11)的微生物实验室负责人曾到青海省人民医院进修。81.8%(9/11)的医疗卫生机构的微生物实验室面积小于 60 m²,不符合二级医院面积的要求;微生物主要设备以国产为主,9.0%(1/11)的医疗卫生机构微生物实验室配备冲淋器。54.5%(6/11)的医疗卫生机构每年进行仪器设备的检定或校准。念珠菌培养及药敏试验、链球菌药敏试验、嗜血杆菌药敏试验开展的单位较少;54.5%(6/11)的医疗卫生机构定期发布细菌耐药报表。参加青海省室间质评的医疗卫生机构占 54.5%(6/11),参加国家室间质评(中级)的医疗卫生机构占 18.2%(2/11)。进行规范性风险评估的医疗卫生机构仅占 45.5%(5/11);63.6%(7/11)的医疗卫生机构进行血培养污染率统计。结论 目前海东市二级以上公立医疗卫生机构生物安全管理、人员管理比较规范,但质量控制、真菌的检测能力、风险评估等需进一步提高。

关键词:二级医院; 病原微生物; 实验室; 调查

中图分类号:R446.5

文献标志码:B

文章编号:1672-9455(2022)20-2863-05

目前我国基层实验室存在仪器设备陈旧,检验质量缺乏保证,操作程序不规范,操作人员没有受过正规培训等问题。微生物学检验是临床检验中的“短板”,一些二级医院尚未建立微生物实验室或不能开展必要的检验项目。为了规范临床微生物实验室硬件和软件建设,相关专家提出了《临床微生物学实验室建设基本要求专家共识》^[1],本次海东市临床检验中心参考该专家共识对 11 家二级及以上公立医院微生物实验室开展督导,情况如下。

1 资料与方法

1.1 调查区域 对青海省海东市 11 家二级及以上公立医疗卫生机构进行问卷调查,分别为乐都区(2 家)、互助县(2 家)、平安区(2 家)、民和县(2 家)、循化县(1 家)、化隆县(2 家)。其中二级综合医院占 45.5%(5/11)、二级专科医院占 45.5%(5/11)、三级医院占 9.0%(1/11)(互助土族自治县人民医院)。本研究经海东市第二人民医院医学伦理学委员会批准,所有研究对象均已签署知情同意书。

1.2 调查内容 依据《临床微生物学实验室建设基

本要求专家共识》^[1],编制《青海省海东市二级以上公立医疗卫生机构检验科微生物实验室现状调查问卷》,调查内容包括人员资质及培训,病原微生物实验室环境及布局,仪器设施管理,可开展项目及工作量,检验前、中、后过程现状,室内质控及参加室间比对的情况,生物安全,微生物质量指标统计等。

1.3 统计学处理 通过问卷调查、实地考察和座谈交流等方式进行综合记录,对原始调查记录进行归类整理。用 SPSS22.0 软件建立数据库,计数资料用百分数表示。

2 结果

2.1 微生物实验室人员资质及培训 11 家医疗卫生机构中,平均每家机构有 1~2 名微生物专职工作人员,45.5%(5/11)医疗卫生机构中的微生物实验室人员为专职的微生物检验工作人员。微生物实验室负责人学历均为本科,以主管技师为主,占 63.6%(7/11);90.9%(10/11)的微生物实验室负责人有外出进修经历,进修时间相对集中在 2015—2019 年,其中 45.5%(5/11)的微生物实验室负责人曾到青海省人

* 基金项目:青海省卫生健康指导性计划课题(2021-wjzdx-121);青海省海东市科技局东西部协作科研项目(2021-HDKJ-Z3)。

Δ 通信作者,E-mail:chendaozhen@163.com。

网络首发 <https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1167.R.20220908.1740.006.html>(2022-09-09)

民医院进修,18.2%(2/11)的负责人曾到青海大学附属医院进修,其余人员曾到红十字医院、青海省妇女儿童医院红十字医院、青海省交通医院进修;进修的周期以半年为主。

2.2 微生物实验室的环境及布局 二级医院微生物实验室面积要求大于 60 m²,其中 81.8%(9/11)的医疗卫生机构其微生物实验室面积在 30~50 m²,仅 18.2%(2/11)的医疗卫生机构符合要求。81.8%(9/11)的微生物实验室有明确的三区分区、贴有生物安全标识;45.5%(5/11)的微生物实验室安装自动门禁、具有良好的通风设施;仅 18.2%(2/11)的医疗卫生机构具有独立的结核分枝杆菌和真菌检测室。

2.3 微生物实验室仪器设备情况 11 家医疗卫生机构的微生物实验室主要医疗设备中,血培养仪以国产的品牌为主。细菌鉴定药敏仪以德国西门子品牌的占比较高[36.4%(4/11)];有 36.4%(4/11)的医疗卫生机构微生物实验室未接入检验科的 LIS 系统;

72.7%(8/11)的医疗卫生机构单位配备了 CO₂ 培养箱。生物安全相关设备中,11 家医疗卫生机构均安装紫外或其他灭菌设备,81.8%(9/11)的微生物实验室在清洁区设置洗手池,36.4%(4/11)的微生物实验室配备洗眼器,9.0%(1/11)的微生物实验室配备冲淋器;90.9%(10/11)的微生物实验室配备生物安全柜(内排)。54.5%(6/11)的医院每年进行检定或校准设备(生物安全柜、压力灭菌器、游标卡尺、培养箱、温度计、移液器、微量滴定管或自动分配器);仅 1~2 家实验室配备 CO₂ 浓度检测仪。见表 1。

2.4 微生物实验室开展项目的情况 开展的项目中,81.8%(9/11)的微生物实验室常规进行细菌培养、鉴定、药敏试验;36.4%(4/11)的微生物实验室进行念珠菌培养,仅 9.0%(1/11)的微生物实验室进行丝状真菌培养。开展念珠菌药敏试验、链球菌药敏试验、嗜血杆菌药敏试验的医院较少。隐球菌的墨汁染色目前仅 3 家医院开展。见表 2。

表 1 海东市 11 家二级以上公立医疗卫生机构的微生物设备使用情况

医院名称	血培养仪(品牌)	细菌鉴定药敏仪(品牌)	CO ₂ 培养箱(n)	普通培养箱(n)	是否从 LIS 发送报告
海东市第二人民医院	美国 BD	美国 BD	1	1	是
互助县中医院	美国 BD	美国 BD	1	1	是
乐都区中医院	山东鑫科	山东鑫科	0	1	是
海东市第一人民医院	山东鑫科	西门子	1	1	是
化隆县人民医院	郑州安图	西门子	1	1	是
平安区中医医院	郑州安图	天地人	1	1	否
循化县人民医院	—	天地人	1	1	否
互助县人民医院	BD	西门子	1	1	是
民和县中医院	山东鑫科	山东鑫科	1	1	否
化隆县中医院	—	—	0	1	否
民和县人民医院	湖南长沙天地人、山东鑫科	西门子	1	2	是

注:—为暂无。

2.5 检验前、中、后过程现状 72.7%(8/11)的微生物实验室每年会对临床进行标本采集、转运培训。63.6%(7/11)的微生物实验室编写了标本采集手册。54.5%(6/11)的微生物实验室制订了《不合格样本处置记录表》,以及延迟运送时样品的保存方法。90.9%(10/11)的微生物实验室对痰标本进行了涂片标本质量的判断;72.7%(8/11)的微生物实验室会对药敏试验结果进行解释,同时至少应遵循上一年美国临床标准化协会(CLSI)药敏试验的判断标准;36.4%(4/11)的医疗卫生机构进行了深部伤口感染厌氧菌培养及鉴定;仅 18.2%(2/11)的医疗卫生机构制订人员比对的程序。72.7%(8/11)的医疗卫生机构比较规范地进行了细菌报告审核和发送;54.5%(6/11)的

医疗卫生机构定期发布细菌耐药报表、参加全国或地区性的耐药监测。45.5%(5/11)的医疗卫生机构规范地进行高致病性病原微生物上报和处理、血培养的分级报告。

2.6 室内质控及参加室间比对的情况 11 家医院中,54.5%(6/11)的医院常规开展室内质控检测,但是质控菌株均来自上级医院;18.2%(2/11)的医院定期(至少每 1~2 年 1 次)使用最新的 CLSI 文件标准对仪器的药敏试验判断折点进行评估;参加青海省室间质评医院占 54.5%(6/11),参加全国室间质评(中级)的医院占 18.2%(2/11)。

2.7 生物安全 11 家医院均成立了实验室生物安全委员会,81.8%(9/11)的实验室按照规范每年进行生

物安全备案、菌种保存管理、应急预案和事故记录。11 家病原微生物实验均进行风险评估,但是规范性进行风险评估的仅占 45.5%(5/11)。有 18.2%(2/11)的实验室在疑似高致病性病原微生物在医院内部储存、转运和外部运输方面存在不规范、不符合要求的问题。被调查实验室对实验废物处置所选择的消毒灭菌方法均比较规范,符合生物安全要求,均定期开展化学或生物监测。

2.8 微生物质量指标统计 问卷调查进行海东市 11 家二级公立医疗卫生机构的微生物质量指标统计发现,标本类型错误率、标本容器错误率较高,其余指标的统计率均小于 70%,见表 3。

表 2 海东市 11 家二级以上公立医疗卫生机构开展项目的情况统计

开展项目名称	开展机构的数量 (n)	开展百分比 (%)
革兰染色	11	100.0
抗酸染色	10	90.9
一般细菌培养、鉴定、药敏试验	9	81.8
荧光染色(结构分枝杆菌)	6	54.6
念珠菌培养	4	36.4
链球菌药敏试验	4	36.4
墨汁染色(隐球菌)	3	27.3
厌氧菌培养	3	27.3
念珠菌药敏试验	3	27.3
嗜血杆菌药敏试验	2	18.2
丝状真菌培养	1	9.1
乳酸棉酚兰染色	0	0.0

表 3 海东市 11 家二级公立医疗卫生机构微生物质量指标统计情况

指标	符合要求机构的数量(n)	符合要求机构的百分比(%)
标本类型错误率	9	81.8
标本容器错误率	9	81.8
标本丢失率	5	45.5
标本采集量错误率	7	63.6
血培养污染率	7	63.6
检验前周转时间中位数	5	45.5
实验室内周转时间	6	54.6
检验报告不正确率	5	45.5
危急值通报率	7	63.6
危急值通报及时率	6	54.6

3 讨 论

海东市临床检验中心通过问卷调查、实地考察和

座谈交流形式对海东市二级公立以上公立医疗卫生机构微生物实验室进行调研。调研发现微生物实验室生物安全管理相对比较规范,但人员培训、质量控制、真菌的检测能力、风险评估、微生物报告规范性需进一步提高,需要通过专项继续教育培训班及更多人员进修等措施来进行微生物检测能力的提升。

海东市高度重视对微生物人才的培养,基本每家医院微生物实验室的负责人为本科学历,均有外出进修的经历,进修主要集中在青海省的省级医院。目前多家医疗卫生机构微生物实验室的现状是微生物实验室工作人员为兼职,微生物的标本送检率低,无菌体液的送检率更低。目前仅 5 家微生物实验室工作人员是专职,这 5 家医疗卫生机构均可对各级工作人员制订年度培训计划并定期进行微生物专业技术及知识、质量保证等培训。建议各医疗卫生机构由医务处牵头,通过院感科、药剂科、检验科微生物实验室研讨后,建立微生物标本送检的考核机制,提升微生物标本的送检率,从而从源头上解决目前微生物发展的困境。

《临床微生物学实验室建设基本要求专家共识》^[1]对于二级医院微生物实验室面积要求是 60 m² 以上,目前仅 2 家符合要求。9 家医院由于检验科整体面积不够或面积比较分散,面积都存在不足的情况。面积不足导致问题较多,具体包括无法进行分区、设备摆放拥挤、高压锅放置不合格、房屋散热困难导致温度偏高等问题。微生物实验室环境现状需引起院领导及科主任的重视,微生物实验室是生物安全防范的重点部门,需要保障足够的场地及建立定期督查的机制。

11 家微生物实验室的设备还是以国产品牌为主。血培养仪的品牌分布如下:山东鑫科 4 台、美国 BD 2 台、郑州安图 1 台、湖南长沙天地人 1 台。血培养仪存在闲置或血培养标本送检率低的情况,究其原因主要包括以下几个方面:首先是宣教不足,部分人员对血培养采集的时机和适应证不清楚,各家医院应每年安排多次宣教;其次,宣教不应流于形式,应结合各类案例进行讲解,让临床医生深入理解采集血培养标本的重要性,多民族的县区尤其要加强采集血培养标本的宣教。细菌鉴定药敏仪的品牌分布如下:德国西门子 5 台、山东鑫科 2 台、美国 BD 1 台、湖南长沙天地人 1 台。目前鉴定药敏仪主要存在的问题有:不能根据每年 CLSI 药敏试验的判断标准同步更新;室内质控不规范;微生物报告不规范;微生物鉴定药敏仪未能接入检验科 LIS 信息系统。多家医院只能单机版发微生物药敏报告,将报告单打印备份保留 3 年。

6 家医院每年制订检定或校准计划,及时进行校

准,但是性能验证报告的合格率相对较低。微生物仪器标本的检测需要每年由厂家进行校准,定期进行性能验证或性能评估。由于仪器的校准需由厂家派有资质的工程师进行每年一次的校准,此次督导发现主要仪器的校准均在规定时间内完成,但是主要仪器性能验证的现状不容乐观。仅 1~2 家医院进行微生物主要仪器的性能验证,微生物的性能验证可参考 ISO15189 实验室认可文件开展。血培养仪性能验证方法为采用已知菌株留样再测,评估阳性检出率和阳性检出时间。要求所有菌株阳性检出时间在 3 d 内,阳性检出率 $\geq 95\%$,需氧菌报阳时间在 48 h 内,厌氧菌报阳时间在 72 h 内。细菌鉴定药敏仪性能验证方法为采用已知菌株留样再测,评估符合率。菌株种类的选择应参照厂商说明书,覆盖革兰阳性和阴性非苛养菌、苛养菌、厌氧菌、念珠菌、隐球菌等。临床留样菌株和标准/质控菌株,每株类型至少 1 株,总体不少于 20 株。要求标准/质控菌株符合率应为 100%,临床菌株符合率应在 90%以上。

海东市微生物实验室开展的检测项目目前种类偏少,尤其是真菌检测和药敏试验方向。念珠菌显色法、念珠菌药敏试验、链球菌药敏试验、嗜血杆菌药敏试验目前均有商品化的试剂盒可供选择^[2]。药敏试验折点的更新意识、对于疑似厌氧菌感染的标本检测能力、人员比对意识等方面相对薄弱。采用快速、易操作的细菌鉴定和药敏试验方法极为重要^[3]。规范地设计微生物试验报告的格式,规范地发送药敏报告也非常重要。微生物鉴定药敏试验报告对检出菌的感染和定植的鉴别,如何进行菌种天然耐药的药物及其药敏试验结果的处理等对于微生物人员的能力要求极高,可参照常见细菌药敏试验报告规范中国专家共识进行设置。

海东市目前参加青海省临床检验中心微生物的室内质评参加率为 54.6%(5/11),全国室内质评参加率为 18.2%(2/11),与仪器设备差、人员能力不足有一定的关系。室内质控的标本菌株目前均来自上级医院,对于菌株代数和室内质控的具体方案,并不清晰。目前对于病原微生物实验室室内质控的要求是:革兰染色质控至少每周 1 次(若检测频率小于每周 1 次,则实验当日);药敏试验在质控结果稳定(失控结果 ≤ 1 次/20 天或 3 次/30 天)的情况下每周 1 次;抗酸染色等在实验室当日进行质控^[4]。建议外出进修人员需加强室内质评和室内质控检测能力的进修。

8 家医院每年会对临床进行标本采集、转运的培训,每年定期对临床医护人员进行标本采集的培训非常重要,强调标本采集的要点、采集的时机、采集的注意事项有助于提升标本送检率、送检质量,进一步为

抗菌药物的合理使用打下基础^[5]。海东市的血培养的送检意识薄弱,三级报告目前执行率不高。

海东市有部分县区属于牧区,布鲁菌存在一定的感染率,布鲁菌的诊断和血培养检测尤为重要。各县区需结合临床案例加强血培养标本采集的宣教,医务处应加强血培养标本的送检监管^[6-7]。海东市 6 家医院定期发布细菌耐药报表、参加全国或地区性的耐药监测,每季度发布细菌耐药报表对于临床合理进行抗菌药物的使用至关重要,对于青海省致病菌的流行病学研究有重要意义。

9 家微生物实验室按照规范进行每年进行生物安全备案。所有被调研的微生物实验室均进行风险评估,但是进行规范性风险评估的仅 5 家。存在的问题主要包括:对生物风险源识别不明,风险评估报告内容不全、评估范围局限、结论不明确、未提及预防或纠正措施等问题。风险评估分为风险识别、风险分析、风险评价 3 个阶段。需从以下 3 个方面进行评估:风险严重程度分级(S)、风险发生概率(P)、可检测程度(D)。风险优先指数(RPN)=风险发生概率(P) \times 风险严重程度(S) \times 可检测度(D),该值越大,风险级别越高。根据风险优先指数进行风险等级及控制措施的制订^[8]。

2 家微生物实验室在疑似高致病性病原微生物在医院内部储存、转运和外部运输方面存在不规范的现象,不符合要求。被调查的微生物实验室对实验废物处置所选择的消毒灭菌方法均比较规范,符合生物安全要求^[9]。9 家微生物实验室在清洁区设置洗手池,4 家微生物实验室配备洗眼器实验室,1 家微生物实验室配备冲淋器,当发生职业暴露时,洗眼器及冲淋器对于职业暴露的处理极为重要,每周定期维护保养,发生职业暴露时才能正常使用。

2020 年 12 月,国家卫生健康委员会在三级医院评审标准中,将临床检验专业医疗质控指标作为检验科日常质量管理的考核指标^[10]。检验专业医疗质控指标重要性逐年提升,目前 11 家医疗卫生机构进行质量指标统计还基于手工统计,信息系统目前未能实现自动化。只有 7 家医疗卫生机构进行了血培养污染率统计,质量指标的统计需要进一步加强。

综上所述,青海省海东地区在微生物专业人才的培养、生物安全的管理方面比较规范,但是在仪器设备的规范化使用、实验室的布局、质量控制、真菌及苛养菌的检测能力需要进一步提升。可通过加强培训、外出进修、加大微生物专业的投入等进行微生物专业的建设,进一步为感染性疾病的诊疗和抗菌药物的合理使用提供帮助。

参考文献

- [1] 马筱玲,胡继红,徐英春,等.临床微生物学实验室建设基本要求专家共识[J].中华检验医学杂志,2016,39(11):820-823.
- [2] 苏敏,黄海林,袁梅,等.肺炎链球菌不同药物敏感性试验系统检测结果准确性比较[J].检验医学与临床,2019,16(3):410-412.
- [3] 宁雅婷,杨启文,陈新飞,等.临床微生物快速检测新技术发展现状与前景[J].协和医学杂志,2021,12(4):427-432.
- [4] 陆敏芳,韩晓萌,田生生,等.微生物实验室质量管理研究论述[J].轻工科技,2021,37(7):122-123.
- [5] 陈晶砾,金鑫,卢怀算.探讨提高微生物标本检验准确率的有效措施[J].中国医药科学,2019,9(4):244-246.
- [6] 薛红梅,赵元博,李积权,等.青海省布鲁菌病就诊人群信

息平台的建立[J].中华地方病学杂志,2021,40(4):342-344.

- [7] ZHAO Z J, LI J Q, MA L, et al. Molecular characteristics of *Brucella melitensis* isolates from humans in Qinghai Province, China[J]. Infect Dis Poverty, 2021, 10(1):42.
- [8] 中华医学会检验医学分会临床微生物学组.临床微生物学检验过程的生物安全风险专家共识[J].中华检验医学杂志,2021,44(9):808-813.
- [9] 孙世雄,孙翔翔,樊晓旭,等.微生物实验室压力蒸汽灭菌器的规范化使用[J].中国标准化,2021(22):238-243.
- [10] 吴宗勇,张晓煜,万俊杰,等.临床检验 15 项医疗质量控制指标的监测及应用分析[J].检验医学与临床,2021,18(22):3304-3306.

(收稿日期:2022-01-16 修回日期:2022-04-22)

DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2022.20.033

医学本科生科研思维与创新能力培养的探索与实践*

吴素珍,洪芦燕,周娟,谢富华,罗晓婷[△]

赣南医学院生物化学与分子生物学教研室,江西赣州 341000

摘要:医学院校是医药人才的重要输出地,所培养的人才在疾病防控、卫生、健康等领域发挥主力军的作用。该文阐述了科研思维和创新能力的培养在高等医学院校人才培养过程中的作用,并对目前本科生培养中的现状和存在的问题进行了分析,同时,该文对作者所在课程组近几年来在医学本科生科研思维与创新能力培养中的探索进行了总结,以期能够为其他本科院校提供参考。

关键词:医学生; 科研思维; 创新能力

中图分类号:G642.4

文献标志码:B

文章编号:1672-9455(2022)20-2867-04

2021年6月,国务院印发了《全民科学素质行动规划纲要(2021—2035年)》,指出科技创新、科学普及是实现创新发展的两翼。要实施科技创新后备人才培养计划,对有科学家潜质的青少年进行个性化培养。同时也将科学精神纳入教师培养过程,将科学教育和创新人才培养作为重要内容,加强新科技知识和技能培训。2035年的远景目标是我国公民具备科学素质的比例达到25%。医学院校所培养的人才在人民疾病控制、卫生、健康和保健等领域发挥主力军的作用。医学院校是医药人才的重要输出地,应该紧跟时代发展的步伐需要,及时调整人才培养目标和方案,使培养的医学生不仅要有扎实的临床技能,还要兼具科研素质和创新能力,并且把这种培养模式融合到课程建设和培养方案中,系统深入地贯彻实行^[1]。

然而,长期以来的本科教学一直都偏重于专业理论知识的学习,一般不将学生在科研方面的业绩计入期末成绩,这严重影响了学生对科研能力和创新能力培养的积极性和主观能动性。一些本科生并没有真正意识到科研思维培养和本科阶段的科研训练的重要性,将大部分的时间和精力都投入到理论课的学习中,有些学生认为等到研究生阶段再来培养科研思维,进行科研训练也不迟,所以没有充分调动自己的主观能动性去培养科研思维 and 创新能力。作者所在课题组成员在近几年的教学过程中意识到本科生科研思维与创新能力培养的重要性和必要性,因此,采取了多种方式和方法促进本科生科研思维的形成,培养他们的创新能力,取得了一些成效,现将实践与探索过程通过本文与读者分享。

* 基金项目:2021年国家课程思政示范课程(教高函[2021]7号);江西省高校课程思政示范课程(赣教社政字[2019]13号);赣南医学院校级教改课题(Jgkt-2017-46)。

[△] 通信作者, E-mail:xtluo76@163.com。