

## 多途径教学培养高素质临床微生物检验医师的应用探讨

曹敬荣 闵嵘 王培昌 段园园 韩品

**【摘要】** 临床微生物学检验作为一门实践性和应用性很强的课程,其理论和实验课程的教学质量直接影响到检验医师的临床工作。本文根据本院特点和目前临床微生物检验教学遇到的问题进行综合分析,对教学内容、教学方法和考核方式等进行了更新、优化和完善,构建全新的临床微生物学教学内容体系,探索行之有效的微生物教学方法,为建设高素质临床微生物检验医师队伍、培养临床实用型人才提供了有力的教学支撑作用。

**【关键词】** 临床微生物学;多途径教学;案例学习;教学质量;危急值

**Discussion on the multi-ways combination in teaching of clinical microbiology examination to cultivate high-quality laboratory physicians** Cao Jingrong, Min Rong, Wang Peichang, Duan Yuanyuan, Han Pin. Department of Clinical Laboratory, Xuanwu Hospital of Capital Medical University, Beijing 100053, China  
Corresponding author: Cao Jingrong, Email: 13683581168@126.com

**【Abstract】** Clinical microbiology examination is a practical and application-oriented course. The educational quality of theory and experimental curriculum will impact on laboratory physicians' clinical competence. Based on the present situation of our hospital and existing problems during the clinical microbiology examination teaching, we improve, innovate and construct the teaching contents and methods, perfect assessment methods and provide forceful instructional supporting role on team construction of high-quality clinical microbiology laboratory physicians and cultivation of application-oriented talents in this paper.

**【Key words】** Clinical microbiology; Multi-ways teaching; Case-based learning; Educational quality; Critical values

临床微生物学检验作为医学检验的一个专业学科,由于与微生物相关的一些疾病的流行(如SARS、H1N1、H7N9和超级细菌等)变得尤为重要。作为一门实践性和应用性很强的课程,临床微生物学检验的理论和实验课程的教学质量将直接影响检验医师的临床工作<sup>[1]</sup>。近年来,临床微生物检验和感染性疾病出现新特点<sup>[2-5]</sup>:新发病原体及所致感染性疾病和耐药菌不断出现;老病原体所致感染及耐药性增强呈现出临床新问题,给诊疗带来困难的同时对实验室诊断提出新要求和新挑战;临床对实验室检测结果的快速性和检测报告解释的准确性需求增加;临床微生物学诊断技术不断进步,质谱分析仪及分子生物学技术等微生物学新技术的发展,使实验室诊断的敏感性、特异性和及时性明显提高。基于以上特点结合本实验室临床微生物学检验的教学实际,传统微生物学检验的教学方法、教学内容等存在一定的局限性,难

以满足学科建设和对临床支持的需要。因此,为适应临床微生物学教学发展的要求,有效地帮助感染性疾病的临床诊断和治疗,培养更多既具有丰富理论知识和扎实基本技能,又适应感染性疾病诊疗需求的实用型高素质的一流微生物检验人才,我们改进传统的微生物学检验教学模式,探索出有利于实验室检验与临床紧密联系的多途径临床微生物教学新方法,具体措施如下。

### 一、明确临床微生物教学理念

1. 从单一技术型教学转变为检测技术与临床结合型教学:近年来,医院感染性疾病的病原谱和药敏谱不断发生变化,检验人员缺乏对新发疾病的认识与临床沟通的经验,结合临床病例将微生物检测以实验技术型教学转为技术与临床病例结合型教学,如对临床怀疑麻风患者主动指导,取鼻拭子进行涂片、抗酸染色以帮助确定诊断。微生物实验室积极与临床科室沟通,指导临床正确开展微生物检验标本的选择、采集与运送,帮助临床正确分析、阅读微生物报告单。

DOI: 10.3877/cma.j.issn.1674-1358.2015.05.031

作者单位: 100053 北京,首都医科大学宣武医院检验科

通讯作者: 王培昌, Email: pcw1905@126.com

2. 从对单个病原菌的教学转变为病原菌鉴定与感染性疾病相结合的教学: 在传统的临床微生物学检验教学以不同的病原菌为章节的基础上, 采用以机体多系统感染性疾病为主导的方式, 全面认识引起相同感染性疾病的不同病原菌(如引起肺部感染的葡萄球菌和肺炎克雷伯菌)及同一病原菌引起的不同感染性疾病(如大肠埃希菌可致血流感染, 也是尿路感染、腹腔感染等的常见病原菌)。

## 二、完善教学内容

1. 增加少见病原菌的教学: 对以往罕见的微生物, 如死亡梭杆菌、布鲁杆菌、解糖葡萄球菌、空间罗氏菌(*Rothia aeria*)以及新变种假丝酵母菌(*Candida nivariensis*)<sup>[6]</sup>等进行系统的讲解, 包括接种、培养、鉴定及药敏方法、结果的解释等。将理论知识与实验内容结合, 利用病例资料指引学生分析可能致病菌, 以及标本的采集、处理并制定检验程序和检验方法, 分组讨论可能的结果和临床意义。

2. 增加新技术的教学: 降钙素原(procalcitonin, PCT)和真菌D-1, 3-葡聚糖(G试验)是诊断感染性疾病的有效指标, 前者可区分感染类型(局部感染、败血症或脓毒血症), 后者对深部真菌感染有早期指导价值。笔者结合临床实际及时增加该技术的教学。而随着少见、新发病原菌的不断增加, 常规鉴定方法常很难进行正确的病原鉴定, 质谱分析技术和分子生物学方法在病原菌鉴定、分类和新菌识别中起了非常重要的作用, 是国际上较先进的微生物检测、鉴定技术, 可实现微生物的快速、准确鉴定, 与时俱进, 对其及时介绍和讲解, 有助于研究新菌种与临床疾病的关联性。

3. 增加临床危急值的教学<sup>[7]</sup>: 临床危急值可使临床医生更早了解患者感染情况, 及早做出正确处理, 对临床早期抗感染治疗具有很好的指导价值。将引起严重感染性疾病的血培养和脑脊液阳性涂片、培养结果及具有传染性强的病原菌(如脑膜炎奈瑟菌、布鲁杆菌等)列为临床微生物检验的危急值, 强调危急值早期报告与早期抗菌药物使用对感染性疾病的治疗效果, 以教学促医疗。

4. 增加细菌耐药性监测教学: 细菌耐药监测对了解本院、本地区的病原菌变迁和药敏谱的变化有重要意义。笔者根据全国耐药监测经验结合以往流行病学的监测, 运用Whonet软件统计一些常见病原菌的分布和耐药状况, 例如败血症的常见病原菌和药敏谱、不同科室病原菌分布与药敏谱等。在教学中加强对细菌耐药性检测和定期监测的内容, 为检验医师指导临床合理抗菌药物的使用提供依据。

5. 强调临床微生物质量控制和实验室生物安全<sup>[8]</sup>: 质量控制是临床微生物学检验的质量保证, 在教学中强调质量控制的重要性, 包括检验前、中、后的质量

控制, 如标本质量、培养基质量、检验人员的操作质量及仪器和试剂质量等。生物安全是指防止发生病原体或毒素无意中暴露或外泄的防护原则、技术及操作, 实验室生物安全是实验室质量管理体系的第一要素, 在教学中将其作为进入科室实习、见习和工作的首要培训, 有效增加了实验室人员的生物安全防护意识。

## 三、改进教学手段和方法

1. 信息化教学: 建立纸质、声音、电子、网络等多种媒体构成的立体化教学载体, 为学生自主学习提供条件, 多种教学方法手段结合, 提高教学效果。在自编讲义的基础上, 制作了图文并茂的多媒体网络课件, 收到了很好的教学效果。“阴道微生态检测系统”应用软件, 检测报告图文并茂, 在推广教学中受到好评。

2. 引导式教学和案例学习(case-based learning, CBL)教学法结合<sup>[9-10]</sup>: 以提出问题-分析问题-解决问题的基本教学模式为基础, 从临床微生物标本入手, 围绕临床微生物检验相关的重点和难点, 启发学生思考的启发式教学; 结合将枯燥的单纯记忆各种病原菌特征, 转变成围绕感染性疾病而进行的有趣的学习(即CBL教学法)“以病例为指导、以问题为基础、以学生为中心、以教师为主导”, 以小组为单位开展讨论式教学, 有助于提高学生主动学习的积极性、激发学生自主学习的兴趣, 培养学生综合性思维方式。

3. 多途径教学: 采用多种方法如讲座、座谈讨论会、简讯、墙报园地及继续教育培训项目的培训学习; 定期发布细菌耐药性监测结果, 制作耐药监测小册子, 向临床提供病原谱和药敏谱, 加强与临床之间的交流, 促进检验医师队伍建设。撰写相关论文发表在国内核心期刊, 促进了教学人员与国内同行间的经验交流, 为临床微生物专业技术人才培养质量的提高提供了有价值的经验和参考。

4. 开放式教学和科学实验设计教学: 利用先进仪器设备作为科研训练的硬件支撑, 开放微生物检测实验室, 建成了集教学、实验和科研训练于一体的多功能平台, 极大提高了仪器设备和实验室的利用率。并不定期接受国内院校临床微生物专业人员的参观学习和经验交流, 举办进修或培训班、总结汇报及学术讲座, 介绍最新进展和研究状态, 并对新技术、新方法进行讲授; 带学生参加学术交流会, 使学生开拓视野, 在日后的工作中终生受益。另外, 在教学中进行自主设计性试验教学, 使学生掌握和熟悉实验设计过程, 通过实践促进教学。

## 四、改善教学效果评价系统

1. 对学生进行多元化的考试以评价教学效果: 考核内容包括: ①镜下形态识别。形态观察是教学的主要内容之一, 是进行病原学诊断的重要步骤。

将临床标本涂片染色,对学生进行镜下形态的考核;②观察细菌菌落。让学生观察并描述临床分离的、生长典型的菌落特点,如变形杆菌菌落的迁徙现象、金黄色葡萄球菌菌落的溶血和色素形成等;③要求学生根据临床病例,结合检验理论和实验技术自行设计实验(包括实验原理、方法、材料、预期结果及实验过程中可能遇到的问题及解决方法等),进行临床标本的分离、鉴定及药敏试验,于规定时间内完成病原菌鉴定,并根据所得结果书写完整、规范的实验报告。

2. 建立教学质量评价体系,加强师资力量,确保教学质量:利用现有的实验技术队伍的人力资源,把具有扎实专业知识和丰富实践经验的优秀实验技术人员充实到指导教师岗位,对他们分任务、讲要求,同时建立学生评教效果、专家听课和定期检查教学质量评价体系。

体会与经验:①通过更新、优化、整合临床微生物学课程的教学内容,完善现有的知识结构,增加少见病原菌、新技术、临床危急值、细菌耐药性监测和质量控制的教学,构建了全新的微生物学教学内容体系,对微生物检验专业的多层次教学具有很好的借鉴价值;②改进教学方法,将多种教学手段结合,包括信息化教学、引导式教学、多途径教学、开放式教学方法,探索了行之有效的微生物教学方法;③对学生进行多元化的考试形式评价教学效果和建立教学质量评价体系的考核方式,具有较好的推广应用价值。该教学体系应用以来,已培养了硕士生3名,进修生20余名,实习生70余名,轮转医生8名,微生物检验能力和与临床沟通联系的意识普遍提高,培养了不同层次的技术人才。④促进了学科建设和发展:利用

现有的实验技术队伍的人力资源,将研究生的最新科研成果和科研方法引入教学,把具有扎实专业知识和丰富实践经验的优秀实验技术人员充实到指导教师岗位,进行学科梯队建设,进一步优化教师队伍的整体素质,增强了师资队伍的建设;利用先进的实验设备和大型仪器等配套设施与临床微生物操作与管理系统的结合,改善网络服务系统,使实验室具有国内一流和较完善的实验和教学条件,增强了实验室条件建设。

### 参考文献

- 1 张俊丽,段巨洪,杜纪英,等.改革实验教学方式——提高临床微生物学与检验的教学质量[J].国际检验医学杂志,2014,35(15):2114-2115.
- 2 许海玲,李旭.中国近60年传染病疾病谱变化情况综述[J].安徽医药,2012,33(6):770-772.
- 3 刘国珍,范学工,谭德明.新发传染病学教学的探索与思考[J].中国感染控制杂志,2011,10(1):72-73.
- 4 伊诺.传染病教学管理的体会及对策[J/CD].中华实验和临床感染病杂志:电子版,2012,6(5):481-483.
- 5 冯宪敏,王月华,李瑶,等.关于现代病原生物学教学改革探讨[J/CD].中华实验和临床感染病杂志:电子版,2014,8(4):582-583.
- 6 曹敬荣,闵嵘,王培昌,等.1例尿路感染患者尿液检出Candida nivariensis[J].临床检验杂志,2013,31(11):877-878.
- 7 王培昌.危急值报告若干问题的商榷[J].中华检验医学杂志,2013,36(2):117-124.
- 8 王蓓蓓,冯鑫,张剑平,等.医学实验室常见学生生物安全问题及其应对[J/CD].中华实验和临床感染病杂志:电子版,2013,7(6):934-936.
- 9 杜奕英,关晓东,赵蕾,等.CBL教学法在人体寄生虫学教学中的实施体会[J].中国病原生物学杂志,2013,8(8):附4-5.
- 10 赵强元,荣扬,齐永志,等.检验科开展病例讨论的模式探讨[J].国际检验医学杂志,2014,35(16):2121-2122.

(收稿日期:2014-12-16)

(本文编辑:孙荣华)

曹敬荣,闵嵘,王培昌,等.多途径教学培养高素质临床微生物检验医师的应用探讨[J/CD].中华实验和临床感染病杂志:电子版,2015,9(5):722-724.