

- [5] 李晓征,白玉盛. LBL 和 PBL 联合教学法在中医院校实验诊断学中的应用探讨[J]. 国际检验医学杂志, 2014, 35(24): 3456-3457.
- [6] 祝成亮,吴鹏,邬开朗. 实验诊断实验课教学改革探讨[J]. 检验医学与临床, 2016, 13(1): 136-138.
- [7] 张冬梅,张卫茹,吴静,等. 医学留学生诊断学全英语教学实践与研究[J]. 中国高等医学教育, 2016(1): 42-43.
- [8] 斗章,李雅江,张铁军,等. 关于留学生实验诊断学教学模式的探[J]. 医学信息学, 2011, 24(6): 3234-3235.
- [9] 王京,尹金淑. 在实验诊断教学中使用病例导入式教学法

教学·管理

的应用研究[J]. 北京医学, 2016, 38(1): 88-89.

- [10] 胡昕,朱春丽,王忠永,等. 案例教学法在医学留学生实验诊断学中的优势[J]. 检验医学教育, 2010, 17(1): 19-20.
- [11] 熊石龙,王前,郑磊,等. 留学生实验诊断学英语教学体会[J]. 山西医科大学学报(基础医学教育版), 2009, 11(6): 745-747.
- [12] 吕坤,张莺莺. 实验诊断学的教学现状分析与实践探讨[J]. 检验医学与临床, 2014, 11(13): 1880-1881.

(收稿日期:2016-11-15 修回日期:2017-01-26)

## 临床微生物检验实习带教方案的研究

陈中举,黄 敏,孙自镛,管 青<sup>△</sup>

(华中科技大学同济医学院附属同济医院检验科,湖北武汉 430030)

**摘 要:**目的 临床微生物检验实习带教要从实验室安全、培养全面质量控制意识、强化基本功训练、培养临床综合能力、加强多元化带教方式等方面进行,以增强实习生的实践操作能力和综合思维能力。

**关键词:**临床微生物检验; 实习; 综合能力

**DOI: 10. 3969/j. issn. 1672-9455. 2017. 08. 061 文献标志码: B 文章编号: 1672-9455(2017)08-1201-02**

临床微生物检验是医学检验专业的一个重要专业主干学科,在医学检验专业本科生教学过程中,学生先接触到基础医学类别的医学微生物,在专业课阶段学习临床微生物检验。临床微生物检验是医学微生物向临床的延伸,其更偏重于技术教学及实验室与临床的结合,这也使得临床微生物检验实习尤为重要。现阶段,众多教学医院的临床微生物检测技术飞速发展,如分子生物学技术、质谱技术等微生物检验中得到广泛应用,而大多数医学检验专业的本科生在临床微生物学科的实习时间为 8 周左右,在实习中将理论课的主要内容加以锻炼和强化,并了解某些与临床微生物检验相关的新技术,如此短的时间就显得捉襟见肘。所以,制订合理有效的实习带教方案非常重要。本研究就临床微生物检验实习带教方案的数个关键点进行探讨。

### 1 重视实验室安全培训

实验室安全不仅包括生物安全,还包括消防安全。实习生进入实验室的第一项任务就是对其进行实验室安全的培训和考核<sup>[1-2]</sup>,如实验室生物安全制度、生物安全等级、生物安全防护、污染物泼洒的处理、离心试管破碎后的处置、生物安全柜的规范使用、针刺伤的处理流程、如何避免产生气溶胶、喷淋装置和洗眼装置的正确使用、化学品安全技术说明(MSDS)的位置及正确的查找方式等。

消防安全方面需要进行如何正确使用酒精灯、灭菌器、加热器等方面的培训,还需要对实习生进行灭火器、消防栓、灭火毯等消防器具的培训,使其熟知火险的处理流程、逃生通道及实验室消防安全的应急预案。

### 2 培养全程质量控制意识,强化微生物检验基本功的训练

质量是临床微生物检验的核心,为了使临床微生物检验技术更好地为临床诊断和治疗提供有价值、有意义的检验结果,必须做好质量控制工作。因此,让实习生树立全面的质量控制意识显得尤为重要。截至 2016 年 8 月,通过中国合格评定实验室认可委员会医学实验室 ISO15189 认可的实验室达到 219

家,其中大部分为综合性教学医院检验科。即便是没有通过 ISO15189 认可的教学医院检验科,多数也建立起了相应的质量控制体系。将临床微生物检验实习带教立足于质量体系之上,可使教学时有一条主线,达到穿针引线、触类旁通的效果。在理论知识方面,横向地从人(人员)、机(仪器设备)、料(试剂和耗材)、法(检验方法)、环(检验环境)数个方面进行讲解,纵向需要从检验前(包括患者的识别和准备、申请单的填写、标本的正确采集、运送及签收、不合格标本的识别)、检验中(各种标准菌株及质控菌株的保存及复苏的方法、各种培养基和化学试剂的配置及质控、鉴定药敏仪及血培养仪等设备的原理及使用、各类染液及药敏试验的质控方法、危急值报告的要求及流程)和检验后(了解报告审核的注意事项、了解与患者及临床医师沟通的方式等)进行系统教学。由于临床微生物检验的质量控制多数为定性试验,还需强化此类质控与生化检验等定量质控方法的区别。

在实习生进入微生物室实习前,都有一定课时的实验课,这部分实验课即是架设在理论课和临床实习之间的桥梁。临床实习是对理论课和实验课的强化和延伸,使前期所学的理论与技术更好地应用于实践。虽然临床微生物检验手段越来越快速、便捷、自动化及多元化,如各种全自动或半自动的标本接种仪、鉴定药敏分析仪、MALDI-TOF 质谱分析仪、全自动染色仪等设备已广泛应用于临床,但临床标本的采集、前处理、部分染色、快速的手工生化鉴定及显微镜观察等仍需要手工操作,所以加强学生基本功的训练必不可少。需安排前 2 周左右的时间,要求其掌握标本的接收接种及不同标本培养基的选择、原理、培养条件等;熟练掌握革兰染色、抗酸染色、弱抗酸染色、金胺 O 荧光染色、墨汁染色的应用范围、原理及操作,并对上述染色后的玻片进行反复观察;了解特殊染色方法如瑞士吉姆萨染色、六胺银染色等的应用范围;在接下来的 3~4 周内,在带教老师的指导下,实习生需应完成上千例培养物的观察阅读任务和数百例细菌的鉴定和药敏工作(包括自动鉴定药

<sup>△</sup> 通信作者, E-mail: guanq2000@126. com。

敏仪方法、手工鉴定及药敏),通过细菌鉴定的关键试验(如氧化酶试验、触酶试验、凝固酶试验、KIA 和 MIU 等)进行细菌的大致分类鉴定,使其在熟悉某种标本的处理流程后能达到对其他种类标本的培养、鉴定及药敏触类旁通的效果。在最后 2~3 周时间内,熟悉结果报告的方式、危急值的报告流程,耐药表型[如耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(MRSA)、超广谱  $\beta$ -内酰胺酶(ESBL)、红霉素诱导克林霉素耐药、 $\beta$ -内酰胺酶阴性而氨苄西林耐药(BLNAR)菌株、高水平氨基葡萄糖苷抵抗力(HLAR)、青霉素不敏感性肺炎链球菌(PNNSP)菌株的判断]的检测及判读等内容。

### 3 重视临床微生物检验与其他检验的结合,培养学生的临床综合能力

检验本科专业曾被称为医学检验,后改为检验医学。2000 年 1 月起,国内代表检验专业的权威期刊杂志《中华医学检验杂志》更名为《中华检验医学杂志》,这对我国检验医学的发展起到了推动作用,值得检验专业人员自豪。这也使得作为检验医学一个亚专业的临床微生物检验需要更加紧密地与其他检验专业及临床专业相结合,培养检验专业学生的临床综合能力,以临床思维去考虑微生物检验结果,让教学方式从单一的技术型教学转为检测技术与临床结合型的教学<sup>[3]</sup>。如痰涂片抗酸染色发现抗酸阳性的成团分布的菌体,不能只教会学生怀疑为诺卡菌,还需要教会学生进行诺卡菌鉴定,了解易引发的疾病,就治疗用药方面与临床的沟通等。临床微生物检验主要是针对于感染性疾病的诊断,而临床上感染性疾病所占比例较大,需要更紧密地了解各个专业与感染相关的知识。如将尿培养与尿常规结果结合,可更好地解读泌尿系统感染;结核感染 T 细胞  $\gamma$  干扰素释放试验的结果可与抗酸染色、结核培养、Gene Xpert 等结果联合解释;若血培养出的菌株氧化酶、触酶、尿素酶均为阳性,涂片革兰染色为沙滩状小球杆菌,则高度考虑布鲁菌,需向临床询问是否有牲畜接触史、是否有关节疼痛、血象中淋巴细胞比例是否增高等,建议依据指南使用多西环素联合庆大霉素或联合利福平等来进行治疗。

此外,也需在实习中穿插某些临床微生物检验新技术及新设备等知识的教学内容,如介绍 MALDI-TOF 质谱分析仪鉴定微生物的原理、16S RNA 测序技术在细菌鉴定中的应用、ITS 区测序在真菌鉴定中的应用、分子生物学在耐药基因检测中的应用、多位点序列分析(MLST)及脉冲场凝胶电泳(PFGE)在临床菌株同源性分析中的应用、1,3- $\beta$ -D 葡聚糖(G 试验)、半乳甘露聚糖(GM 试验)及隐球菌荚膜抗原检测在真菌感染中的应用等等,使实习生所学不仅仅局限于教科书上的内容,可让其眼界和思维方式更开阔。

### 4 教学方式的多样化

临床微生物检验中涉及到许多形态学的内容,比如菌落的形态、菌体的形态、标本中微生物的形态、不同染色方法下的形态等等,文字性描述远远比不上直接观察涂片的印象深刻,所以实习所在的微生物室应积累某些典型的示教涂片、拍照留存的电子图片等作为教学工具,而且还需加强实习生显微镜下阅片能力及拍照能力。

信息化教学在当前教学中应用非常广泛,临床微生物检验实习也可以借鉴此方法,利用电子、网络等多种媒体构成的立体化实习教学载体,会收到意想不到的效果<sup>[4]</sup>。如电子书《临床微生物检验图谱》即可下载安装在手机和电子阅览器上,方便随时查看学习。此外,可以利用 QQ 群、微信群等工具,转发

某些有价值的学习内容,方便实习生与教师在课后的沟通。

当然,模块式教学、引导式教学和案例教学相结合也是非常重要的实习教学手段<sup>[5-7]</sup>。如从遇到的临床微生物标本或分离到的菌株入手,可围绕与其相关的微生物检验和临床诊断治疗的知识,启发学生思考和查阅文献;或围绕某个患者,由带教老师引导提出问题<sup>[8]</sup>,以学生讨论的方式进行积极主动的讨论式教学,培养学生的兴趣和综合思维的能力。

### 5 实践操作为主、理论为辅的考核方式

考核是评价实习效果必须要进行的一项内容,既可激发实习生的学习动力,也为带教老师今后在带教方法和内容的改进上提供依据<sup>[9]</sup>。实习考核最好以实践操作为主,理论考核为辅。考核的内容可以包括:标本的接种、涂片、菌落的识别、常见菌的主要鉴定手段、药敏试验、结果判读等等。此外,还可设计一个临床标本,让实习生完成一个完整的标本检测,如通过一个报阳的血培养标本,对实习生的涂片转种、危急值报告、鉴定药敏等技术要点进行全面考核。

### 6 小 结

随着临床微生物检验的发展,各种新技术和遇到的新问题也不断出现,实习内容也发生了很大变化,若要保证实习带教的质量,带教老师也需不断提高自身素质,及时更新专业知识及调整带教方式,以质量体系为主线,引入多元化的实习带教方式,这样才能更好地激发实习生的学习热情并锻炼其综合思维能力,培养出合格的临床微生物检验人才。

### 参考文献

- [1] 冯雪,吕蕾.临床微生物学检验实习带教体会[J]. 检验医学与临床,2013,10(5):633-634.
- [2] 陈琼,林丽英,唐晓华,等.微生物实验室实习生生物安全的教学探索[J]. 检验医学与临床,2015,12(8):1170-1171.
- [3] 邓健康,郭晓兰.临床微生物检验实习中学生综合能力的培养[J]. 中华医学教育探索杂志,2013,12(11):1155-1158.
- [4] 肖卫东,陈炜,杨桦.基于网络医学资源的微创外科继续教育模式探讨[J]. 中华医学教育探索杂志,2011,10(3):376-378.
- [5] 李秀平,李争鸣,张荔茗,等.模块式教学在医学检验技术专业微生物检验实验中的实践[J]. 中华医学教育探索杂志,2015,14(6):575-579.
- [6] 杜雯英,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.
- [7] 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.
- [8] 李劭昱,宫海燕,黄艳春.PBL 教学法在临床微生物检验实习教学中应用的体会[J]. 国际检验医学杂志,2016,37(4):569-570.
- [9] 张莺莺,吕坤.浅谈临床微生物检验实习规范教学体系的建立与实施[J]. 检验医学与临床,2014,11(9):1291-1292.