

医学检验专业学生在分子生物实验室 实习带教模式的探索与实践

李东梅 杨怡 王晟 秦军 刘兴态 张艳

作者单位: 443002 湖北宜昌, 三峡大学第三临床医学院·国药葛洲坝中心医院检验科

通信作者: 张艳, Email: 373901490@qq.com

DOI: 10.3969/j.issn.1674-7151.2023.02.026

【摘要】 医学检验专业学生在分子生物实验室的实习教育是极其重要的学习环节,特别是在核酸检测成为常态的时期,如何提高学生的操作技能以及检验综合素质是每位带教老师需要思考和面临的问题。作者结合分子生物学检验带教工作总结出了强化岗前培训、提高责任意识、注重动手能力培养、提高实验操作技能水平、制定考核制度、落实考核程序等教学方法,旨在为带教工作提供一些启示。

【关键词】 医学检验; 分子生物学检验; 实习带教

Exploration and practice of teaching mode in molecular biology laboratory

Li Dongmei, Yang Yi, Wang Sheng, Qin Jun, Liu Xingtai, Zhang Yan. Department of Clinical Laboratory, China Third Clinical Medical College of Three Gorges University, Gezhouba Central Hospital of Sinopharm, Yichang 443002, Hubei, China

Corresponding author: Zhang Yan, Email: 3739014909@qq.com

【Abstract】 The internship education of medical students majoring in laboratory medicine in molecular biology laboratory is an extremely important learning link, especially in the environment where nucleic acid detection has become the norm, how to improve students' operating skills and comprehensive quality of laboratory medicine is a problem that every teacher needs to think about and face. The author summarized the strengthening of pre-job training and improving the sense of responsibility based on his own teaching work of molecular biology testing. Attention should be paid to the training of practical ability and the level of experimental operation skills should be improved. The purpose of formulating the assessment system and implementing the assessment procedures and other teaching methods is to provide some enlightenment for teachers.

【Key words】 Medical examination; Molecular biology testing; Practice teaching

核酸检测是通过分子生物学技术对采集的受检者鼻、咽拭子等样本中极少量的病原微生物核酸进行扩增放大,从而检出致病原。目前分子生物学在医学检验领域正发挥着越来越重要的作用,分子生物学检验则以聚合酶链反应(polymerase chain reaction, PCR)技术为核心,被广泛运用于各种疾病的临床诊断中,如感染性疾病的诊断以及白血病融合基因、药物个体化基因、肿瘤靶向治疗基因、遗传性疾病基因检测等^[1-3]。

PCR 技术具有高敏感性和高特异性,但操作步骤比较繁琐,任何一个细节中的疏忽都可能导致结果的异常,因此,对检测人员的理论知识和实践技能提出了更高的要求^[4]。目前检验科的 PCR 实验室承担了主要的核酸检测工作,因此熟练掌握相关 PCR 技术的检验技师缺口较大,实习生学习相关 PCR 技术的需求较高。因此,如何在有限的实习阶

段帮助实习生熟练掌握分子生物学的理论知识及日常检验标本的操作,并运用所用知识去发现问题、分析问题、解决问题,培养独立工作的能力^[5],为学生毕业后从事分子生物学检验工作打下坚实的基础,是每个带教老师需要思考和面临的问题。本文结合分子生物学检验实习带教过程,将对实习带教模式所做的探索与实践阐述如下。

1 强化岗前培训,提高责任意识

为更好地引导实习生,使其尽快实现角色转变,提高实习质量,加强实习生岗前培训十分必要^[6]。岗前培训是临床教学的重要组成部分,是医学生转化为医务工作者的必经之路。检验科的岗前培训主要包括医德医风培训和生物安全培训两部分。

1.1 医德医风培训 医学检验为临床医疗工作提供可靠的诊断依据,直接服务于患者,服务于临床。应培养学生“以患者为中心,以医疗质量与安全为

核心”的服务宗旨以及对医务工作的热爱。由于 PCR 实验室的特殊性,对环境和工作人员的要求较高,实习生进入 PCR 实验室前应熟悉各项规章制度、实验室布局、工作流程、相关法律法规等相关内容。同时要求实习生认真学习实验室管理文件和标准操作程序(standard operation procedure, SOP),使实习生了解分子生物学技术的实践性强,对操作能力要求高,是一项具有挑战性的工作。进入临床实习阶段应该培养实习生高度的责任感和严谨的工作作风,引导其尽快完成从医学生到医务工作者的角色转变,让实习生充分了解在分子生物学实验室内工作的责任重大,分子生物技术操作步骤繁多,任何小失误均会导致结果出现偏差,甚至造成医疗事故,给患者、自己和医院带来不必要的损失,因此必须时刻以严谨的态度来对待工作中的每个细节^[7]。

1.2 生物安全培训 包括对工作人员自身和对环境的生物安全防护。目前国内二级以上综合医院已具备核酸检测能力,大部分医院也设立了 PCR 实验室,高强度的核酸检测任务已成为了检验科室的工作常态。实习生进入 PCR 实验室的第 1 天,带教老师要着重强调和示范穿脱防护用品的正确流程,辨识清洁区、缓冲区和污染区,严格遵守核酸检测要求的三级防护规范,做好个人的生物安全防护措施。由于患者的鼻咽拭子样本中含有大量病毒,标本在操作过程中可能会因为盖子打开、核酸提取、震荡离心和扩增等操作而产生大量的气溶胶,容易由于人员、物品的流动或不规范操作造成实验室污染。因此,在临床 PCR 检验中要牢固树立“无基因,无核酸”的意识,防止扩增产物对实验室造成污染^[8]。一旦出现污染,就可能会造成标本检出假阳性结果,导致结果不可信,甚至会危及实验室工作人员的安全。因此,要加强实习生生物安全意识,强化自我防护,防止出现职业暴露行为,对一旦出现职业暴露如何处理进行培训^[9]。同时也对实验室的清洁要求、污染防控、实验室检测安全要求、医疗废弃物的正确处理程序、实验室污染处理等进行培训。

2. 注重动手能力培养,提高实验操作技能水平

实习是医学检验专业学生极其重要的学习环节,是把在校期间学习的理论知识转化为工作中实践能力过程,只有多动手实践,才能加深实习生对知识的理解和认识。目前,国内的分子生物学检验实验室普遍自动化程度不高,手工操作的步骤多、程序复杂,操作不当会引起严重后果,因此多数实验

室不敢放手给实习生独立操作^[10]。实习生刚开始接触分子生物学检验可能会感到一头雾水,因此带教老师一定要有耐心和细心,循序渐进地培养学生的动手操作能力。结合日常的实际工作,主要从检验流程、仪器操作、质量控制三方面进行带教。

2.1 熟悉检验流程 实习生在进入 PCR 实验室之前,通过岗前培训已熟悉实验室的特殊性,如严格的分区、单一的流向以及各区配备专用的仪器和耗材等。病毒核酸检测的检验流程主要包括样本的采集、运输、样本接收、编号、实验室信息系统录入、试剂配制、核酸提取、上机扩增、结果分析和报告发放等诸多环节,带教老师可以从样本接收开始进行示范和讲解,切实关注、掌握实习生动态,指出工作中容易出现漏洞之处以及不同操作步骤中的注意事项,让实习生对整个实验流程及基本操作有一个全面和清晰的认识。

2.2 动手操作仪器 PCR 实验室的操作要求相对较高,带教老师对实习生操作的指导要做到既详细又严谨,系统讲解 PCR 技术的基本原理、核酸提取原理以及 PCR 扩增仪的工作原理,同时介绍具体操作步骤的注意事项,给实习生提供尽可能多的动手机会,让他们体会亲自操作的感受。作为一名带教老师,要多与学生交流互动,对实习生提出的问题给予有针对性的辅导与引导,当场纠正错误的操作方式并说明可能会产生的后果,给实习生留下深刻的印象。具体教学方法如:①给实习生讲解移液器的正确使用方法、日常维护保养、校准方式等,特别是移液器使用中最容易犯的错误,如吸样过快容易导致气溶胶的产生、手持移液器不稳导致加样量不足、加样速度过快易造成污染、使用完毕后未及时调到最大量程等;②高速离心机配平原则,塑料离心管的摆放方向及原因,电脑主机和扩增仪的开机顺序等;③生物安全柜的使用,要先告诉实习生生物安全柜内不能用含氯消毒液进行消毒,容易对柜体表面的金属造成腐蚀,工作时一定要打开风机开关,使柜内保持负压状态,以起到保护工作人员的作用,实验结束后进行乙醇和紫外线消毒等灭菌操作。理论与实践相结合的带教工作可以让实习生更加牢固地掌握检测项目的方法、原理、操作步骤、临床意义及注意事项等,有效提高实习生的动手能力和分析及解决问题的能力。带教过程中应确保实习生的所有实验操作都在教师的指导和监督下完成,要做到“放手不放眼”,以确保结果的准确性^[11]。

2.3 加强质量控制(质控) 质控是检验工作的关键,检验结果的准确性直接关系到临床诊断和治疗效果,只有增强各检验阶段的质控、严格执行具体操作规范,才能真实、客观地反映患者病情,有助于临床医师制定正确的诊疗方案^[12]。在带教过程中,结合岗前培训内容,应重点强调各环节中影响结果的因素和质控措施,详细介绍检验分析前、分析中、分析后各阶段的规范操作及注意事项。PCR 技术的高敏感性和高特异性对操作者和检验标本提出了更高的要求,任何一个环节出现问题都会导致检出结果异常。如配制试剂时,反应液 A 和反应液 B 一定要充分混匀,混合不均会导致扩增曲线的异常;加模板的时候,吸样过快、加样量不足、标本加错位置或漏加、阳性质控污染、混入磁珠和抑制扩增反应的干扰物等都会导致结果不准确;离心时,如果反应液中有气泡,气泡可以让光路发生折射,在气泡破裂时引起荧光信号急剧发生变化,干扰仪器对荧光信号的采集,最终导致曲线呈现出非典型的“S”型曲线等。PCR 技术操作人员的手工操作较多,且步骤繁琐,带教老师应向实习生着重强调质控的重要性,检验全过程都应该严格按照 SOP 文件进行操作,核酸检测严格执行“3 个阴性样本随机放在临床标本中间同时参与检测全过程”的质控策略,以及复检规则的设置等,以保证检验质量,避免出现假阴性及假阳性结果。

3 制定考核制度,落实考核程序

考核是检查实践教学质量的重要手段,对学生的学习态度、学习方法以及教学效果有着重要的导向作用,也为带教老师今后在带教方法和内容的改进提供依据^[13]。PCR 实验室对实习生的考核内容包括理论考核和实验操作考核两个方面。理论考核内容包括实验室规章制度、各功能区作用及注意事项;标本的采集、运送及保存要求;PCR 检测原理、实验室防污染和质控等。操作考核包括个人防护、实验室清洁消毒、样本接收登记、试剂配制、核酸提取、扩增和产物分析、结果研判、报告、医疗废弃物处置等方面。考核要求实习生独立完成,促进理论知识提升、操作流程规范可控、实验结果真实有效。带教老师应如实评定考核结果,对实习生提出合理建议,切实使参加考核的实习生学有所获。

医学检验处于医学研究的前沿,是多学科、多技术交叉形成的一门学科,具有实践性强、涉及面广的特点。随着医学发展的进步,传统的检验方法

已经不能满足临床对疾病的诊断和治疗要求,分子生物学把检验医学带入了崭新的领域,已逐渐成为临床不可或缺的最有价值的诊疗手段之一。分子生物学技术发展迅速,已渗透到生命学科各个领域,目前许多基层医院都建立了 PCR 实验室,由于 PCR 技术主要以手工操作为主,对操作者的要求较高,所以带教老师在带教过程中要注重实习生的生物安全防护和动手能力的培养,加强质控环节,对实习生在整个检验流程、仪器操作、质控等方面,全程耐心和细心加以指导,以保证检验质量、确保实验室生物安全。作为 PCR 实验室的带教老师,更要加强自身的专业知识和带教技能,不断总结经验,改进带教方法,以培养出医德高尚、理论知识全面、操作技术娴熟,能胜任一线工作岗位的医学检验人才。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- 1 陈昌国,侯兵兵,陈秋圆,等. Taqman- 探针荧光定量 PCR 鉴定溶藻弧菌方法的建立 [J]. 实用检验医师杂志, 2017, 9 (1): 1-4. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7151.2017.01.001.
- 2 匡林芝,周峥珍,张丽琼,等. 荧光定量聚合酶链反应检测在肺结核诊断中的应用价值 [J]. 实用检验医师杂志, 2020, 12 (1): 26-28. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7151.2020.01.009.
- 3 许媛,方莉,赵维皎,等. 临床分子生物学检验实习的带教体会 [J]. 国际检验医学杂志, 2014, 35 (10): 1367-1368. DOI: 10.3969/j.issn.1673-4130.2014.10.066.
- 4 刘燕琼,黄霞梅,易珍,等. “互联网 +” 混合教学模式在分子生物学检验技术实习教学中的应用研究 [J]. 课程教育研究, 2021, 10 (19): 60-62.
- 5 马青川,穆妮,丁兴建,等. 临床生物化学检验专业实习生分级带教经验及方法谈 [J]. 实用检验医师杂志, 2015, 7 (1): 51-54. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7151.2015.01.015.
- 6 杨湘薇. 实习护生岗前培训方法探讨 [J]. 中国中医药现代远程教育, 2012, 10 (23): 116-117. DOI: 10.3969/j.issn.1672-2779.2012.23.081.
- 7 邓日辉,唐琼华,何伟业,等. 医学检验实习生临床检验基础学带教体会 [J]. 检验医学与临床, 2012, 9 (16): 2097-2098. DOI: 10.3969/j.issn.1672-9455.2012.16.085.
- 8 李金明. 实时荧光 PCR 技术 [M]. 北京: 人民军医出版社, 2007: 40.
- 9 潘桂芝,吴慧. 临床检验实习带教的几点体会 [J]. 医学检验与临床, 2011, 22 (1): 90-93. DOI: 10.3969/j.issn.1673-5013.2011.01.042.
- 10 庞志宇,谢在春,张战锋,等. 临床分子生物学检验实习带教体会 [J]. 国际检验医学杂志, 2016, 37 (17): 2495-2496. DOI: 10.3969/j.issn.1673-4130.2016.17.063.
- 11 吕阳花. 检验专业分子生物学实习带教经验分析 [J]. 检验医学与临床, 2020, 17 (2): 284-286. DOI: 10.3969/j.issn.1672-9455.2020.02.046.
- 12 王翠兰,黄玉双. 临床医学检验中质量控制提高的影响因素及措施 [J]. 临床合理用药杂志, 2013, 6 (2): 116-116. DOI: 10.3969/j.issn.1674-3296.2013.02.097.
- 13 陈中举,黄敏,孙自镛,等. 临床微生物检验实习带教方案的研究 [J]. 检验医学与临床, 2017, 14 (8): 1201-1202. DOI: 10.3969/j.issn.1672-9455.2017.08.061.

(收稿日期: 2023-03-21)

(本文编辑: 邵文)