

新冠疫情下对病原生物学生物安全教育的思考

张灼阳, 袁臻东, 杨 杨, 杨鹤萍, 肖家祁, 赵 蔚*

(上海交通大学医学院 病原生物学实验教学团队, 上海 200025)

摘要:当前新型冠状病毒肺炎疫情形势严峻,国家已经意识到生物安全的重要性。本文从管理制度、硬件建设和软件建设等方面总结病原生物学教学实验室生物安全管理和教育的情况与经验。并通过对上海交通大学医学院临床八年制学生进行问卷调查,初步了解学生对生物安全知识学习方式的想法和生物安全知识掌握的情况。期望通过生物安全教育的思考,探讨病原生物学生物安全教育课程设计,提高医学生生物安全知识水平。

关键词:新型冠状病毒肺炎;教学实验室;生物安全;病原生物学实验;生物安全教育

中图分类号:G642.0;R37 文献标志码:A

Thoughts on biosafety education of experimental course of pathogenic biology under COVID-19 epidemic situation

ZHANG Zhuo-yang, YUAN Zhen-dong, YANG Yang, YANG He-ping, XIAO Jia-qi, ZHAO Wei*

(Experimental Teaching Center, School of Medicine, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai 200025, China)

Abstract: The current COVID-19 epidemic situation is grim, and the government has realized the importance of biosafety. This paper summarizes the situation and experience of biosafety management and education in pathogenic biology teaching laboratory from the aspects of management system, hardware construction and software construction. And through the questionnaire survey of the eight-year clinical students in Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, we have a preliminary understanding of the students' views on the way of learning biosafety knowledge and the situation of mastering biosafety knowledge. It is expected that through the consideration of biosafety education, the curriculum design of biosafety education of pathogenic biology will be discussed to improve the knowledge level of biosafety of medical students.

Key words: COVID-19; teaching laboratory; biosafety; pathogen biology experiment; biosafety education

2019年12月中国湖北省武汉市发现若干例不明原因肺炎病例。2020年1月7日,对从患者体内分离到的病毒进行全基因组测序,确认该病毒属于冠状病毒。1月12日世界卫生组织将其暂命名为

2019-nCoV,2月11日正式命名2019-nCoV肺炎为COVID-19^[1-2]。该病毒可以引起呼吸道症状、发热、咳嗽、头痛和腹泻等症状,在严重病例中,可导致严重急性呼吸综合征、多器官衰竭,甚至死亡^[3]。据

收稿日期:2020-02-24 修回日期:2020-03-01

基金项目:上海市精品课程项目(2017-38-66);上海高校实验技术队伍建设计划(沪教学人[2018]45);上海交通大学医学院课程思政建设项目(沪交医教[219]12号)

*通信作者(corresponding author):zhaowei@163.com

中国疾病预防控制中心报告,此次疫情波及全球 26 个国家,截止至 2 月 15 日,已造成全球累计确诊感染病例 67 081 例,其中中国累计确诊病例 66 576 例,死亡病例 1 524 例^[4]。2 月 14 日国家卫健委主任曾益新在新闻中介绍,截至 2 月 11 日 24 时,全国共报告医务人员确诊病例 1 716 例,占全国确诊病例 3.8%^[5]。此次疫情暴露出来我国在公共卫生应急管理体系方面的短板与不足,习总书记提出应把生物安全纳入国家安全体系,尽快推动出台生物安全法^[6]。

高校病原生物学教学实验室负责病原生物学实验课教学,其中包含生物安全教学。许多学生在上实验课之前并未接受过系统的生物安全教育,缺乏必要的生物安全知识。而在病原生物学实验准备和授课中,师生会用到多种活的病原微生物或寄生虫样本。由于操作的微生物危害性较低,生物安全问题往往容易被忽视。而其中发生的污染效应具有滞后性,污染发生时不易预料和察觉。一旦发生人身伤害及环境污染,后果将无可挽回^[7]。因此进行实验之前,必须对学生进行生物安全培训,提高生物安全意识,防止实验室病原生物对人体造成感染,禁止传染微生物污染环境或影响社会。

1 病原生物实验室建设现状

高校病原生物学实验室除进行日常授课之外,还承担实验课准备、协助科研实验与学生创新实验等工作。随着近年各校学科建设日益完善,对实验室安全监管力度也逐渐加大,我国尤其是一线大城市的高校对实验室安全管理尤为重视。国际和国内也在病原微生物实验室管理方面相继颁布许多法规条例^[8-9]。为增强各高校病原生物学教学实验室安全性,许多院校也根据自身情况进行了因地制宜的硬件设施配套建设和制度完善。主要从管理制度、生物安全知识培训和仪器设备管理三方面入手^[10-15]。

以上海交通大学医学院管理制度为例,凡从事生物安全实验室工作人员需进行定期病原微生物实验室生物安全培训、特种设备作业人员培训、易燃易爆危险物品从业人员培训等,经培训合格后获得相应资格证书方可从事相关操作。定期进行安全检

查,一旦查出问题,立即督促整改。医学院及中心部门也制定相应实验室安全管理制度,于实验室内张贴警示。

实验室硬件建设应严格按照生物安全实验室建设标准进行,从各方面积极配合实验课程的完善^[16]。目前也有较多实验室建设方面的参考标准,例如《基础医学实验教学基本要求行业共识》^[17]。其中提出有条件的院校应为教学实验室配套建设一间 BSL-2 实验室,用于实验准备等工作。本实验室外特设有更衣柜,学生课前将无关物品储存在更衣柜中,更衣后进入实验室,减少污染可能性。实验室区域设有应急灯、消防器材、紧急出口标识等安全设施。教学实验室内均设有洗眼器、生物安全柜、碘伏消毒液、医用酒精棉球、乳胶手套、煤气灯等生物安全相关设施和物品,全力保障课程安全顺利进行。

对授课教师和实验室操作人员定期进行生物安全培训,加强对学生的生物安全知识教育,课程中反复强调无菌操作,强化安全意识。为学生课前对实验室生物安全事项有初步的了解,实验室特制作了《病原生物学实验室安全》视频动画。以学生喜闻乐见的动画形式,介绍实验室操作相关安全知识,广受学生好评。实验课中,也对学生的医疗废物处理方式进行了强化教育,认真严格的对待医疗废物的处理。

2 学生生物安全知识教育

医学生就读期间所学课程繁多,除部分院校检验系等专业有条件单独开设《生物安全》课程,许多本科医学生在进行病原生物学实验课程之前并未进行过系统的生物安全教育。因此即使课时数紧张,仍要在实验课中进行生物安全教育,为临床工作或进一步研究生深造打下良好的实验习惯基础。

2.1 本科生生物安全知识问卷调查

为进一步了解学生对病原生物学实验室生物安全知识学习和掌握情况,本实验室对 2016 级临床八年制学生进行了问卷调研。参加调研的学生共计 127 人,问卷采取电子问卷形式,统一发放回收。问卷题目为单选题和多选题,包含生物安全教育背景、生物安全基本常识、危险事件发生应对处理和实验

操作规范等方面内容。

在进入大学之前 55.9% 的同学进行过生物安全相关的教育。90.6% 的同学认为生物安全知识对今后的临床工作非常重要,99.2% 的同学认为生物安全知识对科研实验工作非常重要。对于生物安全知识的教育方式,绝大多数同学更喜欢课堂理论讲授(84.3%)、实验室操作演示(77.2%)和多媒体宣传教育(74.8%),而对专家讲座感兴趣(17.3%)的同学并不多。多种教育方式中,72.4% 的同学认为实验室操作演示传授生物安全知识最令人印象深刻,其次为多媒体宣传教育(40.9%)和课堂理论讲授(35.4%)。虽然同学们认为实验课上进行的生物安全知识教育内容已经非常详尽(55.1%)或比较详尽(40.2%),但在完成病原生物学实验课之后,70.1% 的同学认为自己只是部分了解基础的生物安全知识,仅有 28.4% 的同学认为自己完全掌握。

生物安全基本常识测试中,每道题的错误率均在 50% 以下。绝大多数同学都了解病原生物学教学实验室的基本规则(96%),知道如何正确地使用接种环(97.6%),知道如何处理废弃生物标本(93.7%)。大多数同学了解如何正确地处理感染性材料溢洒(70.9%)。可能由于生物安全柜的使用机会较少,只有 63% 的同学掌握如何正确地使用生物安全柜。

据复旦大学对研究生生物安全知识的调研,研究生由于在本科阶段已经进行过生物安全知识学习和培训,对基本常识知晓率较高(93.95%),但对生物安全相关法律法规和实验中具体操作相关的知识掌握情况仍需提高^[15]。

因此本科阶段病原生物学实验课中的生物安全知识教育仍需进一步加强,尤其与具体实验操作相关的内容,例如手套、口罩的正确佩戴方式,感染性标本溢洒处理方式等。并在课程考核方面也应增加相应内容,进一步强化生物安全重要性,提高学生对生物安全知识学习的重视程度。

2.2 生物安全教学内容设计

医学生在今后的工作及深造过程经常会涉及实验室,接触各种病原生物等有害因子的机会也

远高于其他专业。例如此次新冠肺炎疫情中有大量医护人员感染,对于工作中应该如何进行生物安全方面的自我保护知识明显匮乏。例如,检验科医生对于离心样本产生气溶胶问题的处理,生物安全柜 A2 型和 B2 型的选择,甚至是防护服的正确穿戴流程等。但是受课程设计所限,生物安全教育在医学生的整个本科学习生涯中占比极小。若要在有限的课时内尽可能让学生掌握更多的生物安全知识,提高生物安全意识,就需要有合理的课程设置。实验课中的生物安全教育有着理论课无法媲美的效果,学生可以更加直观地体会生物安全相关操作,用亲身感受加深对理论的理解。

在课程设置方面,参考已有设计^[18],进行适当精简、保留精华,也可达到较为理想的效果。首先通过生物安全事故的例子引起学生对生物安全的重视。然后就生物安全相关法规、正确的实验操作规范,以及污染事故预防和应急处理方法等方面进行重点介绍。授课形式可以多样化,除常规的理论讲解外,动画教学、现场演练和实际操作均可加深学生对知识的掌握。最后在课程考核中,除理论笔试方面增加相应题目,在实验操作考试中,也可增加生物安全操作内容。虚拟实验,网络教学等新型教学手段也可应用到生物安全教学中,弥补课时有限的问题。有条件的情况下,还应当设立独立的生物安全课程。

3 结语

病原生物学教学实验室有别于科研实验室,学生流动性较大。除对本实验室教师和相关实验人员加强管理,强化安全意识,还需增强对学生的保护措施和生物安全教育,让生物安全观念扎根在学生心中。设计更为全面合理的生物安全教学方案,让学生在本科阶段打下扎实的知识基础,树立坚实的生物安全意识。我们应该重视此次疫情中暴露出来的问题,抓住机遇,对生物安全教育进行积极的课程改进。希望可以通过课程学习让医学生们具备丰富的生物安全知识,避免类似疫情中的院内医护人员感染。

参考文献:

- [1] 名称定了, 新型冠状病毒被命名为“COVID-19” [EB/OL]. https://tech.gmw.cn/2020-02/12/content_33546392.htm.
- [2] Coronavirus disease 2019 [EB/OL]. <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019>.
- [3] Chen N, Zhou M, Dong X, *et al*. Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China; a descriptive study [J]. *Lancet*, 2020. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30211-7.
- [4] 新型冠状病毒肺炎疫情分布 [EB/OL]. <http://2019ncov.chinacdc.cn/2019-nCoV/index.html>.
- [5] 国家卫健委:通报2月13日全国报告病例总体情况 [EB/OL]. <http://tv.cctv.com/2020/02/14/VIDEFyclTO3qNgPOddMblyGe200214.shtml>.
- [6] 习近平主持召开中央全面深化改革委员会第十二次会议强调 完善重大疫情防控体制机制 健全国家公共卫生应急管理体系 李克强王沪宁韩正出席 [EB/OL]. http://www.xinhuanet.com/politics/leaders/2020-02/14/c_1125575922.htm.
- [7] 江轶, 黄开胜, 艾德生, 等. 高校非高等级病原微生物实验室生物安全管理研究 [J]. *实验技术与管理*, 2018, 35: 253-257.
- [8] 刘文恩, 李艳冰. 病原微生物实验室生物安全 [J]. *中华检验医学杂志*, 2009, 32: 1196-1200.
- [9] Emmert EA, A. S. M. Task Committee on Laboratory Biosafety. Biosafety guidelines for handling microorganisms in the teaching laboratory: development and rationale [J]. *J Microbiol Biol Edu*, 2013, 14: 78-83.
- [10] 黄锦桃, 梁翠莎, 陈剑煌, 等. 高校病原生物学实验室生物安全体系建设与实施 [J]. *现代医药卫生*, 2015, 31: 1899-1901.
- [11] 鞠晓红, 时文艳, 陈爽. 高等院校病原微生物实验室的管理与安全防护 [J]. *中国病原生物学杂志*, 2007, 2: 317-318.
- [12] 李媛渊, 吴淑燕, 黄瑞. 病原生物学实验室的生物安全管理探索 [J]. *实验室研究与探索*, 2014, 33: 275-277, 282.
- [13] 任向宇, 张明显, 李恋, 等. 病原微生物学教学实验室的生物安全 [J]. *包头医学院学报*, 2015, 31: 155-155, 159.
- [14] 夏建潮, 孙平. 高校实验室生物安全管理体系探讨 [J]. *实验技术与管理*, 2012, 29: 9-12.
- [15] 张洪清, 王兆龙, 陈彦军, 等. 高等医学院校实验室安全管理的研究与探索 [J]. *实验技术与管理*, 2017, 34: 5-6, 15.
- [16] 赵蔚, 张湘燕, 郭晓奎. 病原生物学教育教学体系的完善 [J]. *中国病原生物学杂志*, 2008, 3: 476-477.
- [17] 秦晓群. 基础医学实验教学基本要求行业共识 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2017: 21-26.
- [18] 李恋, 博晓真, 沈晓玲, 等. 医学院校开展实验室生物安全教学的探讨 [J]. *内蒙古医科大学学报*, 2013, S1: 180-182.