

物检验技术》《医学微生物学》等,这类知识的学习可以让研究生快速获取前人丰富的经验,靠不断记忆获得对该学科的了解。但也存在很多不足,其一就体现在学生处于被动接受状态,内容中死记硬背的部分过多,没有自己的思考和理解。知识内容过于单一,很大程度上抑制了学生的积极性,不利于创新性思维的开发和培养。随着临床微生物抗菌药物耐药率增长、多重耐药菌发生率升高、新发病原体不断出现及医院内感染暴发等问题日趋严重,临床微生物学的重要性日趋上升^[5]。在此背景下,仅靠现有的教学模式已经无法满足该学科研究生的需求。

2 大趋势下的多学科交叉

2000年初,世界动物卫生组织首次提出“One health”的理念,其中心内涵是:人和动物的健康是相互依存的,并与他们共同生活的生态系统的健康密不可分。微生物作为生态系统的重要成员,在人-动物-环境的生态系统中发挥着举足轻重的作用,越来越多的研究证实抗生素耐药性在人-动物-环境中的广泛传播,抗生素耐药性不仅仅是某个国家或地区需要应对的问题,更是全球全人类需共同面对的挑战。世界卫生组织制定了遏制细菌耐药全球战略,遵循“One health”策略,统一步调来保护人、动物、植物、食物、环境(空气、土壤和水)的健康。在全球化的大背景下,全球性问题的解决必须依赖多学科联合。作为临床微生物检验诊断学研究生,如何提高专业素质以应对全球细菌耐药问题?多学科交叉应运而生。

3 多学科交叉教学模式的具体措施

3.1 “微生物交叉学科论坛”公众号的建立 浙江大学医学院附属第二医院检验科在2017年注册成立“微生物交叉学科论坛”公众号,以信息教学手段,展开学科交叉的教学。该论坛由研究生在群体中进行宣传,发布的内容亦由研究生进行翻译解读,内容涉及医学微生物学、动物医学微生物学、环境微生物学等多个学科,研究主题涉猎极广。同年11月24日举办浙医二院临床微生物检验交叉学科论坛,特邀中国农业大学、上海科技大学物质科学与技术学院等非医学专业微生物领域的优秀学者。交叉学科会议部分内容展示如下:①农学相关:养殖业中抗菌药物的使用及其风险;猪源肠球菌新型耐药基因及可移动遗传元件的鉴定;②基础研究:宿主细胞介导的抗生素耐受性报告;肠道菌群对诺如

病毒细胞嗜性及免疫反应的调控机制研究等;③耐药监测:2017年浙江省耐药监测结果分享及2018年耐药监测年鉴的编写等。这种与公众号结合的远程教育模式,能最大限度地解决教学时间、教学地点的限制,有利于扩大教学规模,降低教学成本。采用公众号远程分享,多学科交叉教学势必能更好开展,研究生们可以进行反复学习、线上提问及线下咨询,受益匪浅。

3.2 研究生自主解读前沿文献 临床检验诊断学研究生提升知识储备,提高文献检索、文献阅读及表达能力是非常有必要的。研究生在自主解读前沿文献的过程,尤其是多学科相互渗透影响的文献,可以不断增加知识储备,夯实基础,提升知识档次,开阔视野,对多方面的知识进行了解,也能提高书面表达和总结能力。“微生物交叉学科论坛”积极鼓励研究生解读前沿文献,分享文献总结,已解读的前沿文献包括如下内容:①2017年,欧洲各国多中心联合的抗生素耐药监测网成员在《Lancet Infect Dis》杂志上发表名为“Surveillance for control of antimicrobial resistance”的文章,主要对欧洲耐药监测网的年度报告及目前存在的一些不足进行了讨论;②一项前瞻性的多国研究——EuSCAPE,概述欧洲地区产碳青霉烯酶肺炎克雷伯菌和大肠埃希菌的流行情况;③一项非盲随机对照试验,研究黏菌素单一用药及与美罗培南联合用药治疗碳青霉烯耐药革兰氏阴性菌引起的严重感染的疗效;④傅里叶变换红外光谱在肺炎克雷伯菌分型方面的应用评估等等。这种与公众号结合的模式,极大地激发了研究生的主观能动性,培养其主动学习主动思考的习惯,也增加了研究生的自信心。针对自己相关的研究方向或感兴趣的研究点选择文献解读,如结合环境或基础学科,可以更好地完善实验设计,拓展科研思路。

3.3 多元化宣传,加强研究生分享能力 临床检验诊断学研究生的培养除了理论及科研能力外,对结果的分析汇总能力以及信息分享能力也同样重要。在多学科交叉学习的过程中,对学习到的内容进行了汇总,撰写科普书籍,是研究生学习结果呈现的方法之一。书籍撰写也是一个培养研究生团队合作意识的过程。2017年,首次与中国农业大学沈建忠院士团队一起合作出版《细菌与抗生素之战——一场肉眼看不见的战争》。这本科普读物用中英两种语言、趣味生动的文字和唯美的画面

浅显易懂地阐述了自然界的微生物、抗生素的发展,以及细菌耐药性形成的原因,让不同年龄段的孩子都能从中获取知识,使得合理使用抗生素的观念深入人心,从而推动合理使用、拒绝滥用的全民行动的不断深入。2018年,又推出了《美食城堡保卫战》,用活泼生动的语言以故事的形式讲述了五个卡通形象身边的食品安全事件,内容贴近生活趣味盎然,同时又宣传了食品安全知识,也是依靠多科学交叉的启发和团队的力量完成了书籍的撰写。2019年,以实际实验过程中遇到的基质辅助激光解析电离飞行时间质谱相关的问题,将遇到的问题进行整理,最终促成了《微生物质谱应用问与答》的成型。《微生物质谱应用问与答》是面向广大微生物质谱用户的实用类书籍,旨在用科普的角度解读质谱在微生物的应用,收到了大量好评。

除了科普书籍的问世,在多学科交叉的学习环境下,研究生还在导师带领下完成了宣传短视频,以及少年宫现场宣传的活动,对学习到的多科学内容做了有效的输出。

4 交叉学科论文发表,影响力明显提升

发表医学 SCI 论文是彰显临床检验诊断学研究生科研能力和水平的重要途径之一,也是其研究成果的展示与交流^[8]。临床检验诊断学单学科,尤其是临床检验微生物学的SCI文章发表较难,且影响因子有局限,仅单学科影响因子很难突破10分。但与多学科交叉,研究内容更为丰富,更有意义。最典型代表是2016年,和中国农业大学合作首次发现了由染色体及质粒介导的肠杆菌科细菌多粘菌素耐药基因MCR,该论文发表于影响因子超过20的《Lancet Infect Dis》杂志^[6],开启了多学科交叉研究序幕。自此,与其他学科相互交叉,如与基础学科交叉,对高毒力肺炎克雷伯菌的研究^[7]同样发表于《Lancet Infect Dis》杂志。2018年,与基础研究和环境相关学科交叉,对携带MCR-1的人群进行的人为和环境因素调查的文章发表于《Nat Microbiol》杂志^[8];和农业畜牧业等学科交叉,对替加环素耐药基因的研究^[9]等SCI文章发表杂志影响因子都明显有突破。

和其它学科交叉,不仅研究覆盖面更广,内容更为透彻,最明显的体现在内容的完整性,也响应了“One health”策略,对不同人群或环境的耐药问题有了大局观,对耐药机制有了更深度的了解。

5 总结

随着临床检验诊断学学科教学模式内容不断发展,如研究生教学方法已有部分从传统授课式教学转化为多媒体教学,同时对学生理论基础知识和科研创新能力的要求不断提高,多学科交叉教育理念是无论应对国内外大环境也好,还是对学生素质的全面提升都是一种非常强大的手段。在此模式下成长起来的学生不仅在知识面还是知识深度上都较其他人有明显的加强,在此后遇到的问题下也可以从多个方面来解决问题,提高整体素质。相信多学科的交叉融合也是未来大趋势,希望可以对 学生有所帮助。

参考文献

- 1 高娇,付玉荣,伊正君.医学研究生个性化培养模式的构建及实践[J].医学教育研究与实践,2020,28(6):972-975.
- 2 潘允琪,汤瑾,刘华,等.专业学位硕士联合检验医师规范化培训模式探讨[J].医学教育研究与实践,2020,28(1):56-58,62.
- 3 高玲玲,刘彦虹.浅析现行“双轨合一”模式下临床检验诊断学专业研究生的发展现状及应对措施[J].医学教育研究与实践,2020,28(2):273-275,311.
- 4 洪宏海,刘美玲,夏勇,等.临床检验诊断学研究生科研能力培养的初步探讨[J].医学理论与实践,2020,33(12):2062-2064.
- 5 Shi W, Sun Q, Fan G, et al. A high-quality type strain genome database for microbial phylogenetic and functional research[J]. Nucleic Acids Res, 2021, 49(D1): D694-D705.
- 6 Liu YY, Wang Y, Walsh TR, et al. Emergence of plasmid-mediated colistin resistance mechanism MCR-1 in animals and human beings in China: A microbiological and molecular biological study[J]. Lancet Infect Dis, 2016, 16(2):161-168.
- 7 Gu D, Dong N, Zheng Z, et al. A fatal outbreak of ST11 carbapenem-resistant hypervirulent Klebsiella pneumoniae in a Chinese hospital: A molecular epidemiological study[J]. Lancet Infect Dis, 2018, 18(1):37-46.
- 8 Shen Y, Zhou H, Xu J, et al. Anthropogenic and environmental factors associated with high incidence of mcr-1 carriage in humans across China[J]. Nat Microbiol, 2018, 3(9): 1054-1062.
- 9 He T, Wang R, Liu D, et al. Emergence of plasmid-mediated high-level tigecycline resistance genes in animals and humans[J]. Nat Microbiol, 2019, 4(9):1450-1456.

(收稿日期 2021-11-19)

(本文编辑 高金莲)