

医学生病原微生物实验室生物安全认知情况的调查

李秀真, 杨媛媛, 薛庆节, 章洪华, 曹卉, 胡文洁, 王晖, 吕厚东, 陈廷

济宁医学院病原生物学教研室, 济宁, 272067

摘要: **目的** 了解我校医学生病原微生物实验室生物安全的认知情况, 为我校开展实验室生物安全教育及加强实验室管理提供依据。**方法** 纳入142名不同专业不同层次在校生作为被试者, 对其进行病原微生物实验室生物安全知识问卷调查并对调查结果进行统计分析。**结果** 与医学检验技术专业本科生相比, 临床医学和护理学专业本科生实验室生物安全认知程度明显偏低 ($P < 0.05$ 或 $P < 0.01$), 硕士生与本科生间无显著性差异 ($P > 0.05$)。医学生生物安全知识掌握较差的是基本概念、防护措施以及实验室意外事故处理程序。近50%被调查学生不清楚生物安全与操作人员和实验室内外环境之间的密切关系, 7.04%被调查学生对开展实验室生物安全教育的必要性认识不足, 存在忽视实验室规则、个人防护执行不严格的现象。**结论** 我校医学生实验室生物安全认知程度有待提高, 应重视医学生实验室生物安全教育, 加强实验室生物安全管理。

关键词: 实验室生物安全, 病原微生物, 医学生, 调查

Investigation of Medical Students' Cognitive Degree about Biosafety Knowledge for Pathogenic Microorganism Laboratory

LI Xiu-zhen, YANG Yuan-yuan, XUE Qing-jie, ZHANG Hong-hua, CAO Hui, HU Wen-jie, WANG Hui, LV Hou-dong, CHEN Ting

Department of Pathogenic Biology, Jining Medical College, Jining 272067, China

Abstract: **Objective** To understand medical students' biosafety knowledge for pathogenic microorganism laboratory, so as to provide a reference for laboratory biosafety education and laboratory management. **Methods** A questionnaire survey was carried out among 142 medical students. **Results** The cognitive degree of laboratory biosafety knowledge for laboratory undergraduates were significantly higher than that of clinical undergraduates or nursing undergraduates ($P < 0.05$ 或 $P < 0.01$). The cognitive degree did not show significant difference between clinical postgraduates and clinical undergraduates ($P > 0.05$). These were poor knowledge of laboratory biosafety for medical students which included conceptions, safety measures and disposal procedure for laboratory accidents. Nearly 50% medical students did not know that laboratory biosafety was closely linked to laboratory handlers or environment. 7.04% students did not attach importance to laboratory biosafety education. There were phenomenon which ignored laboratory rules among medical students. **Conclusion** Laboratory biosafety education should be carried out to improve medical students' cognitive degree about laboratory biosafety knowledge, and laboratory management must be strengthened.

Key words: Laboratory biosafety, Pathogenic microorganism, Medical students, Investigation

实验室生物安全是指防止病原微生物、毒素等生物危险因子造成实验室操作人员伤害，或避免其向实验室外扩散而导致环境污染及公众危害的综合性措施^[1,2]。我校病原微生物实验室承担全校各专业“病原生物学”实验课及医学检验技术专业“微生物学检验”实验课，学生在实验中难免要接触到含病原微生物的实验材料，倘若学生缺乏实验室生物安全防护认识，极有可能造成实验室感染或危险因子泄露等公共卫生危害事件。本文通过问卷调查，了解我校医学生对病原微生物实验室生物安全的认知程度、认知态度及其影响因素，为加强医学生实验室生物安全教育和促进我校病原微生物实验室生物安全管理提供依据。

1 对象与方法

1.1 调查对象

我校临床医学专业二年级本科学生 44 人，男 22 人，女 22 人，年龄 18~20 岁，平均年龄（19±0.67）岁。护理医学二年级本科学生 48 人，男 4 人，女 44 人，年龄 18~21 岁，平均年龄（20±0.33）岁。医学检验四年级本科学生 39 人，男 14 人，女 25 人，年龄 22~24 岁，平均年龄（21±0.56）岁。临床医学二年级硕士生 11 人，男 8 人，女 3 人，年龄 25~28 岁，平均年龄（26±1.08）岁。

1.2 调查方法

参考《微生物和生物医学实验室生物安全通用准则》《实验室生物安全通用要求》等相关内容，结合我校学生特点，自行设计调查问卷。向学生说明调查目的与答卷要求，征得学生同意后现场发放问卷，无记名方式现场答题和交卷。共发放调查问卷 142 份，回收有效答卷 142 份，有效回收率 100%。

1.3 调查内容

重点调查学生对实验室生物安全的认知态度、认

知程度及相关知识掌握情况。问卷中有 7 个调查项目用于评估学生实验室生物安全认知程度，包括实验室生物安全的概念、安全防护水平分级、病原生物危害程度分类、实验室布局要求、安全柜与洁净台区别等，每个调查项目有三个等级选项，计分方法：“知道”=1 分，“部分知道”=0.5 分，“不知道”=0 分，满分 7 分，得分越高，表明认知程度越好。问卷中有 18 个调查项目用于了解学生安全防护基本知识掌握情况，每项设有三个选择答案，按回答正确率分类：正确率≥75% 为“掌握较好”；50%~75% 为“掌握一般”；≤50% 为“掌握较差”。

1.4 统计分析

采用 SPSS 19.0 统计软件进行数据录入与统计分析。实验室生物安全认知态度调查和实验室安全防护知识掌握情况以及不同专业不同层次医学生对各调查项目知识点认知情况采用百分比进行统计描述；临床医学、护理医学、检验技术不同专业本科层次医学生认知程度采用单因素方差分析；临床医学专业硕士与本科层次医学生认知程度采用组间 *T* 检验；不同专业或不同层次医学生对 7 个调查项目知识点的认知水平比较采用 χ^2 检验。 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 医学生实验室生物安全认知态度调查结果

在“实验室生物安全与自己的关系”调查选项中，总参与人数为 142 人，其中，79 人（55.63%）认为实验室生物安全与操作人员有关，也与自己和实验室内外环境有关；60 人（42.25%）认为与操作人员有关，也与自己相关；3 人（2.12%）认为与操作人员有关。关于“对医学生进行实验室生物安全教育的必要性”认知方面，132 人（92.96%）认为各专业医学生都需要，5 人（3.52%）认为有的专业以后不太可能从事实验室工作，没必要知道，5 人（3.52%）没想清楚是否有必要。

2.2 不同专业不同层次医学生对实验室生物安全知识点的认知情况

在有关“实验室生物安全知识”的 7 项调查中，对“消毒与灭菌的区别”不同专业不同层次医学生认

收稿日期：2015-09-19；修回日期：2016-01-20

通讯作者：李秀真，E-mail: bcd2020@163.com

基金项目：山东省高等学校医学微生物学精品课程项目资助（2012BK062）；山东省高等学校细菌学检验精品课程项目资助（2012BK061）；中华医学会医学教育课题项目资助（2010-15-42）

知率普遍较高 (>70%)，但对“病原生物危害程度分类”“生物安全实验室三区布局”“生物安全柜与洁净台区别”知识点的认知率普遍偏低 (<50%)。检验技

术专业医学生对“实验室生物安全概念”“实验室安全防护分级”“气溶胶概念”的认知率高于其他专业(包括临床医学专业硕士研究生)(表1)。

表1 不同专业不同层次医学生对各调查项目知识点认知情况 [人数 (%)]

专业	实验室生物安全概念	实验室安全防护分级	病原生物危害程度分类	生物安全实验室三区布局	气溶胶概念	消毒与灭菌区别	生物安全柜与洁净台区别
临床医学本科生 (n = 44)	24 (54.5) 20 (45.5) 0	18 (40.9) 22 (50.0) 4 (9.1)	15 (34.1) 27 (61.4) 2 (4.5)	9 (20.5) 19 (43.2) 16 (36.3)	9 (20.5) 28 (63.6) 7 (15.9)	31 (70.5) 13 (29.5) 0	10 (22.7) 30 (68.2) 4 (9.1)
护理学本科生 (n = 48)	23 (47.9) 25 (52.1) 0	10 (20.8) 26 (54.2) 12 (25.0)	11 (22.9) 29 (60.4) 8 (16.7)	13 (27.1) 19 (39.6) 16 (33.3)	16 (33.3) 24 (50.0) 8 (16.7)	42 (87.5) 6 (12.5) 0	16 (33.3) 24 (50.0) 8 (16.7)
医学检验技术本科生 (n = 39)	31 (79.5) 8 (20.5) 0	27 (69.2) 12 (30.8) 0	18 (46.2) 19 (48.7) 2 (5.1)	8 (20.5) 17 (43.6) 14 (35.9)	24 (61.5) 14 (35.9) 1 (2.6)	36 (92.3) 3 (7.7) 0	17 (43.6) 19 (48.7) 3 (7.7)
临床医学硕士研究生 (n = 11)	4 (36.4) 6 (54.5) 1 (9.1)	6 (54.5) 1 (9.1) 4 (36.4)	1 (10.0) 5 (45.5) 5 (45.5)	0 (36.4) 6 (54.5) 5 (45.5)	4 (36.4) 5 (45.5) 2 (18.1)	11 (100.0) 0 0	2 (18.2) 7 (63.6) 2 (18.2)

注：由上至下依次为知道人数 (%)、部分知道人数 (%)、不知道人数 (%)

2.3 不同专业本科层次医学生认知程度评分及知识点认知水平结果

临床医学、护理学、医学检验技术本科层次医学生认知程度评分分别为 4.46 ± 1.21 、 4.28 ± 1.37 、 5.05 ± 0.89 ，组间差异非常显著 ($F = 4.80$, $P <$

0.01)，与医学检验技术本科生相比，临床医学和护理学本科生实验室生物安全认知程度偏低，且在“实验室生物安全概念、实验室安全防护分级、气溶胶概念、消毒灭菌概念”4项知识点的认知水平较差 ($P < 0.05$ 或 $P < 0.01$) (表2)。

表2 不同专业本科医学生对各调查项目知识点认知水平比较 [知道人数 (%)]

专业	实验室生物安全概念	实验室安全防护分级	病原生物危害程度分类	生物安全实验室三区布局	气溶胶概念	消毒与灭菌区别	生物安全柜与洁净台区别
临床医学本科生 (n = 44)	24 (54.5) [#]	18 (40.9) [#]	15 (34.1)	9 (20.5)	9 (20.5) [#]	31 (70.5) [#]	10 (22.7)
护理学本科生 (n = 48)	23 (47.9) [*]	10 (20.8) [*]	11 (22.9)	13 (27.1)	16 (33.3) [*]	42 (87.5)	16 (33.3)
医学检验技术本科生 (n = 39)	31 (79.5) ^{**}	27 (69.2) ^{**}	18 (46.2)	8 (20.5)	24 (61.5) ^{**}	36 (92.3) [#]	17 (43.6)
χ^2 值	9.59	26.39	8.84	0.753	17.07	8.07	6.43
P 值	0.008	0.00	0.07	0.95	0.002	0.02	0.17

注：实验室生物安全概念：[#]: $\chi^2 = 5.753$, $P = 0.016$; ^{*}: $\chi^2 = 9.109$, $P = 0.003$ 。实验室安全防护分级：[#]: $\chi^2 = 7.471$, $P = 0.014$; ^{*}: $\chi^2 = 24.298$, $P < 0.001$ 。气溶胶概念：[#]: $\chi^2 = 15.741$, $P < 0.001$; ^{*}: $\chi^2 = 8.840$, $P = 0.012$ 。消毒与灭菌区别：[#]: $\chi^2 = 6.345$, $P = 0.012$

2.4 临床医学专业不同层次医学生认知程度评分及知识点认知水平结果

临床医学硕士研究生与本科生认知程度评分值分别为 3.69 ± 1.52 和 4.46 ± 1.21 , 无显著性差异 ($T =$

$-1.80, P > 0.05$), 但在“实验室安全防护分级”和“病原生物危害程度分类”2项知识点的认知水平有显著性差异 ($\chi^2 = 8.40, P < 0.05$ 和 $\chi^2 = 13.85, P < 0.01$) (表3)。

表3 临床医学专业不同层次医学生对各调查项目知识点认知水平比较 [知道人数 (%)]

专业	实验室生物安全概念	实验室安全防护分级	病原生物危害程度分类	生物安全实验室三区布局	气溶胶概念	消毒与灭菌区别	生物安全柜与洁净台区别
临床医学本科生 (n = 44)	24 (54.5)	18 (40.9) [#]	15 (34.1) [*]	9 (20.5)	9 (20.5)	31 (70.5)	10 (22.7)
临床医学硕士研究生 (n = 11)	4 (36.4)	6 (54.5) [#]	1 (10.0) [*]	0 (36.4)	4 (36.4)	11 (100.0)	2 (18.2)
χ^2 值	4.73	8.40	13.85	2.69	1.46	2.78	0.78
P 值	0.094	0.015	0.001	0.260	0.483	0.096	0.678

注: 实验室安全防护分级:[#]; $\chi^2 = 8.40, P < 0.05$; 病原生物危害程度分类:^{*}; $\chi^2 = 13.85, P < 0.01$

2.5 142 名医学生实验室生物安全防护知识掌握情况

有关实验室生物安全防护知识的 18 个调查项目中, 被调查的 142 名医学生对于实验隔离衣和手套的

穿戴、实验结束后洗手原则、利器盒的正确使用、医疗废液和废物灭菌处理等防护知识点掌握较好, 对一级防护屏障概念及内涵、实验室事故处理程序和方法、防止气溶胶产生的措施、消毒灭菌方法选择等防护知识掌握较差 (表4)。

表4 142 名医学生实验室安全防护知识掌握情况 (回答正确率%)

掌握较好	掌握一般	掌握较差
一次性手套不得清洗后再次使用 (86.62%)	知道六部洗手法, 并认真执行 (55.63%)	一级防护屏障的概念与内涵 (9.15%)
每次上实验课必须穿隔离衣帽 (95.07%)	操作台使用前紫外线照射 30 min (60.56%)	实验意外事故处理方法与程序 (24.65%)
每次实验结束洗手离开 (78.87%)		看图选择“生物危险标识” (40.85%)
抽血后针头套入针套投入利器盒 (75.35%)		气溶胶概念 (37.32%)
消毒与灭菌的概念及区别 (84.51%)		接种操作可能导致产生气溶胶 (38.73%)
用过的培养基必须高压灭菌处理 (90.14%)		产生气溶胶的实验在安全柜中操作 (49.30%)
高压灭菌器温度降下后才能开盖 (87.32%)		选择“物理消毒灭菌法”包括哪些 (9.15%)
操作台使用后必须用消毒剂擦拭台面 (75.35%)		选择“化学消毒剂”包括哪些 (18.30%)

3 讨论

近年来, 随着微生物学研究的不断深入和实验室

技术的迅猛发展, 病原微生物实验室生物安全引发的公共卫生危害事件日趋突出, 如 2003 年多国实验室 SARS 感染事件^[3]、2010 年我国东北农业大学学生动物实验感染布鲁菌病事件^[4]等, 实验室操作人员缺乏生

物安全防护意识和不规范操作是感染事件发生的主要原因之一。因此,开展医学生实验室生物安全教育以及加强病原微生物实验生物安全管理是高校面临的一个现实性课题^[5,6]。

本调查结果显示,近50%被调查学生没有正确意识到生物安全与自己、操作人员和实验室内外环境之间的密切关系,尚有7.04%被调查学生对开展实验室生物安全教育的必要性认识不足。提示学校应通过实验室感染事例教育在学生中开展广泛宣传,使学生认识到生物安全与个人切身利益以及职业素质的形成息息相关,在校期间接受实验室生物安全教育具有重要意义。

调查结果中,我校学生对实验室安全防护基本知识掌握情况有待提高(表4),突出表现在学生对基本概念和防护措施不知道或不清楚、实验室意外事故处理能力较差等。如不知道“一级防护屏障”“气溶胶”“生物危险标识”的概念和内涵,尤其是半数以上学生不知道哪些操作会产生气溶胶及怎样实施应对措施,而气溶胶已被证实是引起实验室感染的重要危险因素^[7,8]。75.35%被调查学生不知道如何正确处理实验室意外事故,甚至有个别学生回答“实验中不慎刺破手,若不碍事可以等实验结束后再处理”。以上表明,高校开展实验室生物安全培训或课程教育势在必行,这与贺志安、张景霞等调查结果一致^[9-12]。实验室生物安全教育是一门新兴课程,一些高校的教学经验值得借鉴^[13-17],但必须结合本校现状和学生专业等特点。

本次被调查学生中,医学检验技术本科生实验室生物安全的认知程度较高(表2),分析原因是,检验专业开设《细菌学检验》《病毒学检验》《免疫学检验》等课程中涉及到实验室生物安全知识,检验学生接受实验室安全教育机会较多。另外,由于检验专业毕业实习和就业部门主要是检验实验室,职业性暴露和实验室感染机会较多^[9,18],相比其他专业,检验学生对实验室生物安全重视度较高,自觉学习生物安全防护知识的主动性较强。而在临床医学硕士生与本科生认知程度的调查结果显示,两者之间并无显著性差异(表3),硕士生并未显示比本科生更高的认知程度。由此可见,认知程度与学生接受教育机会及重视度有关,而与学生层次没有相关性。因此,不同层次学生都应通过教育和培训提高生物安全认知程度,以减少实验室生物危害事件的发生。对医学检验技术、预防医学、食品安全等技能型专业学生和需要实验室开展

课题研究的学术型研究生,实验室生物安全应列为必修课程,成绩不及格者不允许进入检验科室实习或实验室做实验。

本次调查还凸显了我校学生存在忽视实验室规则、个人防护措施执行不严格的现象,如“从来不穿戴隔离衣帽,认为没必要”“从不洗手就离开实验室”“知道六部洗手法,但觉得麻烦不认真执行”“物理消毒灭菌”及“化学消毒法”使用不当等。造成这些不良实验行为或作风的主要因素是,学校对学生实验室生物安全教育强调得不够、老师对学生要求不严格等,除此之外,学校实验室生物安全管理制度不完善也是不容忽视的原因,学校现行的实验室规章制度中缺少明确的或严格的生物安全防护条例。学校应组织专家进行实验室生物安全专题讨论,尤其对于存在较多生物安全隐患的实验室(病原生物实验室、医学检验实验室、免疫实验室等),应健全实验室规章制度,明确带教老师和学生在实验室必须严格遵守的条例,补充细化相关生物安全防护内容,使操作人员“有制度可依,有标准可循”。在实验课前,老师要向学生强调实验室生物安全规则和注意事项;学生实验过程中,老师要认真巡视,及时发现纠正学生违反规则的行为,指导学生规范操作和严格消毒灭菌,培养学生养成良好的实验室工作作风。

高校开展实验室生物安全教育是一项重要而复杂的教学工程,学校在进行实验室安全教育投入的同时,也要加强实验室建设的投入,如相关实验室生物安全设备或仪器的购置或升级,保证实验室消毒剂或应急药品的储备量,严格督查实验室生物安全贯彻执行情况等,只有学校高度重视,有关部门做好协调保障工作,以实验教学部门为实施主体的实验室生物安全教育才能稳步实施。

参考文献

- [1] 中华人民共和国卫生部. 微生物和生物医学实验室生物安全通用准则 WS233-2002 [S]. 2002.
- [2] 中华人民共和国科学技术部和国家认证认可监督管理委员会. GB19489-2008 实验室生物安全通用要求 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2008.
- [3] Normile D. Infectious diseases: Mounting lab accidents raise SARS fears [J]. Science, 2004, 304: 659-661.
- [4] 王帝, 翟璐. 东北农业大学 28 名师生因动物实验感染严重传染病 [N]. 中国青年报, 2011-9-3 (3).

- [5] 李薇, 刘成侠, 张伟琴. 病原微生物实验室生物安全管理探讨 [J]. 中国病原生物学杂志, 2011, 6 (12): 957-958.
- [6] 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]. 中华实验和临床感染病杂志, 2013, 7 (6): 934-936.
- [7] 周乙华, 庄辉. 实验室感染与生物安全 [J]. 中华预防医学杂志, 2005, 39 (3): 215-217.
- [8] 闫志勇, 王斌. 不同层次医学生实验室生物安全课程的教学实践与体会 [J]. 微生物学通报, 2012, 39 (1): 106-110.
- [9] 贺志安, 张晨光, 赵庆伟. 医学检验专业学生实习前生物安全防护知识调查 [J]. 中国学校卫生, 2007, 28 (6): 544-545.
- [10] 张景霞, 张磊, 赵宁宁, 等. 某医科大学临床医学专业学生对实验室生物安全知识认知情况的调查分析 [J]. 西北医学教育, 2010, 18 (4): 767-770.
- [11] 胡仕仕, 徐晓明, 赵卫, 等. 广州市医科大学生实验室生物安全认知情况的调查及对策 [J]. 热带医学杂志, 2009, 9 (10): 1192-1193.
- [12] 曹洁梅, 罗荣兰, 梁海韵, 等. 某医科大学学生对实验室生物安全认知情况的调查分析 [J]. 中国自然医学杂志, 2008, 10 (4): 279-281.
- [13] 曲萍, 刘利兵, 陈健康, 等. 关于高等医学院校实验室生物安全的思考 [J]. 山西医科大学学报 (基础医学教育版), 2009, 11 (1): 84-86.
- [14] 朱昌平, 刘薇, 张洁. 高校开展实验室生物安全教育的研究与实践 [J]. 高校医学教学研究 (电子版), 2012, 2 (2): 49-51.
- [15] 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, 35 (S1): 180-182.
- [16] 陈利玉, 王莉莉, 马琼山, 等. 提高医学生实验室生物安全知识与实践 [J]. 基础医学教育, 2011, 13 (4): 366-367.
- [17] 朱昌平, 余新炳. 医学研究生实验室生物安全教育初探 [J]. 实验室研究与探索, 2009, 28 (6): 304-306.
- [18] 杜季梅, 楼永良, 李向阳. 医学检验专业实验室生物安全教学的思考 [J]. 检验医学教育, 2012, 19 (1): 15-16.