

强化高等医学院校实验室安全准入体系的路径探讨

张璐,施佳健,贺云,廖文君,林频,陈婉南

(福建医科大学 基础医学院,福建 福州 350122)

摘要:提升医学院校实验室安全管理水平,首先要建立完善的安全准入制度。通过结合目前高校实验室的安全准入现状以及医学实验室的特点,从加强师资队伍建设和强化课程体系建设、推进一线实操实训和完善联动考核机制 4 个方面对加强医学实验室安全准入体系建设提出思考与建议。

关键词:医学实验室;安全管理;安全准入体系

中图分类号:G647 **文献标志码:**A **文章编号:**1009-4784(2022)04-0040-04

高等医学院校实验室是开展实验教学、科学研究的重要场所,是培养高素质、综合性医学人才的重要支撑。在建设健康中国的背景下,我国高等医学院校发展进入快车道,医学实验室建设再上新台阶。医学实验室的数量和规模不断扩大,实验教学和科研活动日趋频繁,实验室潜在的安全隐患也逐渐显现。2019 年 5 月,教育部发布《关于加强高校实验室安全工作的意见》,要求进一步完善实验室安全管理制度,保障校园安全稳定和师生生命安全^[1]。强化科学的实验室安全准入体系是实验室安全管理的第一环节,可以从源头上减少安全隐患,让安全管理工作更具主动性。

一、高等医学院校实验室安全准入的必要性

高等医学院校实验室通常涉及基础医学、临床医学、生物医学和药学等多学科领域^[2]。各类实验室除面向本单位人员开放外,通常还面向不同专业的学生与研究人员,以及各类进修人员开放。各类人员专业背景不同,安全意识和安全知识掌握水平参差不齐,且流动性大,使安全管理更具复杂性。此外,医学实验室在安全管理方面还需关注一些与学科特性相关的潜在危险源,例如存放各种危化

品,涉及病原微生物、实验动物的使用,需处理医疗废弃物,需涉及一些特殊的实验条件,如高温、超低温、高压和高转速等^[3]。面对复杂多变的安全形势,根据医学实验室自身特点,制定并完善符合实验室发展需要的准入制度,不仅能掌握防范实验室安全风险的主动权,从根源上减少安全事故发生的概率,也是保障实验室安全的必然要求。

二、实验室安全准入制度的现状分析

目前,国内高校主要是通过开设安全知识讲座,最后以安全理论考试进行准入考核,成绩合格者获得实验室准入许可。如清华大学通过信息化建设,开发了线上实验室安全考试系统,将实验室准入制度与安全管理深度结合,实现安全准入闭环管理^[4]。中南大学要求学生在线学习安全知识时长至少达到 6 小时才可参加安全考试,成绩合格后才可获得实验室准入资格^[5]。这种准入制度可以在一定范围内减少人为因素造成的安全隐患,但在许多方面仍有待完善。

(一)安全准入规章制度有待健全

多数高校的实验室准入规章制度较为宏观,未能根据实验室的功能与专业差异形成不同级别层次的准入细则,与一些高风险性实验室的准入需求

收稿日期:2020-06-07

资助项目:福建省教育科学“十三五”规划课题(FJJKCG20-314);研究生教育教学改革研究立项项目(FBJG20210120)

作者简介:张璐,女,实验师,微生物学硕士。研究方向:分子病毒学。

通信作者:陈婉南,Email:wannanchen79@fjmu.edu.cn

严重脱节,且存在权责不清、多重管理等问题。

(二)专业管理队伍建设有待加强

尽管多数高校实验室都配备了专门的实验室管理队伍,但管理教师学习和培训的机会较少,缺乏业务知识和管理经验,对准入管理概念模糊。部分高校的实验室准入管理工作甚至由实验室开展科研的教师兼职完成,教师需要兼顾教学、科研和各类行政事务,对实验室准入管理精力投入不足,更缺乏相关安全知识的系统学习。

(三)安全准入培训未形成规范化教学体系

目前多数高校的实验室准入培训以短期安全教育为主,未纳入常规教学体系。培训内容多为常规通识安全教育,学科覆盖面窄,知识内容表层化,尚不能完全做到“因地制宜”的专业化培训^[6]。培训形式多以“纸上谈兵”的传统授课为主,缺乏针对性模拟实操演练,学生学习较为被动,效果不尽理想。

(四)安全准入考核缺少多维度评价体系

由于人数和空间环境的限制,多数高校的实验室准入考核仅为理论考试,重理论,轻实操。许多学生虽已通过考核,但仍然缺乏实践操作和应急处置能力培训。学生考核通过后,准入有效期概念模糊,未做到监督再考核,缺乏考核常态化机制,难以做到闭环管理。

三、加强医学实验室安全准入体系建设的实施路径

针对上述问题,从以下几个方面探讨加强建设符合医学实验室发展需求的安全准入体系的具体路径。

(一)建立实验室安全准入培训师资质库

建立涵盖各个专业(包含一般实验室安全类、医学类、生物类和化学类等)教师的实验室安全准入培训师资质库,并聘请消防部门人员和实验室安全设备企业人员担任兼职教师。集思广益、优势互补,设计匹配不同专业背景人员的安全准入培训课程^[7]。

(二)加强实验室安全相关课程建设

1. 将实验室安全准入培训纳入常规教育教学体系。通过设立学分实现系统化、制度化和规范化。课程制定过程不应局限于基础的通识教育,而应该将各学科知识进行有机整合,采用分阶段进阶式教学,并分为基础模块和专业模块。基础模块以

通识教育为主,涵盖实验室管理学、实验仪器学、水电安全、消防安全和事故应急等。专业模块则根据不同专业学生设置相应的课程内容,授课知识涉及实验动物学、伦理学、病原微生物学、特种设备安全和电离辐射安全等。每个阶段呈阶梯式进阶,并进行阶段考评,不仅有利于学生对知识的梳理和吸纳,也可实现通识安全知识与专业安全知识教学的结合。

2. 在课程设计中增设技能训练及事故演练。

安全准入课程除进行理论知识的传授,还需增设技能训练课程,强化各类事故应急演练,提升个人防护能力。如开展危险化学品泄漏事故、病原微生物泄露事故、水电气故障和小型仪器故障的应急处置演练,让师生熟练掌握冲淋和洗眼装置的使用、皮肤冲洗等处理技巧。联合消防部门组织消防演练,介绍灭火器基本常识和灭火步骤,并进行现场演示,增强学生在火灾中的自救防范能力,提高其面对突发事件的应变能力。

3. 以多种宣教模式实现实验室安全准入教育形式多样化。受时空限制,安全准入培训课程一般以传统授课形式为主,但传统的安全准入教育课堂对安全知识点的宣讲形式存在单一化和模式化的问题,对学生缺少吸引力。因此,可以通过多种信息化手段使实验室安全教育更加多样化。第一,通过虚拟仿真、数字建模和多媒体等技术在计算机上营造虚拟课堂,呈现现场实验环境,实现与现实课堂的互补。将虚拟仿真教学平台和VR教学等新技术引入课堂教学,模拟各种实验场景,生动展示因操作不当导致的各种安全事故,如病原微生物泄露、火灾和爆炸等^[8]。沉浸式的场景打破了时空限制,在模拟实操中引导学生提升应急处置能力,充分提升互动性。第二,充分利用网络新媒体,对安全知识进行实时更新。实验室安全准入知识体系庞大且更新快。利用短视频平台的智能算法,根据用户观看视频的类型和浏览时间,分析用户的偏好,有针对性地推送相关类型的视频^[9]。通过微信公众号、小程序等新媒体,将各种安全教育资源加以整合,推送给学生,不仅能保证时效性,而且可以提升安全知识的教育效果。在利用新媒体传播图像、音频和视频等学习资料时,还可开发各种逃生小游戏、在线测试等交互学习功能^[10]。让学生有效

利用碎片时间进行学习,及时更新安全知识。

4. 将课程思政建设融入实验室安全准入教育全过程。充分用好课堂教学主渠道,发挥和强化安全准入培训课程所承载的德育功能,教师在授课时结合不同专业的知识特点,找准切入点,将课程思政融入安全准入培训教育全过程。例如,在涉及实验动物的实验室安全知识讲授中,除介绍动物实验的基本规范,还应从社会学和哲学角度对动物伦理进行阐释,引导学生尊重生命、善待动物、科学设计实验和减少实验动物使用数量。通过引入相关实例如将日本福岛县危险化学品种核电站排放核废水造成放射性污染的案例作为安全准入课程的思政切入点,让学生准确理解正确处理危险化学品的重大意义,提升学生的社会责任感。通过课程思政“润物无声”的教学理念,将人文关怀与科学理论有机融合,促使学生深度理解安全准入的核心内涵,实现育人效果最大化。

(三)推进实验室在一线落实各实操环节

1. 实验室对新进人员科研项目进行安全风险评估。根据项目申报书中的科研内容,分析风险发生的可能性,评估本实验室是否具备开展相关研究的条件(如开展致病微生物研究,需具备高等级生物安全实验室)。对项目审核通过后,再进行人员的准入培训及审核。

2. 实验室配备安全员对申请进入的人员进行常规培训。主要围绕实验室具体环境展开,先让学生了解实验室的基本信息,如有害物质信息、安全设施配置、逃生通道和水电闸位置,掌握急救药品、急救设施(喷淋器、洗眼器和防毒面罩)等的使用。在学生充分熟悉实验室基本环境后,针对容易发生安全事故的环节进行重点培训,如危险化学品的使用、分类和储存,医疗废弃物的处置方法等。对新进人员即将开展的实验项目、所掌握的实验操作进行统计分类。学生未掌握的、较为简单的实验操作可由具有相关操作经验的高年级研究生进行指导。某些专业性较强、危险性较大的特殊实验,如动物实验、病原微生物实验等需由专任教师进行专业培训,并组织考核,成绩合格后方可独立操作。

3. 实验室对贵重大型仪器另外制定仪器使用准入制度。由专任教师采用集体授课的方式,介绍仪器的基本原理、使用方法、应用范围和注意事项。

再根据使用者的课题要求和研究方向进行分组,现场演示,让其观摩后现场进行操作,对仪器操作考核合格者予以仪器使用资格。要求所有人员使用大型仪器前需网上预约,坚持“谁使用,谁负责”的原则,杜绝因人为操作不当带来的安全事故,并提高仪器使用效率。

4. 实验室建立明确的责任体系。以课题组为单位,实行首席研究员制,由各课题组组长配合安全员做好监督工作。建立实验室日巡查、周巡查和月巡查制度,依托信息化平台,对人员进出、实验室环境和大型仪器使用信息等进行实时监控,将准入机制与实验室管理环环相扣,取消不按安全规范操作人员的准入资格。

(四)完善“学校—学院—实验室”三级联动的动态化准入考核机制

实施分层次全过程的考核模式。首先,需要完成安全准入系统课程,通过安全准入理论考试,获得相应的学分,该阶段主要考查人员对安全理论知识的掌握。其次,各二级单位可针对本单位的学科与专业研究领域特点,制定个性化准入考核制度,设计线上考试系统,依托虚拟仿真平台及VR等技术,还原各类安全事故,根据被考核人员在模拟场景中的演练表现,由系统给出相应的评价^[8],综合线上考试系统及模拟演练情况给出总体评估。最后,完成前两阶段的考核后,实验室再进行第三阶段考核,该阶段的考核更注重实操。各实验室根据自身的实验特点设计相应的考核体系,如致病微生物泄露的处置、危险化学品的处理、各种小型仪器及大型贵重仪器的使用等。三个阶段的考试结果按照一定的比例换算成总分,各阶段考试分数及总分均合格才能最终获得准入资格。

此外,还要打破安全准入考核的时间界限,使动态准入制度贯穿整个管理过程。实验室新进人员在通过准入考核后,并不是“一劳永逸”。准入考核的分数将做为原始积分,在日后的实验过程中,若不遵守实验室安全规章制度,因违规操作造成安全隐患,将视情况严重程度对积分进行扣分。如实验垃圾未按照规定进行分类处理,一次扣5分;无故缺席实验室组织的事故应急演练,一次扣10分;实验过程中未穿戴防护用品,一次扣15分;未经同意私自将外单位人员带入实验室,一次扣20分;因违

规操作造成仪器损坏,一次扣30分;当积分低于60分时,则取消其准入资格。只有使安全准入考核常态化,真正建立动态的多维度考核制度,强化安全准入考核的约束力和执行力,才能让师生时刻绷紧安全之弦,牢牢守住安全底线。

四、小结

医学实验室是医学生实践训练、教师科研创新的重要平台。随着我国医学科研投入的不断加大,实验室体量日益扩大,亟待加强实验室安全准入制度建设。学校应构建符合医学实验室发展的安全准入制度,不断完善顶层设计,同时也需要二级单位和各实验室的积极配合与主动参与,形成相互制约、相互支撑的三级准入管理体系。高校有效推进实验室准入制度的常态化、规范化进程,才能为学校教学科研工作的持续性发展筑就可靠的安全屏障。

参考文献:

[1]教育部关于加强高校实验室安全工作的意见[EB/OL]. (2019-05-24)[2022-05-15]. <http://www.moe.gov.cn/>

srcsite/A16/s3336/201905/t20190531_383962.html.

- [2]傅婷,李志杰,陈建苏,等.综合院校基础医学实验室安全建设与管理探讨[J].实验室科学,2021,24(5):231-233,237.
- [3]陈天彬,黎银燕,张岚,等.高等医学院校创新实验室安全文化建设的现状与思考[J].广州医科大学学报,2021,49(6):105-108.
- [4]席海涛,聂文博,李兆阳,等.高校实验室安全管理全口径准入机制建设探索与实践[J].实验技术与管理,2022,39(4):210-214.
- [5]朱美霖,朱彦妹,刘建平,等.“互联网+”背景下高校实验室安全准入制度的建议[J].广东化工,2021,48(1):247-251.
- [6]陈亮,戴灵豪,关旻,等.高校实验室安全教育体系构建与实践[J].实验室研究与探索,2022,41(2):286-290.
- [7]李志红.100起实验室安全事故统计分析及对策研究[J].实验技术与管理,2014,31(4):210-213,216.
- [8]魏燕,武卫东,于劲松.高校实验室安全教育体系建设[J].上海理工大学学报(社会科学版),2022,44(2):201-205.
- [9]郭小诗,韩丽君,王佩,等.基于短视频平台的实验室可视化安全教育研究[J].天津化工,2021,35(4):120-122.
- [10]王征,李勤.浅谈新媒体在高校实验室安全教育中的应用[J].大学,2021(46):69-71.

(编辑:陈越,李鑫梅)

[简讯]

我校附属第一医院神经内科团队 发现眼咽远端型肌病新致病基因 RILPL1

近日,我校附属第一医院神经内科团队发现眼咽远端型肌病新致病基因 RILPL1,国际临床神经病学权威期刊 *Annals of Neurology* 以“GGC repeat expansion of RILPL1 is associated with oculopharyngodistal myopathy(《RILPL1 基因 GGC 重复异常扩增与眼咽远端型肌病有关》)”为题,在线发表了第一医院神经内科团队的最新研究成果。

本文的通信作者为第一医院神经内科王柠教授,神经内科王志强教授为共同通信作者,我校硕士研究生曾一恒、博士研究生杨康以及河南科技大学第一附属医院杜敢琴教授为共同第一作者;河北医科大学第三医院胡静教授与焦作市人民医院吕海东教授共同参与了该项研究。