

高校医学检验实验室生物安全防护的 问题及应对措施

赵伟娜*

(徐州医科大学, 徐州 221100)

摘要: **目的** 本文旨在详细探讨高校医学检验实验室在生物安全防护方面所面临的问题, 并提出有效的应对策略。通过深入分析实验室设备与设施、人员培训、安全程序与协议、应对突发事件及安全文化等方面的不足, 本文意图提升实验室的安全性能。**方法** 通过对高校医学检验实验室现有安全措施的评价, 识别出关键的安全隐患。重点关注了设备与设施的现代化需求、人员的安全意识和技能培训、制定与执行严格的安全程序和协议, 以及建立有效的应急响应机制。**结果** 针对识别的问题, 本文提出了一系列综合性的解决方案, 包括但不限于更新实验室设备, 加强人员培训, 制定严格的安全程序, 建立健全的应急响应机制, 并在实验室内部积极培养安全文化。这些解决方案旨在整体提高实验室的生物安全级别, 确保研究工作的安全与效率。**结论** 强调了持续关注并更新实验室安全措施的重要性。通过实施这些策略, 不仅可以解决当前的安全问题, 还可以为未来可能出现的新挑战做好准备, 从而确保一个安全、高效和富有成果的实验环境。

关键词: 高校医学检验实验室; 生物安全; 设备与设施; 人员培训; 安全程序

The problems and countermeasures of biosafety protection in medical laboratory of universities

ZHAO Wei-Na*

(Xuzhou Medical University, Xuzhou 221100, China)

ABSTRACT: Objective This article aims to explore in detail the problems faced by medical laboratory laboratories in universities in terms of biosafety protection, and propose effective response strategies. Through in-depth analysis of laboratory equipment and facilities, personnel training, safety procedures and protocols, emergency response, and safety culture, this article aims to improve the safety performance of the laboratory. **Method** By evaluating the existing safety measures of medical laboratory in universities, identify key safety hazards. Emphasis has been placed on the modernization needs of equipment and facilities, personnel safety awareness and skill training, the development and implementation of strict safety procedures and protocols, and the establishment of effective emergency response mechanisms. **Result** In response to the identification issues, this article proposes a series of comprehensive solutions, including but not limited to updating laboratory equipment, strengthening personnel training, developing strict safety procedures, establishing sound emergency response mechanisms, and actively cultivating safety awareness within the laboratory. These solutions aim to improve the overall biosafety level of the laboratory, ensuring the safety and efficiency of research work. **Conclusion** It emphasizes the importance of continuously monitoring and

*通信作者: 赵伟娜, 硕士, 研究方向: 实验室安全管理。E-mail: 1932993835@qq.com

*Corresponding author: ZHAO Wei-Na, Master, Xuzhou Medical University, Xuzhou 221100, China. E-mail: 1932993835@qq.com

updating laboratory safety measures. By implementing these strategies, not only can current security issues be addressed, but also new challenges that may arise in the future can be prepared to ensure a safe, efficient, and productive experimental environment.

KEY WORDS: medical laboratory in universities; biosafety; equipment and facilities; personnel training; safety procedures

0 引言

高校医学检验实验室是学术研究、医学教育和疾病诊断的重要前沿。它们不仅为未来的医学专家提供实践经验,还为现代医学研究提供了关键的实验数据。然而,随着实验技术和研究内容的复杂性增加,实验室安全问题显得尤为重要。特别是在生物安全方面,不当的操作可能导致严重的健康风险,甚至对公共健康造成威胁。这些风险不仅仅来自实验材料本身,还可能来自设备故障、人员操作失误或管理不当。因此,针对高校医学检验实验室的生物安全防护问题及其应对措施进行深入研究,已经成为当前医学教育和实验室管理的一个紧迫议题。

1 当前高校医学检验实验室生物安全防护的主要问题

1.1 设备与设施不足

高校医学检验实验室的设备与设施常常是其生物安全防护的基石。但在当前一些高校中,这一关键领域明显存在不足。首先,众多实验室仍在使用过时的设备和工作台,这些不仅效率低下,而且可能无法满足现代的生物安全标准,从而增加交叉污染和其他安全隐患的风险。再者,专用的生物安全柜,作为处理病原体 and 有害化学物质的重要工具,在许多实验室中却鲜有或完全缺失^[1]。这样的环境不仅限制了实验的种类和范围,也大大增加了实验过程中潜在的风险。缺失的设备和不足的设施直接影响到每个实验的安全性 with 可靠性,也给实验人员和学生带来了实际的生命健康风险。此外,这也可能阻碍了医学检验的发展与进步,因为没有适当的设备支持,许多高级和关键的实验都无法进行^[2]。因此,设备与设施的不足已经成为制约高校医学检验实验室发展的重要瓶颈。

1.2 人员培训不足

人员培训在确保医学检验实验室的生物安全中占有至关重要的地位。然而,在当前的一些高校实验室中,这方面明显存在着短板^[4]。尤其是对于初入实验室的实验人员,他们在学术训练中可能获得了扎实的理论知识,但在生物安全的实际操作、应急处理和危险识别方面往往缺乏足够的培训。由此,初级实验人员可能会在不知情的情况下犯下严重的安全失误。此外,即使是对于经验丰富的实验人员,由于缺乏规范和定期的安全培训,他们的操作方法可能会逐渐偏离标准,从而增加风险^[5]。另一个值得注意的问题是,很多实验室的安全培训往往流于形式,缺乏实际场景模拟和紧急情况的演练,这导致了在真正的紧急情况下,实验室人员往往手足无措,不知所措。这样的培训缺陷不仅增加了实验风险,也可能导致在突发事件中造成更大的损失。

1.3 安全程序和协议的缺失

在医学检验实验室的日常运作中,明确和规范的安全程序与协议是确保所有操作都能够按照预定安全标准进行的关键。遗憾的是,很多高校实验室在这方面存在明显的缺失。在一些实验室中,许多重要的实验操作缺乏标准化的操作流程,导致实验人员在操作过程中可能会因为不明确的步骤或顺序而犯下失误^[6]。此外,对于特定的高风险生物物质或化学试剂,应有的处理和处置程序往往模糊或完全缺失,这大大增加了意外泄露、污染或其他危害的风险。由于这些安全程序和协议的缺失,实验室中的实验人员可能会在不知情的情况下进行风险较高的操作,从而引发潜在的危险^[7]。这不仅威胁到实验人员的个人安全,也可能对整个实验室和周边环境造成不可逆的影响。综上所述,安全程序和协议的缺失在高校医学检验实验室中构成了一个严重的隐患,亟需得到重视和解决。

1.4 突发事件应对不当

高校医学检验实验室工作中,突发事件是难以完全避免的。但是,当这些事件发生时,快速、有效地应对机制是防止事态进一步恶化的关键。遗憾的是,目前许多实验室在这方面都显得捉襟见肘。首先,很多实验室缺乏明确的事故应急响应机制。在出现危险化学品泄漏、生物物质暴露或设备故障等突发状况时,缺乏快速、有序的应对流程。这往往导致实验人员在紧急情况下手足无措,无法迅速控制局势^[8]。其次,即使事故得到了初步的处理,事后的跟踪、记录和报告工作也常常被忽视或拖延,这使得实验室无法从中吸取教训,预防类似事件的再次发生。这种突发事件的应对不当不仅增加了实验室内的直接风险,也可能影响到实验室的外部环境和其他人员的安全。简而言之,应对突发事件的不当已经成为高校医学检验实验室中的一个重大安全隐患,这迫切需要相关部门和实验室管理层的关注和改进。

1.5 安全文化的缺乏

安全文化是一个组织内部对于安全重要性的共同认识和行为习惯,它在高校医学检验实验室中的作用尤为关键。但现状中,很多实验室对此缺乏足够的重视。首先,实验人员对生物安全的认知程度参差不齐,其中一部分人可能认为严格遵循安全操作只是繁琐的步骤,而忽视了其背后的实际意义^[9]。此外,日常实验操作中,由于缺乏对安全文化的坚持和推广,一些潜在的风险操作被视为“常态”,逐渐被大多数人所接受。这种现象,不仅是单纯的操作问题,更多的是一个价值观和认知上的偏差。当安全不再被看作是实验室工作的核心和优先事项时,各种风险和隐患就会在不经意间滋生。更为严

重的是,缺乏安全文化的实验室很难在发生事故后及时吸取教训,因为大家都未将其视为真正的问题。综上所述,安全文化的缺乏不仅限制了高校医学检验实验室的健康发展,也给实验人员的生命健康带来了实质性的威胁,这已成为一个亟待解决的问题。

2 高校医学检验实验室生物安全防护问题的应对措施

2.1 建设与更新设备设施

对于高校医学检验实验室来说,现代化的设备和设施是保障实验精确度、提高工作效率,同时确保实验安全的关键因素。首先,旧型设备和工作台可能因为长时间使用、磨损或技术过时而存在隐患^[10]。例如,某些旧型的离心机可能在高速旋转时出现失稳,或是老旧的培养箱无法精确控制温度,这些都会对实验结果带来不确定性,并可能威胁到实验人员的安全。

因此,定期对设备进行检查、维护和更新是至关重要的。不仅要考虑设备的功能性,还要确保其符合当前的安全标准。例如,针对生物样本的处理,实验室应配置专用的生物安全柜。这类柜子能够有效防止有害微生物和其他病原体的扩散,为实验人员提供一个安全、无污染的操作环境。

再者,随着科技的进步,新型的设备 and 工具不断问世。这些新型设备往往更为精确、高效,且在设计上更加人性化和安全。高校医学检验实验室应该保持与时俱进的态度,积极引进和采纳这些新技术和设备^[11]。例如,自动化的样本处理设备不仅可以提高实验效率,还能减少人为错误和潜在的安全风险。

最后,除了设备更新,实验室的基础设施,如通风、照明、消防等,也都应该定期进行检查和优化。确保这些基础设施处于良好状态,是实验室安全、高效运作的基石。

2.2 加强人员培训与教育

在医学检验实验室中,设备和技术再先进,若实验人员缺乏足够的培训和教育,仍然无法确保工作的高效与安全。因此,加强人员培训与教育是实验室管理的核心内容之一。

首先,对于新入职的实验人员,应当进行全面的入职培训。这不仅包括基本的实验操作技能,更重要的是对实验室的安全规章制度、标准操作流程及应急预案等方面进行深入地教育^[12]。确保每位新员工在正式开始工作之前,都对实验室的整体运作有充分地了解和掌握。

其次,对于已经在职的实验人员,定期的复训和进阶培训同样不可或缺。随着科研领域的快速发展,新的技术、方法和设备不断涌现。实验室人员必须随时更新知识,保持与时俱进,确保自己的技能和知识不被时代所淘汰。

此外,安全意识的培养是长期、持续的工作。应当通过定期的安全演练、模拟应急处置等方式,使实验人员对各种可能出现的紧急情况有充分的准备和应对能力^[13]。同时,可以邀请外部专家举办讲座或研讨,使实验人员了解最新的安全知识和技术。

为了确保培训与教育的实效性,可以结合考核和评估机制。

定期对实验人员的知识和技能进行考核,对于考核不合格的员工,应当进行再培训,确保其达到标准。此外,实验室应当建立反馈机制,鼓励员工提出自己在工作中遇到的问题和困惑,从而针对性地进行培训和指导。

2.3 制定严格的安全程序和协议

在医学检验实验室中,确保工作的连贯性和安全性往往取决于明确、详细且经过深思熟虑的操作流程和协议。这不仅关乎实验的准确性和可靠性,更直接涉及实验人员和环境的安全。

首先,每项实验活动都应有对应的标准操作流程(SOP),明确列出操作的每一个步骤、使用的仪器设备、所需材料及其浓度、操作时应注意的安全事项等。这些操作流程应由资深的实验人员或管理者制定,并根据实验室的实际情况进行适时的更新^[14]。此外,对于特定的、可能产生危险生物物质的实验,还应制定详尽的生物物质处理与处置程序,确保潜在的危险物质得到妥善地管理和处置,避免对人员和环境产生威胁。

其次,除了操作流程,实验室还应制定一系列的管理协议和制度,如实验室日常管理规章、事故报告和应急处置流程、设备维护和校准制度等。这些协议和制度为实验室的日常运作提供了明确的框架和指导,确保实验室在各种情况下都能高效、安全地运作。

此外,实验室的安全程序和协议不应仅限于纸面文件。它们应被所有实验人员所熟知,并在日常工作中得到严格地执行。为此,实验室应定期组织安全培训和演练,确保每位实验人员都对各种程序和协议有充分地理解和掌握,并能在实际操作中得以正确执行。

最后,对于制定的每一项程序和协议,实验室都应建立相应的审核和更新机制,确保其随着技术的发展和实验室的实际需求而保持最新、最有效。

2.4 建立健全的应急响应机制

在医学检验实验室中,虽然各种预防措施可能已经落到实处,但不可预知的事故仍可能发生。为了应对这些意外,建立健全的应急响应机制变得尤为关键。

首先,实验室应具备详细的应急预案。这些预案应涵盖所有可能的风险情境,如化学品泄漏、生物物质暴露、火灾、电力中断等^[15]。每个预案中都应明确事故的初步识别、紧急处置流程、人员疏散路径、紧急联系方式以及后续的事故评估和整改措施。

其次,对于重要的设备和仪器,应备有相应的备份或替代方案。这样在关键设备发生故障时,实验室仍能保持基本的运作,同时避免因设备故障带来的安全风险。

此外,实验室还应与外部相关机构,如消防部门、医院、有毒物质处理公司等建立紧密的合作关系。在发生事故时,可以迅速得到外部专业支持和协助,最大限度地减少事故的伤害。

为确保应急响应机制的有效性,定期的模拟演练不可或缺。这不仅可以检验预案的可行性,更可以提高实验人员的应对能力和熟练度。通过演练,实验室人员可以更加熟悉应急预案,更快速、有效地响应真实事故。

最后,每次真实或模拟的事故都应被详细记录和分析。这有助于实验室对现有的应急预案进行修正和完善,确保在未来的事故中更为迅速和有效地应对。

2.5 促进并维护安全文化

医学检验实验室的物理设备、标准操作流程和应急响应机制尽管至关重要,但真正的安全保障往往取决于实验室的文化氛围,即每位成员对安全的态度和习惯。安全文化的根基在于使每个人都认识到安全的重要性,并在日常工作中始终将其放在首位。

首先,领导层应明确表示安全是实验室的首要任务。他们的言行会为实验室设置调子,决定了其他成员对待安全的态度^[6]。管理层应当定期与员工讨论安全议题,鼓励他们提出改进建议,并积极采纳这些建议,以表明管理层对安全问题的关注和重视。

其次,培训是塑造安全文化的关键。除了对新员工进行初步的安全培训,还应定期对所有员工进行复训,确保他们了解最新的安全标准和实践。培训内容不仅应包括技术和操作细节,还应涵盖安全意识、团队合作和危机应对等软技能。

此外,鼓励实验室内部的安全沟通至关重要。员工之间应当分享安全经验、提醒彼此注意潜在的风险,并在遇到不确定的情况时主动寻求建议。定期的安全会议可以作为分享和讨论的平台。

为持续强化安全文化,奖励和惩罚机制也很有必要。对于那些始终遵守安全规定、积极参与安全活动的员工,应给予表彰或奖励。与此同时,对于疏忽大意或违反安全规定的行为,必须及时纠正,并给予适当的处罚。

3 结论

高校医学检验实验室在学术研究、医学教育和社会公共健康中都扮演着至关重要的角色。

然而,这种重要性也带来了相应的责任,确保实验室环境的安全就是其中之一。本文从多个

维度探讨了实验室在生物安全防护方面所面临的问题,以及相应的解决策略。

我们已经明确了设备与设施的不足、人员培训的缺失、安全程序与协议的漏洞、应对突发事件的不足以及安全文化的欠缺等为实验室带来的风险。与此同时,我们也提出了一系列的措施来应对这些问题,包括更新设备、加强人员培训、制定严格的安全程序、建立应急响应机制和培养安全文化。

但是,值得注意的是,安全不仅是一种技术要求,更多的是一种文化和态度。即使我们有了最先进的设备和最完备的规章制度,如果缺乏正确的安全意识和文化支撑,这些都是徒劳的。因此,对于高校医学检验实验室来说,真正的挑战不仅仅是更新设备或制定策略,更重要的是如何真正地将安全意识融入每个人的日常工作和生活之中。

展望未来,随着医学技术的进步和社会对安全的日益

重视,我们期望高校医学检验实验室能够持续关注这一议题,确保安全措施的不断更新,为创造一个安全、高效和富有成果的实验环境做出贡献。

参考文献

- [1] 柏银兰,张芳琳,路延之,等.提升医学微生物学研究人员生物安全意识的管理与探讨[J].医学动物防制,2023,39(10):1011-1017.
- [2] 付欣,洪玮,周问渠,等.高校医学类实验室设备与人员的人性化管理[J].中国医药科学,2021,11(10):233-236.
- [3] 张丽丽.医学实验室安全文化建设及价值思考[J].中国社区医师,2019,35(26):183-184.
- [4] 杨芳慧,聂慧华,刘三娥,等.医学检验技术专业学生实验室生物安全知行干预效果评价[J].国际检验医学杂志,2018,39(20):2589-2592.
- [5] 张云芳,彭效祥,赵荣兰.高校医学研究生实验室安全隐患及对策[J].医学教育研究与实践,2019,27(04):593-596.
- [6] 霍俊锋,杨蓓,杨红霞,等.山西省病原微生物实验室生物安全管理现状分析[J].中国公共卫生管理,2023,39(03):424-426,430.
- [7] 温秀芬.中学生物学渗透生物安全教育的路径与策略研究[D].江西师范大学,2021.
- [8] 范现丽,王晓静,刘溪杨,等.高校化学实验室管理探析[J].实验室研究与探索,2018,37(12):266-269,273.
- [9] 杜华英,朱丽琴,徐明生,等.高校实验室管理及利用效率的探究[J].教育教学论坛,2018,(46):263-264.
- [10] 李琪.医学检验实验室生物安全防护现状与措施探讨[J].中国卫生产业,2018,15(17):73-74.
- [11] 梁少明,郑恒,唐铁鑫.高校生物医学实验室建设探讨与思考[J].卫生职业教育,2018,36(09):116-118.
- [12] 杨爱芬,吴应珠.高校生物实验室安全体系的建立与管理[J].佳木斯职业学院学报,2018,(04):427-428.
- [13] 余也,马小艳,边贵荣,等.高校药类专业实验室建设的实践与探索[J].实验技术与管理,2018,35(02):234-237.
- [14] 左文朴,谢莹.医学研究生实验室安全教育与管理的探索[J].教育观察,2018,7(03):133-135.
- [15] 马文斌.新形势下医学检验实验室生物安全防护现状与措施[J].现代医学与健康研究电子杂志,2018,2(01):145,147.
- [16] 曹二龙,邓丹妮,谭潇,等.对医学生开展实验室生物安全教育[J].科技视界,2018,(03):69-70.

作者简介



赵伟娜,硕士,中级工程师,研究方向:实验室安全管理。