

新型冠状病毒的实验室生物风险评估与风险控制

鲍春梅, 李 波, 王 欢, 李小溪, 洪 玮, 张树永, 李伯安, 毛远丽

[摘要] 湖北武汉暴发的新型冠状病毒肺炎疫情形势严峻, 随着疫情的发展, 在全国多地和境外蔓延。依据目前掌握的新型冠状病毒肺炎的病原学特点、流行病学特征、临床表现等信息, 多个实验室已经开展新型冠状病毒的常规检测和核酸检测。为保障实验室环境和人员的生物安全, 针对检测前、中、后的工作流程以及实验室检测涉及的多要素、多环节, 对标本、人员、试验流程、检测设备、废弃物处理和意外事件等进行风险评估, 识别存在的风险因子, 并采取针对性预防措施, 最大限度地降低新型冠状病毒在医疗卫生机构内的传播风险, 规范和指导生物安全实验室操作技术及个人防护, 更好地保障医疗安全, 对下一步疫情防控具有重大意义。

[关键词] 新型冠状病毒; 接触; 气溶胶; 生物安全; 风险评估; 控制

[中国图书资料分类号] R563; R183

[文献标志码] A

[文章编号] 1007-8134(2020)01-0090-06

DOI: 10.3969/j.issn.1007-8134.2020.01.020

Biological risk assessment and control of novel coronavirus in laboratories

BAO Chun-mei, LI Bo, WANG Huan, LI Xiao-xi, HONG Wei, ZHANG Shu-yong, LI Bo-an, MAO Yuan-li*

Clinical Laboratory Medical Center, the Fifth Medical Center of Chinese PLA General Hospital, Beijing 100039, China

*Corresponding author, E-mail: maoyuanlee@163.com

[Abstract] The epidemic of novel coronavirus pneumonia that broke out in Wuhan remains challenging and grim. It is spreading to several regions at home and abroad. On the basis of information currently available about the etiological characteristics, epidemiological patterns and clinical manifestations of novel coronavirus pneumonia, a number of laboratories have embarked on the routine detection and nucleic acid detection of the novel coronavirus. In order to ensure the biosafety of the environment and personnel in laboratories, the following measures are required: to assess the risks related to the specimens, personnel, process of experimentation, testing facilities, waste disposal and accidents with priorities to the work flow before, during and after detection, as well as multiple elements and links related to laboratory detection; to identify risk factors; and to take necessary precautions. These measures contribute to minimize the risk of the spread of novel coronavirus within health care institutions; standardize and guide the operations and personal protection in biologically safe laboratories and make more effort to ensure the safety and quality of health care. All these measures will be critical to subsequent prevention and control of the epidemic.

[Key words] novel coronavirus; contact; aerosol; biosafety; risk assessment; control

2020年1月12日, WHO正式将造成武汉肺炎疫情的新型冠状病毒命名为2019-nCoV。根据目前掌握的新型冠状病毒的生物学特点、流行病学特征、致病性、临床表现、辅诊检查等信息, 该病原体暂按照病原微生物危害程度分类中第二类病原微生物进行管理。在中华人民共和国国家卫生健康委员会发布的《新型冠状病毒感染的肺炎诊疗方案(试行第六版)》^[1]中, 将新型冠状病毒肺炎疑似患者的呼吸道标本或血液标本实时荧光RT-PCR检测新型冠状病毒核酸阳性和病毒基因测序高度同源作为确诊标准。随着疫情的发展和蔓延, 根据临床诊治的需要, 越来越多的临床实验室已经开展新型冠状病毒核酸检测。新型冠状病毒肺炎患者标本核酸检测及其他常规检测作为具有潜在致病和可能造成生物安全危害的新的实验室活动, 应该实验室在开展相关实验活动前,

针对新型冠状病毒进行必要的生物安全风险评估, 危险识别, 基于生物安全风险评估制定预防措施, 实施风险控制, 进行生物安全管理, 可确保实验室标本、人员、设备及其环境的生物安全。对于生物安全二级的临床实验室, 实验室活动中可能的风险包括标本、人员、设施设备、检测、感染性废物处置、意外事件等带来的风险。值得注意的是, 各实验室应结合本实验室的实际情况进行风险评估并采取预防措施, 且评估和控制的基本原则、方法应遵循国家、行业的相关标准或指南^[2-4]。本文以中国人民解放军总医院第五医学中心临床检验医学中心实验室新型冠状病毒生物风险评估报告为例, 期望能为临床实验室人员进一步做好实验室生物风险评估提供参考。风险评估相关内容具体如下。

1 评估目的与依据

我中心作为新型冠状病毒肺炎患者的定点收治单位, 根据临床诊治需求, 检验科须开展新型冠状病毒感染的疑似和确诊患者各类标本的血

[基金项目] 国家“十三五”科技重大专项(2017ZX10302201)

[作者单位] 100039 北京, 中国人民解放军总医院第五医学中心临床检验医学中心(鲍春梅、李波、王欢、李小溪、洪玮、张树永、李伯安、毛远丽)

[通信作者] 毛远丽, E-mail: maoyuanlee@163.com

尿便常规、常规生化以及核酸检测等工作。为确保人员、实验室以及标本的生物安全,依据《病原微生物实验室生物安全管理条例》^[5]《医疗废物管理条例》^[6]和《实验室生物安全通用要求》(GB19489)^[3]等相关法律、法规及标准,以及目前国家权威部门发布的《新型冠状病毒感染的肺炎诊疗方案(试行第六版)》^[1]《新型冠状病毒实验室生物安全指南(第二版)》^[7]和《新型冠状病毒感染的肺炎实验室检测技术指南(第四版)》^[8]等要求,对实验室检测新型冠状病毒肺炎疑似或确诊患者标本的相关实验室活动过程进行生物安全风险评估,作为编制作业指导书和日常生物安全规范管理的依据。

2 病原学特点

新型冠状病毒是 β 属冠状病毒,有包膜,其颗粒呈圆形或椭圆形,直径60~140 nm,为线性单股正链的RNA病毒,其基因特征与中东呼吸综合征冠状病毒(Middle East respiratory syndrome coronavirus, MERS-CoV)和严重急性呼吸综合征冠状病毒(severe acute respiratory syndrome coronavirus, SARS-CoV)有明显区别。目前已获得该病毒的全基因序列和电镜照片。对冠状病毒理化特性的认识多来自对SARS-CoV和MERS-CoV的研究。新型冠状病毒对紫外线和热敏感,56℃ 30 min,乙醚,75%乙醇,含氯消毒剂,过氧乙酸和氯仿等脂溶剂均将其有效灭活,氯已定不能有效灭活该病毒。

3 健康危害

3.1 传染源 目前传染源主要来自新型冠状病毒肺炎患者,无症状感染者也可能成为传染源。在临床实验室传染源可能为新型冠状病毒肺炎患者的鼻咽拭子、痰液、肺泡灌洗液、血液、尿液、粪便等各类标本。

3.2 传播途径 经呼吸道飞沫和密切接触传播是主要的传播途径,在相对封闭的环境中长时间暴露于高浓度气溶胶情况下,存在气溶胶传播的可能,消化道等传播途径尚待明确。实验室人员接触感染者的各类标本及操作过程中造成的气溶胶有可能是实验室感染的主要传播途径。

3.3 易感人群 人群普遍易感。

3.4 潜伏期 潜伏期一般为1~14 d,多为3~7 d。

3.5 临床表现 详见《新型冠状病毒感染的肺炎诊疗方案(试行第六版)》^[1]。

4 实验室检查

新型冠状病毒肺炎患者发病早期外周血白细胞总数正常或降低,淋巴细胞计数减少,部分患者出现肝酶、乳酸脱氢酶肌酶和肌红蛋白增高。部分危重者可见肌钙蛋白增高。多数患者C反应蛋白和红细胞沉降率升高,降钙素原正常。严重者D-二聚体升高、外周血淋巴细胞进行性减少。重型和危重型患者常有炎症因子升高。目前,在鼻咽拭子、痰、其他下呼吸道分泌物、血液、尿液、粪便等标本中可检测出新型冠状病毒核酸。标本采集后尽快送检。

5 新型冠状病毒的诊断

详见《新型冠状病毒感染的肺炎诊疗方案(试行第六版)》^[1]。

6 实验室危害

6.1 标本 来自发热门诊、病房所有涉及新型冠状病毒感染的肺炎疑似病例、确诊病例患者的鼻咽拭子、血液、痰液、尿液、粪便、肺泡灌洗液等标本。

6.2 检测 包括在检测前、中、后的操作过程中产生气溶胶而引起实验室相关感染,还可以通过皮肤、开放性伤口以及黏膜接触感染。

7 预防措施

7.1 标本 包括:采集、包装、交接、运输、离心、操作、保存、高压、销毁等环节。防护措施:①新型冠状病毒毒株或其他潜在感染性生物材料的国内运输包装应符合《可感染人类的高致病性病原微生物菌(毒)种或标本运输管理规定》^[9],属于A类,对应的联合国编号为UN2814,包装具有3层包装系统,符合防水、防破损、防外泄、耐高温、耐高压的要求,并应当印有卫生部规定的生物危险标签、标识、运输登记表、警告用语和提示用语。②接取标本时应用专用的密封转运箱,专人运输,运送和接收人员逐一核对标本信息,双方做好交接记录。③标本离心时,采用密闭的离心机或戴盖离心杯,离心后静置15 min,戴盖离心杯应在生物安柜内打开。④在检测后进行实验室内的消毒和用品的高压处理工作,并做好登记。

7.2 人员 包括:标本运输人员、进入实验室的检测人员、工勤人员、公司技术或其他维修人员等。防护措施如下。

7.2.1 资质、健康状态与培训

7.2.1.1 资质 符合核酸检测规定资质(持有PCR

上岗证)且有经验的实验室工作人员经生物安全岗前培训,考试合格方可持证上岗。

7.2.1.2 健康状态 实验室工作人员必须在身体状况良好的情况下,才能进入实验室的控制区域工作。出现下列情况,不应进入上述区域:身体出现开放性损伤;患发热性疾病、呼吸道感染或其他导致抵抗力下降的情况;妊娠期妇女。若操作者或其所在实验室的工作人员在此期间出现与被操作病原微生物导致疾病类似的症状或者体征时,应注意诊断和观察,必要时进行医学隔离。

7.2.1.3 培训 针对新型冠状病毒开展专项培训和考核。参加培训的人员:实验室所有工作人员、后勤人员、实习生等。培训内容:国家和地方卫生健康委员会关于新型冠状病毒最新相关文件、标本管理规定、核酸检测流程、生物安全防护要求、三级防护穿脱流程和应急预案、意外突发情况处理等。考核合格作为上岗的必备条件之一。

7.2.2 个人防护 所有接触新型冠状病毒肺炎疑似病例、确诊病例的标本和感染性材料的人员均按照生物安全三级实验室要求进行个人防护:佩戴N95或KN95口罩,穿连体防护服,戴工作帽、防雾护目镜、双层手套,穿防水靴套。在穿脱防护服过程中遵循七步洗手法或使用免洗手消毒液进行手卫生。

7.2.3 非常规活动过程中的人员 进入实验室的维修人员须经过生物安全培训,并告知进入实验室可能出现的生物危害,获得知情同意后,由实验室人员陪同并着防护装进入实验区;维修人员的工作由实验室内部人员或生物安全员全程陪同,并在维修人员工作中及时提醒注意生物安全,降低维修人员在工作中的危害。当维修人员工作完成后应记录其联系方式,潜伏期内密切关注维修人员是否出现相应的临床症状,如出现相应症状立即报告相关部门,及时就医。

7.3 实验室检测活动 应将新冠病毒肺炎确诊及疑似患者的标本收集在相对集中,又具备通风条件的固定检验场所进行检测。实验室可针对新型冠状病毒肺炎患者开展包括血尿便常规, C反应蛋白、降钙素原、红细胞沉降率、凝血指标,甲乙型流感胶体金法检测,血清生化,传染病血清免疫学标志物、血气和核酸检测等检测项目。所有感染性材料的开放性操作应在实验室生物安全柜中进行,尽量减少标本在外暴露时间。病毒培养要求在生物安全三级实验室,实验室如不具备相应生物安全防护水平,不能开展病毒培养检测。实验室开展上述检测项目都必须在生物安全二级或加强型生物安全二级实验室内进行,所有操作

者均应经过生物安全培训并取得相应的资质,并在身体健康状态良好的情况下准入。所有操作者的个人防护均按生物安全三级实验室防护级别。

7.4 实验室消毒要求 ①实验室常备75%乙醇、实验室消毒槽(池)、浸泡缸、喷雾器并备有足量500~1000 mg/L有效氯含量消毒溶液供随时消毒使用(配制后应用专业试纸测试条进行有效氯含量测定,达到有效浓度方可使用,并做好记录)。②每天使用有效氯500 mg/L的消毒液擦拭实验室桌面及地面,用20 g/L的过氧乙酸进行空气喷雾消毒(8 ml/m³),消毒完毕密闭房间作用2 h,再开窗通风或开启紫外线消毒装置进行空气消毒,照射时间不低于30 min。③实验废物灭菌要求。每天将所有实验后一次性感染性实验材料装入双层黄色密封袋送至指定地点进行高压灭菌(121 °C 30 min),之后置于固定暂存处待统一回收销毁。

8 实验过程风险识别和风险控制

具体内容见表1。

9 关键设施、设备相关风险

9.1 生物安全柜 使用的生物安全柜需年检合格。当安全柜风量或柜内负压低于设定参数30%,实验人员应停止工作,将安全柜和室内消毒后按常规撤出,修复后经验证合格方可使用;柜内出现正压应立即切断电源,停止工作,在严密个人防护条件下进行彻底消毒,实验室封闭24 h,全面检修,各项参数正常稳定运转后才可以重新使用。

9.2 加强型生物安全二级实验室 应确保实验室气流、负压、高效过滤装置维持正常并做好记录。当负压持续低于设定压差80%时,应停止工作,人员按常规撤出,检查修复后才可以;如果出现正压,应立即停止工作,人员按规定紧急撤出,在严密个人防护条件下进行彻底消毒,实验室封闭24 h,全面检修,各项参数正常稳定运转后才可以重新使用。

9.3 检测设备 实验室设备包括全自动血细胞分析仪、尿干化学分析仪、自动凝血分析仪、全自动生化分析仪、全自动化学发光分析仪、全自动流式细胞分析仪等。每日进行常规的维护保养、质控、定标,确保检测结果的准确性。部分检测项目的标本(血常规、凝血、生化及1-3-β-D葡聚糖检测项目等不适用)采用干浴56 °C灭活1 h再进行检测,以降低感染风险。血常规检测尽量采用不开盖的模式进行,检测其他无法灭活的标本均在生物安全柜内操作。全自动设备必须使用加盖模式,防止污染,待检测完毕后使用有效氯含

表 1 实验过程风险识别和风险控制一览表
Table 1 List of risk identification and control in experimental process

实验室活动	风险因子	风险	发生风险可能性	针对性预防措施	残留风险
环境	①通风不良 ②生物安全设施配备不全或不当	环境或接触污染	大	①条件允许, 每天 2 次开窗通风, 每次通风 30 min 以上。 ②实验室应配备洗眼器、生物安全柜、高压锅、紫外灯、带盖离心机等设备。③配备的生物安全柜必须是二级生物安全柜等级以上。	低
标本	包装	溢洒	小	具有明确感染性的标本(鼻咽拭子、痰、支气管肺泡灌洗液、保护性毛刷、组织、血液、粪便、尿液等), 最好具有 3 层包装系统(主容器、辅助容器、外标签), 所有标本应置于耐冷冻的标本采集管中并拧紧。容器外注明标本编号、种类、姓名及采样日期。置于标本转运箱, 保持直立。转运箱封闭前, 用 75% 的乙醇喷雾消毒。	低
	交接	溢洒、丢失	较小	病区确诊病例的标本由检验科专人运送到检验科, 接收人进行信息核对、登记并检查标本的密闭性。条件允许可在接收标本后用 75% 的乙醇喷雾消毒后再放入生物安全柜处理。	低
	运输	泄露和丢失	小	院内运输: 标本由医护人员采集后, 放入两层一次性密封袋内密封, 置于标本转运箱(防破损、防泄漏), 与标本运送人员交接, 标本由专人运送入实验室。标本运送过程中, 运送人员应佩戴帽子、一次性外科口罩、手套、隔离衣。并在化验单上注明警示生物标识。院外运输: 按照《可感染人类的高致病性病原微生物菌(毒)种或标本运输管理规定》执行。转运箱一般不进入隔离病房, 如果从隔离病房取出, 需要 75% 的乙醇外部消毒。运输的外包装上有生物安全标识。	低
	离心	气溶胶	大	离心要求: 血液标本离心的时候加盖, 在密封的环境下进行; 离心结束后静置 15 ~ 20 min; 开盖环节必须要在生物安全柜内操作, 远离面部, 动作轻柔。	低
	震荡	气溶胶	大	用封口膜封闭试管和安瓿管顶部。小型振荡器可放入生物安全柜内操作。	低
	保存	泄露	较小	鼻咽拭子采用带病毒保存液的采集管进行采集, 如不能及时检测放在 4 ℃专用带锁冰箱, 但不要超过 72 h; 长久保存放在固定的 -70 ℃低温冰箱, 双人双锁专人管理, 严格登记, 应尽量避免标本的反复冻融。	低
	灭活	气溶胶	小	不带抗凝剂标本(生化检测项目除外) 最好先 56 ℃干浴 60 min, 静置 10 min 至室温(避免气溶胶), 然后进行处理。干浴最好为金属浴。	低
	销毁	病原扩散	小	对检测完成后的疑似患者标本采用双层塑料袋密封放在固定地点; 对实验过程中产生的废液和枪头等置于含 0.5% ~ 1.0% 的含氯消毒液的废液缸, 上述物品需每天高压处理。	低
	加强型生物安全二级实验室进出	接触污染	较小	人员和标本进出生物安全实验室均存在潜在的感染和引起病原扩散的风险。通过开启实验室负压, 严格将人流、物流分开, 核心工作区气压相对于相邻区域压差宜不低于 10 Pa ^[10] 。严格按规范要求的人流、物流空气流向, 保证实验室的密闭性, 维持负压, 防止病原扩散污染环境。人员采用三级生物安全防护。	低
	加样	溅洒、溢出及气溶胶危害	大	加样操作确保在二级生物安全柜中操作; 加样完成后用 75% 乙醇擦拭操作台面, 生物安全柜紫外消毒 1 h, 确保灭活病毒。	低
核酸检测	核酸提取	病毒扩散	大	采用病毒裂解液或干浴灭活病毒, 可降低病毒危害, 采用磁珠法或离心柱法提取核酸, 建议采用全自动核酸提取仪操作, 全封闭式提取, 降低交叉污染可能。	低
	核酸扩增	气溶胶、环境污染	小	实验室进行终末紫外消毒, 桌面、地板、仪器表面消毒; 所有感染材料经废物传递窗直接放入高压灭菌锅灭菌。	低
	开盖检测	接触污染、气溶胶	较大	①血常规采用不开帽的血常规检测模式。②血型检测时打开试管帽应轻柔缓慢, 和操作者面部保持距离。尽可能缩短打开的持续时间。③人员采用三级生物安全防护。④工作结束后用 75% 乙醇、含氯消毒剂、紫外线灯照射清洁消毒工作区域。⑤准备好应急处理用具及方案, 如洗眼器、抢救箱等。	低
	镜检	接触污染	较大	①涂片在生物安全柜内进行操作。②人员采用生物安全三级实验室防护要求。③强调戴护目镜进行镜检工作。④工作结束后用 75% 乙醇、含氯消毒剂、紫外线灯照射清洁消毒工作区域。	低
	镜检	接触污染	较大	①涂片在生物安全柜内进行操作。②人员采用生物安全三级实验室防护要求。③强调戴护目镜进行镜检工作。④工作结束后用 75% 乙醇、含氯消毒剂、紫外线灯照射清洁消毒工作区域。	低
尿干化学	离心	气溶胶	较大	停止离心 30 min 以上, 小心开盖, 75% 乙醇喷雾消毒后进行处理。	低

续表 1

实验室活动	风险因子	风险	发生风险可能性	针对性预防措施	残留风险
血清生化与免疫学检测	开盖检测	接触污染、气溶胶	较大	①生物安全柜内打开，动作轻柔缓慢。②人员采用三级生物安全防护。③工作结束后用 75% 乙醇、含氯消毒剂、紫外线灯照射清洁消毒工作区域。	低
	镜检	接触污染、气溶胶	较大	①涂片在生物安全柜内进行。②采用三级生物安全防护。③工作结束后用 75% 乙醇、含氯消毒剂、紫外线灯照射清洁消毒工作区域。④准备好应急处理用具及方案，如洗眼器、抢救箱等。	低
	离心	气溶胶	较大	停止离心 30 min 以上，小心开盖，75% 乙醇喷雾消毒后进行处理。	低
	开盖检测	接触污染、气溶胶	较大	①生物安全柜内小心轻开试管帽。②人员采用三级生物安全防护。③工作结束后用 75% 乙醇、含氯消毒剂、紫外线灯照射清洁消毒工作区域。④准备好应急处理用具及方案，如洗眼器、抢救箱等。	低
便常规	镜检	接触污染	较大	①便常规在生物安全柜内涂片，涂片后用石蜡封存玻片四周，在柜内经紫外线照射 30 min。在显微镜下尽快完成检测，减少在外暴露时间。②检测完的标本放入有效氯浓度在 10 000 mg/L 的消毒液中浸泡。每日高压。	低
血清 G 试验	震荡、加热	接触污染；气溶胶污染	较大	①震荡环节在生物安全柜中进行。震荡时在试管口加封口膜。②水浴孵育改为干浴，尽量减少气溶胶污染。	低
人员	实验室活动	气溶胶、接触污染	较小	个人防护装备：N95 及以上防护口罩、护目镜、连体防护服、医用防护帽、双层乳胶手套、鞋套、防水靴套；如果接触了患者血液、体液、分泌物或排泄物，应及时更换外层乳胶手套。完成检测脱防护服应轻卷轻放，放入废弃桶后高压。特别注意手卫生环节，脱防护服时要进行 7 次手卫生。护目镜消毒放在有效氯含量为 2000 mg/L 的消毒液中浸泡 30 min 或者环氧乙烷消毒。	低
生物安全柜	生物安全意识	不规范操作	较大	需要上岗人员在个人防护衣、标本管理、检测操作流程、废弃物和意外事故处理、新型冠状病毒专项知识培训合格后方可上岗。	低
	检测校准	泄露	大	生物安全柜应每年应由有资质的检测机构检定合格方能使用（特别要关注外观和功能、洁净度等级、垂直气流平均风速、工作窗口进风平均风速、照度、噪音、气流状态等指标）。如果发生上述指标的异常，应及时更换过滤网或者进行相应维修。	低
	操作	泄露	较大	风机运行至少 5 min 后方可开始操作；柜内尽量少放物品，以免影响气流循环；避免干扰气流，手臂尽量不要频繁出入，手移出生物安全柜应在柜内摘掉外层手套。	低
	消毒	环境污染	小	每天工作完成后，应使用适宜的消毒剂（如 70% 乙醇）或 0.5% ~ 1.0% 有效氯含量的消毒液喷洒或擦拭生物安全柜的台面和内壁（不包括送风滤器的扩散板），紫外线灯消毒照射 ≥ 30 min。	低
	溢洒	溢洒	较大	最好配备吸收纸或吸收棉，作溢洒处理。如果溢洒量 < 1 ml 时，可直接用消毒剂浸湿的纸巾（或其他材料）擦拭。如果溢洒量 ≥ 1 ml 时，在溢洒物上覆盖浸有消毒剂的吸收材料，作用至少 20 min 以上再进行清理 ^[1] 。	低
离心机	溢洒	溢洒、气溶胶	大	①使用密封管以及密封的转子。②如果离心时发生离心管破碎导致标本溢洒，立即关机，不要打开盖子。切断离心机的电源，至少 30 min 后再开始清理工作。	低
废弃物	病原泄露	环境污染	大	①液态废物：普通污水排入实验室水处理系统，经处理达标后才可排放。对实验过程中产生的废液使用有效氯含量 2000 mg/L 的浓度配比消毒，即 1 L 水加 8 片消毒片（每片有效氯含量 250 mg/L），再倒入医院污水处理通道。②固态废物：对检测完成后的疑似患者标本采用双层塑料袋密封；贴上有生物危害的标识，用有效氯含量 1% 的消毒液或 75% 的乙醇喷洒外包装后，放在固定位置单独存放，交由专人及时进行高压处理。③枪头、玻片等废弃物等置于含 0.5% ~ 1.0% 有效氯含量废液缸中，废液缸尽量每天高压处理，最好不要超过 3 d。④污染的针头放在配置有效氯含量 2000 mg/L 的消毒液的锐器盒内浸泡，待达到锐器盒 2/3 高度时进行高压。	低

量为 2000 mg/L 的消毒液擦拭消毒。工作结束，实验人员撤离后使用过氧乙酸气溶胶喷雾器喷雾消毒。

9.4 压力蒸汽灭菌器 确保每个操作人员掌握压力蒸汽灭菌器的标准操作规程以及意外事故的处置流程。应特别关注压力表、温度表及灭菌效果（化

学指示剂、生物监测)。实验室应建立日常维护计划,每年进行年检,操作人员必须持证上岗^[12]。

10 意外事故的处理

10.1 一般实验室事故 可能造成人身伤害的实验室事故,如污染物溅落在桌面、针刺伤或割伤等情况,应立即紧急处理:①污物溢洒。在污染处用含0.55%有效氯浓度的消毒液湿毛巾覆盖,作用30 min以上进行清理。②未破溃的皮肤表面用碘酒和75%乙醇消毒。③针刺伤或割伤。用大量流水冲洗,用力捏住受伤部位,向离心方向挤出伤口的血液,不可来回挤压,并用75%乙醇和碘酒消毒伤口。④事故情况应及时向领导报告。⑤对感染高致病冠状病毒的可能性作出判断,决定是否预防性使用有效的抗病毒药物,并对受伤害者进行隔离观察。

10.2 实验材料被误用和恶意使用 本实验室执行严格准入制度及门禁系统,实验人员均经过严格考核和培训,标本及感染性材料采用双人共管流程,防止实验材料被误用和恶意使用。

综上所述,新型冠状病毒容易直接或间接在人与人传播,目前没有针对该病毒的特效药物和人用疫苗。对新型冠状病毒的实验室生物风险评估与风险控制是新型冠状病毒防控环节中不可或缺的重要部分。在开展新型冠状病毒相关检测前必须依据实验室环境、分区、设备配置、人员能力、检测标本、检测流程、意外事故处理能力、生物安全防护意识、废弃物处理等方面进行综合评估,识别生物安全危险因素,并制定相应的预防措施和应急预案,将风险降到可接受程度,最大限度的确保实验室环境和工作人员的人身安全。

【参考文献】

- [1] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 新型冠状病毒感染的肺炎诊疗方案(试行第六版) [EB/OL]. (2020-02-19) [2020-02-24]. http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-02/19/content_5480948.htm.
- [2] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 中国国家标准化管理委员会. GB 19781-2005 医学实验室安全要求 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2005.
- [3] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 中国国家标准化管理委员会. GB 19489-2008 实验室生物安全通用要求 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2008.
- [4] International Organization for Standardization. ISO 31000: 2018 risk management—guideline [S/OL]. [2020-02-24]. <https://www.iso.org/standard/65694.html>.
- [5] 中华人民共和国国务院. 病原微生物实验室生物安全管理条例 [EB/OL]. (2010-12-31) [2020-02-24]. <http://www.laixi.gov.cn/n25/n7788/n7800/170126094940532327.html>.
- [6] 中华人民共和国国务院. 医疗废物管理条例 [EB/OL]. (2003-06-04) [2020-02-24]. <http://www.hxepd.com/h-nd-751.html>.
- [7] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 新型冠状病毒实验室生物安全指南(第二版) [EB/OL]. [2020-01-23]. <http://www.nhc.gov.cn/qjjys/s7948/202001/0909555408d842a58828611dde2e6a26.shtml>.
- [8] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 新型冠状病毒感染的肺炎实验室检测技术指南(第四版) [EB/OL]. (2020-02-06) [2020-02-24]. <https://mp.weixin.qq.com/s/10QypJms5QDkY8StTVfAjq>.
- [9] 中华人民共和国卫生部. 可感染人类的高致病性病原微生物(毒)种或标本运输管理规定 [EB/OL]. (2005-12-28) [2020-02-24]. http://cdcp.gd.gov.cn/swnq/sur/content/post_1107644.html.
- [10] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会. WS 233—2017 病原微生物实验室生物安全通用准则 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2017.
- [11] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会. WS/T 442—2014 临床实验室生物安全指南 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2014.
- [12] 中华人民共和国卫生部, 国家技术监督局. GB15981-1995 消毒与灭菌效果的评价方法与标准 [S]. 北京: 中国标准出版社, 1996.

(2020-02-21 收稿 2020-02-25 修回)

(本文编辑 闫晶晶)

· 疫情速递 ·

2020年1—2月全球主要疫情回顾

李 硕, 张云辉, 王永怡, 赵雅琳, 闫晶晶, 孙志杰, 揣征然

[关键词] 传染病; 疫情; 回顾

[中国图书资料分类号] R51

[文献标志码] A

[文章编号] 1007-8134(2020)01-0095-02

DOI: 10.3969/j.issn.1007-8134.2020.01.021

Review of the world's major epidemics from January to February in 2020

LI Shuo, ZHANG Yun-hui, WANG Yong-yi, ZHAO Ya-lin, YAN Jing-jing, SUN Zhi-jie, CHUAI Zheng-ran

Editorial Office, Infectious Disease Information, Beijing 100039, China

[Key words] infectious diseases; epidemic; review

[作者单位] 100039 北京, 《传染病信息》杂志社(李硕、张云辉、王永怡、赵雅琳、闫晶晶、孙志杰、揣征然)