

层进修生学到更规范和全面的检验技能,推动了基层检验科的能力提升,进修生招生人数也呈逐年上升趋势(由 56 名/年升至 63 名/年)。

表 1 2017—2018 年实习生满意度调查(%)

调查内容	2017 年(n=41)			2018 年(n=32)		
	很好	较好	一般	很好	较好	一般
实习管理总体评价	51.2	31.7	17.1	75.0	15.6	9.4
实习轮转计划安排	53.7	26.8	19.5	62.5	28.1	9.4
带教质量总体评价	63.4	22.0	14.6	84.4	12.5	3.1
带教老师总体评价	63.4	29.3	7.3	75.0	25.0	0.0
带教老师专业水平	70.7	24.4	4.9	78.1	21.9	0.0
带教讲解及操作示范	56.1	26.8	17.1	71.9	15.6	12.5
专题小讲座的开展	46.9	31.7	21.4	71.8	18.8	9.4
实习收获满意度	61.0	26.8	12.2	74.9	18.8	6.3

注:满意=很好+较好。

### 3 小 结

医学检验技术是理论与实践并重的临床学科,对临床应用型人才的培养需要我们“因材施教”开展多层次的教学培训,有效解决不同层次的学员间的差异问题,通过合理制订分层培训的学习目标、学习内容以及考核标准,有利于调动不同层次学员的积极性。借助本科室是“国家级住培专业培训基地”、获得“ISO15189 质量体系认证”、重庆市“金显微镜”品牌以及“两个中心”等多个特色平台,对不同层次人员进行多样化的教学培训,有效提升了不同层次学员的临床实践能力,增强学员学习的兴趣和信心,取得了较好的培训效果。分层次教学的目的是让不同层次的人员获得了最佳的教学效果,使其临床实践能力达到更好的培养目标。在实施中虽然取得了一定的效果,但仍有许多问题值得我们去探讨并不断改进和完善,比如应制订更合理的分层教学大纲、培训内容、灵活多样的教学方法、公平的考评机制以及对不同层次教学师资的遴选规则等,均需我们在教学过程中不断探索和总结,真正体现学因教而日进、教因学而益深教学·管理 DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2020.18.051

的教学理念。

### 参考文献

- [1] 吴志奇,凌芸,谢而付,等.新形势下检验医师的实践探索[J].国际检验医学杂志,2018,39(15):1923-1924.
- [2] 张蕾,孙雯,卞冬萍,等.高职医学检验专业实验课程分层教学的思考与对策[J].卫生职业教育,2018,36(23):103-104.
- [3] 包世健,江金兰.从岗位需求出发的高职实践课堂分层次教学设计与实验研究[J].新课程(下旬),2015(4):254-255.
- [4] 李学会,王飞清,夏英,等.医学检验专业多元化实践教学模式创新与探索[J].医学理论与实践,2018,31(7):1083-1085.
- [5] 全裔,李云秋,蓝秀华,等.新形势下构建四年制医学检验技术本科一体化多层次实践教学新体系的研究与实践[J].医学教育研究与实践,2018,26(4):544-547.
- [6] 张望明,黄亚梅,吴文涛.医学检验专业实习生教学改革探索[J].佳木斯职业学院学报,2018(3):254-255.
- [7] 邓懋清,吴定昌,邱群凤.医学检验专业学生临床实习的带教体会[J].实验与检验医学,2015,33(6):811-812.
- [8] 孙卫斌,谢思静,吴丽,等.住院医师规范化培训与专业学位教育双向接轨的研究[J].中国毕业后医学教育,2017,1(1):13-15.
- [9] 于森琛,许朝晖,马晓露,等.ISO15189 医学实验室认可指导下的医学检验专业实习生能力培养[J].国际检验医学杂志,2016,37(24):3512.
- [10] 陈柯霖,吕虹,方芳,等.检验专业住院医师规范化培训中临床沟通模式的探索与实践[J].继续医学教育,2016,30(9):1-2.
- [11] 张斯元.职业教育过程中工匠精神培养的研究[J].现代职业教育,2016(11):30-31.
- [12] 孙运芳,郭丽,张纪云,等.基于“工匠精神”的医学检验技术专业一体化教学的研究探讨[J].现代职业教育,2018(3):6-8.

(收稿日期:2020-01-13 修回日期:2020-06-29)

## 基层医院筛查新型冠状病毒肺炎的实验室生物安全防护措施

王艳海,张俊义,丰乃奇,周小英,赵 启,王淑君,张晓荣,符凤娟

内蒙古自治区鄂尔多斯市东胜区人民医院检验科,内蒙古鄂尔多斯 017000

**摘 要:**参考国家卫生健康委员会颁布的 COVID-19 诊疗方案等技术规范及专家共识,从医护标本采集,标本转运、接收及处理,转运者,实验室人员,医疗废物到意外情况的处理等方面对基层医院病原微生物生物安全防护进行阐述和建议,并制订出合理、切实可行的生物安全防护流程,逐级落实,持续改进。

**关键词:**新型冠状病毒肺炎; 生物安全; 消毒; 新型冠状病毒

**中图分类号:**R446.5

**文献标志码:**B

**文章编号:**1672-9455(2020)18-2743-04

新型冠状病毒肺炎(COVID-19)的诊疗方案中诊

断疑似病例前,均需要做血常规、肝功能、心肌酶、C

反应蛋白、红细胞沉降率、降钙素原和 D-二聚体等指标的实验室检查。基层医院病原微生物实验室如何进行实验室生物安全防护, 仍然宣传、贯彻不到位, 缺乏对法律法规、规范、专家共识的学习, 实验室未做好充分、有效的防护。另外在标本转运和检验过程中如何做到安全、可靠的个人防护, 尤为重要。因此医院应根据实际情况制订相应的防护措施。参考《新型冠状病毒感染的肺炎诊疗方案(试行第五版)》等文件<sup>[1-3]</sup>, 本文探索基层医院在筛查 COVID-19 患者时, 临床实验室如何在实施常规检验过程中开展行之有效的生物安全防护, 以供二级及以下基层医院临床实验室参考使用。

## 1 新型冠状病毒(SARS-CoV-2)介绍

冠状病毒是一种具有包膜的 RNA 病毒, 广泛存在于人类、哺乳动物和鸟类宿主, 可以导致呼吸道、肠道、肝脏和神经系统疾病。SARS-CoV-2 属于网巢病毒目冠状病毒科, 属于  $\beta$  属, 有包膜, 颗粒呈圆形或椭圆形, 常为多形性, 直径 50~200 nm, 为单链正股 RNA 病毒。S 蛋白是病毒的主要蛋白之一, 其编码基因用于病毒分型。N 蛋白包裹病毒基因组, 可作为诊断抗原。对有机溶剂敏感, 对热、紫外线和常用化学消毒因子都比较敏感<sup>[4]</sup>。

## 2 医护采集标本

**2.1 医生医嘱申请, 护士采集** 从事 SARS-CoV-2 检测标本采集的技术人员应经过生物安全培训和具备相应的实验技能。采样人员穿戴个人生物安全防护装备可参照如下顺序进行: 戴帽子, 戴 N95 口罩, 戴内层手套, 穿防护服, 穿防水鞋套, 戴外层手套, 戴护目镜或面屏, 采集临检、免疫、生化、微生物和分子生物学等标本。

**2.2 标识** 所有标本采完后用 75% 乙醇擦拭标本容器表面。所有标本容器外注明标本编号、种类、姓名及采样日期。如果医院有 LIS 系统, 在标本容器外壁上直接粘贴唯一标识的条码。

**2.3 封箱** 采样者将标本装在两层一次性密封袋内密封(保持试管直立不倒), 密封袋要求透明、有生物安全标识。每袋装一份标本, 标本要单独转运, 不要和其他物品混杂, 置于清洁密闭容器内, 封盒前用 75% 乙醇喷雾消毒, 之后放入正规、密封良好、方便、坚固、耐用、有生物安全标识专用的标本转运箱。标本转运箱封闭前, 须 75% 乙醇喷雾消毒, 并做好“新冠”特殊标识。

## 3 标本转运及接收

**3.1 院内运输转运者防护** 应佩戴医用帽、一次性外科口罩、乳胶手套、工作服, 由专人将标本转运箱安全运抵实验室标本接收处。期间保持转运箱平稳, 避免剧烈震荡、颠簸、反复冻融, 不要自行打开转运箱。基层实验室建议仅检测临检、免疫、生化、微生物等标

本, 检测分子生物学等的标本建议直接送疾病预防控制中心或上级医院检测。

**3.2 实验室接收者防护** 应佩戴医用帽、一次性外科口罩或 N95 口罩、乳胶手套、工作服。接收时, 确认转运箱特殊标识明确, 确认装箱前有消毒环节。如果确定没有消毒、不确定是否消毒、怀疑消毒不到位时, 可于开箱瞬间用 75% 乙醇喷雾消毒。从标本转运箱取出清洁密闭容器后, 须用 75% 乙醇喷雾消毒。同时标本转运箱用 75% 乙醇擦拭消毒。转运者和实验室接收者对标本进行双签收, 如果有 LIS 系统, 直接在 LIS 中扫描记录信息, 完成交接。

**3.3 各检测室交接** 实验室接收者将清洁密闭容器(保持试管直立不倒)运送至各检测室, 需要做好标记(感染科病区或发热门诊留院观察、血或呼吸道标本)及交接或在各检测室 LIS 系统执行签收交接。有条件的实验室, 工作人员应在生物安全柜内打开清洁密闭容器; 无条件的实验室, 工作人员打开密闭容器时用 75% 乙醇喷洒消毒后, 取出双层密封袋完成交接。手卫生后对密闭容器用 75% 乙醇擦拭消毒, 摘防护用品, 执行手卫生。

**3.4 院外运输** 按照《可感染人类的高致病性病原微生物菌(毒)种或样本运输管理规定》<sup>[5]</sup> 要求执行。均由经过培训合格的专业人员或疾病预防控制中心的人员完成。

## 4 检验人员防护

**4.1 防护类型** 接收、分拣、离心筛查患者标本以及三大常规、病毒抗原抗体检测、生化分析等操作, 应当在生物安全二级实验室进行, 同时有条件的医院采用生物安全三级实验室的个人防护, 无条件的医院也可采用二级生物安全防护。

**4.2 防护用品标准** 医用外科口罩(YY0469-2011)、医用防护口罩(GB19083-2010)、N95(美国 NIOSH42CF R84-1995)(包括 KN95[GB2626-2019])、全面型呼吸防护器、防护服、隔离衣、工作服、乳胶手套、医用防护帽、护目镜、面屏<sup>[6]</sup>。

**4.3 二级生物安全防护** 医用防护口罩或 N95 口罩、乳胶手套、工作服外一次性隔离衣、医用防护帽, 加手卫生。酌情可加护目镜。

**4.4 三级生物安全防护** 医用防护口罩或 N95、双层乳胶手套、面屏、护目镜、工作服外防护服、双层医用防护帽, 加手卫生。必要时双层口罩。

## 5 标本检验

**5.1 前处理** 不打开试管塞的操作, 风险较低, 二级生物安全防护。标本的离心需在通风橱内进行, 离心机要用具有密封盖的转头, 离心后静置 15 min 方可打开离心机盖。如果需要拔帽, 拔试管帽时, 动作应轻柔小心, 防止标本飞溅, 用 75% 乙醇喷雾消毒后进行处理, 尽可能在生物安全柜里完成, 再上机处理。

**5.2 常规标本防护** 有产生气溶胶的风险,风险较低,二级生物安全防护。但如果检测仪在相对封闭且狭小的环境中此时气溶胶的浓度及存留时间、剧烈程度不确定,无法评估,则按照三级生物安全防护。

**5.3 标准预防** 必须视所有标本及接触到的物品为潜在感染源,实行标准预防措施,检验后的标本如需封帽,需要在生物安全柜中重新盖新的帽。按标准操作规程依次脱生物安全防护装备。

## 6 毒株和标本管理

**6.1 标本保存** 血清标本可在 4℃ 存放 3 d, -20℃ 以下可长期保存。血常规标本 4℃ 保存 3 d 后处理。尿、便常规及微生物标本当天处理。

**6.2 标本处理** 在高压灭菌前,喷洒消毒液后,再保存在冰箱中。如果直接高压灭菌,须塑料薄膜覆盖。

**6.3 防护措施** 专人管理,做到双人双锁,准确记录毒株和标本的来源、种类、数量、编号登记,采取有效措施确保毒株和标本的安全,严防发生误用、恶意使用、被盗、被抢、丢失、泄露等事件。

## 7 废液的处理

**7.1 普通污水** 产生于洗手池等设备,对此类污水应当单独收集,排入实验室污水处理系统,经医院污水处理系统处理达标后方可排放。

**7.2 感染性废液** 在实验操作过程中产生的废水处理办法,即实验室内仪器连接的废液桶按 1 L 水加 8 片消毒片(有效氯含量每片 250 mg)比例(即有效氯水平为 2 000 mg/L),消毒 1.5 h,总余氯量 10 mg/L 后排入实验室污水处理系统。

## 8 废物的处理

**8.1 医疗废物** 收集容器应当具有不易破裂、防渗漏、耐湿耐热、可密封等特性。废物处置之前,应当存放在实验室内指定的安全地方。在离开污染区前应对包装袋表面采用 1 000 mg/L 的含氯消毒液喷洒消毒。

**8.2 处理方式** 实验过程如使用锐器要直接弃置于锐器盒内,锐器盒盛装锐器达到容器的 3/4 左右体积时应进行封口。小型固体废物如组织标本、耗材、个人防护装备等均需经过压力蒸汽灭菌处理。应当使用双层包装袋盛装医疗废物,采用鹅颈结式封口,分层封扎<sup>[7]</sup>。

**8.3 记录** 建立废弃物处理记录,定期对处理后的污水进行监测,采用生物指示剂监测压力蒸汽灭菌效果。每个包装袋、锐器盒应当系有或粘贴中文标签,见图 1,登记资料保存 3 年。高压灭菌销毁记录必须和标本保存记录一致,并专人负责,明确责任人。

**8.4 交接** 经消毒灭菌处理后移出实验室的固体废物,集中交由固体废物处理单位处置。

## 9 实验室生物安全普通消毒、操作失误或意外的处理

**9.1 常规消毒** 每天试验前后的桌面、台面及地面

消毒使用有效氯水平为 1 000 mg/L 的消毒液或 84 消毒液 100 倍稀释或 75%乙醇擦拭,消毒液需要现用现配,2 h 内使用。



图 1 医疗废弃物标签

**9.2 局限污染处理** 标本污染生物安全柜的操作台造成的局限污染,使用有效氯水平为 5 500 mg/L 的消毒液,消毒 30 min 以上。

**9.3 实验室的污染处理** 使用 5 500 mg/L 有效氯消毒液的毛巾覆盖污染区。必要时(大量溢撒时)可用过氧乙酸加热熏蒸实验室,剂量 2 g/m<sup>3</sup>,熏蒸过夜;或 20 g/L 过氧乙酸消毒液用气溶胶喷雾器喷雾,用量 8 mL/m<sup>3</sup>,作用 1~2 h。熏蒸时室内湿度为 60%~80%。

**9.4 高压** 实验室产生的其他医疗垃圾严格遵循生物安全操作要求,采用压力蒸汽灭菌处理,并进行实验室换气等,防止次生危害。

## 10 其他防护措施

(1) 无论防护条件是否满足要求,标准预防、不定期通风和手卫生是最重要的防护措施。

(2) 实验室工作人员必须有安全意识,不能麻痹大意,以往及当下的经验教训表明安全意识越强,发院内感染的概率越小。若工作人员的积极性或者执行力不足,必须加强监管、监督,制订惩罚制度,对执行不到位的人按制度处理。

(3) 工作人员勤洗手,遵循七步洗手法:内一外一夹一弓一大一立一腕。所有人员知晓流程,七步洗手法、穿脱防护服知晓率达到 100%,依从性达到 100%。

(4) 注重室内空气消毒,用过氧化氢、二氧化氯或者二氧化氯等消毒剂,采用超低容量喷雾法进行消毒,有条件的实验室可采用循环风空气消毒机消毒。

## 11 讨论

COVID-19 患者潜伏期不完全确定,但潜伏期和携带者均有可能具有传染性<sup>[4]</sup>。COVID-19 患者的呼

吸道标本(鼻咽拭子、咳痰、抽吸痰、支气管肺泡灌洗液、组织等)含有病毒,明确有传染性<sup>[8]</sup>,亦可通过接触传播(如手-口途径、粪-口途径)。但腹泻患者的粪便、尿液、胸腔积液之外的其他正常无菌体液(脑脊液、心包积液、腹水、后穹窿穿刺液、关节液)、腹膜透出液、精液、女性生殖道分泌物等,是否有潜在的传染性,仍然未知,所以检验人员对以上标本类型应按有传染性处理,尽量避免暴露环节,以及离心后静置,避免产生气溶胶。在目前的形势下,应做好病原微生物安全防护,个人防护尤其重要。通过认真梳理各级卫生部门颁布的 COVID-19 诊疗方案、防治措施、法律法规、技术规范及专家共识等内容<sup>[8]</sup>,制订出适合基层医院的生物安全防护流程,并指导临床检验室从医护人员标本采集,标本转运、接收及处理到医疗废物处理等各环节制订规范的操作流程和防控措施,有效降低病毒传播风险,保护医护人员和患者的健康安全。本院制订的生物安全防护流程贯穿检验前(采集和运送)、检验中(标本前处理和检验)和检验后(废弃物和意外处理),至此未发生一例医护人员感染,可以为二级及以下基层医院临床实验室借鉴参考。

## 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(试行第五版)[EB/OL]. (2020-02-05) [2020-02-07]. <http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-02/05/5474791/files/de44557832ad4be1929091dcbc fca891.pdf>.

[2] 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]. [2020-02-07]. <http://www.nhc.gov.cn/xcs/gzccwj/202001/0909555408d842a58828611dde2e6a26.shtml>.

- [3] 中华医学会检验医学分会. 2019 新型冠状病毒肺炎临床实验室生物安全防护专家共识[J]. 中华检验医学杂志, 2020, 43(3): 203-208.
- [4] HUANG C, WANG Y, LI X, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China[J]. Lancet, 2020, 395(10223): 497-506.
- [5] 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菌(毒)种或样本运输管理规定[EB/OL]. [2020-02-10]. <http://www.nhc.gov.cn/xxgk/pages/viewdocument.jsp?dispatchDate=&staticUrl=/zwgkzt/wsbysj/200804/27546.shtml&-wenhao>.
- [6] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 国家卫生健康委办公厅关于印发新型冠状病毒感染的肺炎防控中常见医用防护用品使用范围指引(试行)的通知(国卫办医函[2020]75号)[EB/OL]. (2020-01-27) [2020-02-10]. <http://www.nhc.gov.cn/xcs/zhengcwj/202001/e71c5de925a64eafbe1ce790deba5c6.shtml>.
- [7] 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(国务院令 第 424 号)[EB/OL]. [2020-02-10]. [http://www.gov.cn/zwgk/2005-05/23/content\\_256.htm](http://www.gov.cn/zwgk/2005-05/23/content_256.htm).
- [8] 中华医学会检验医学分会, 中国医师协会急诊医师分会, 中国人民解放军急救医学专业委员会. 急诊检验能力建设与规范中国专家共识[J]. 中国急救医学, 2019, 39(12): 1115-1134.

(收稿日期: 2020-02-20 修回日期: 2020-07-15)

(上接第 2734 页)

[22] TAN C H, KIM G, SO J, et al. Single-Incision laparoscopic transgastric underrunning and closure of cameron ulcers in acute gastrointestinal bleeding[J]. J Gastrointest Surg, 2018, 22(3): 553-556.

[23] GOTO O, SHIMODA M, SASAKI M, et al. Potential for peritoneal cancer cell seeding in endoscopic full-thickness resection for early gastric cancer[J]. Gastrointest Endosc, 2018, 87(2): 450-456.

[24] MORITA F H, SAKAI C M, KAWAMOTO F M, et al. An innovative laparoscopic and endoscopic technique in an animal model: combined gastric full-thickness tumor resection[J]. Endosc Int Open, 2019, 7(4): E440-E445.

[25] CAO L, ZHENG K M, WANG H L, et al. Laparoscopic and endoscopic cooperative dissection for small gastric gastrointestinal stromal tumor without causing injury to the mucosa[J]. Gastroenterol Res Pract, 2019, 2019: 7376903-7376906.

[26] KOMATSU S, ICHIKAWA D, KOSUGA T, et al. Clinical impact of laparoscopy and endoscopy cooperative sur-

gery (LECS) on gastric submucosal tumor after its standardization[J]. Anticancer Res, 2016, 36(6): 3041-3047.

[27] SAKON M, TAKATA M, SEKI H, et al. A novel combined laparoscopic-endoscopic cooperative approach for duodenal lesions[J]. J Laparoendosc Adv Surg Tech A, 2010, 20(6): 555-558.

[28] YORIMITSU N, OYAMA T, TAKAHASHI A, et al. Laparoscopy and endoscopy cooperative surgery is a safe and effective novel treatment for duodenal neuroendocrine tumor G1[J]. Endoscopy, 2020, 52: E68-E70.

[29] DONG H Y, WANG Y L, LI J, et al. New-style laparoscopic and endoscopic cooperative surgery for gastric stromal tumors[J]. World J Gastroenterol, 2013, 19(16): 2550-2554.

[30] 陈健, 陈艳艳, 许世萍, 等. 腹腔镜、胃镜治疗胃间质瘤 48 例[J]. 中国微创外科杂志, 2014, 14(12): 1151-1153.

(收稿日期: 2020-02-04 修回日期: 2020-07-13)