

# 新型冠状病毒疫情期间基层社区卫生服务中心检验科生物安全应对措施及检测流程优化

张崇唯<sup>1</sup>, 贺勇<sup>1</sup>, 欧迅<sup>2</sup>, 金亚雄<sup>1</sup>, 何霞<sup>2</sup>, 张玉洁<sup>2</sup>, 江虹<sup>1</sup>, 陈捷<sup>1</sup>, 应斌武<sup>1△</sup>

(1. 四川大学华西医院实验医学科, 四川成都 610041; 2. 成都市成华区第三人民医院检验科, 四川成都 614000)

**摘要:**自新型冠状病毒肆虐以来, 基层社区卫生服务中心虽作为非定点收治单位, 不收治新型冠状病毒肺炎患者, 但在疫情期间基层医院检验科因日常临床诊疗工作需要开展一系列检验工作, 按照目前国家相关文件规定该类实验室的日常防护为生物安全二级已经足够。但是, 该层级检验科在实际运行过程中如何做到正确的生物安全防护是他们面临的主要问题。本文结合四川大学华西医院指导社区防控经验, 结合社区卫生服务中心实际情况, 从基层医院检验实验室的角度讨论疫情期间样本转运、样本检测及样本处置等问题, 给社区卫生服务中心检验科工作人员提供合理可行的防控方法。

**关键词:**新型冠状病毒; 生物安全防护; 实验室检测; 流程优化

**DOI:**10.3969/j.issn.1673-4130.2020.09.029

**中图法分类号:**563.1; R446

**文章编号:**1673-4130(2020)09-1141-04

**文献标识码:**B

新型冠状病毒肺炎(COVID-19)是由 2019 新型冠状病毒感染引起的一种急性传染性疾病<sup>[1]</sup>。社区防控是第一道防线, 基层医疗卫生机构是我国医疗卫生服务体系的网底。自从新型冠状病毒肺炎肆虐以来, 不同层级医院检验科为了满足日常临床诊疗工作需求, 必须开展一系列临床检验检查, 基层社区卫生服务中心作为非定点收治医院, 它的检验科以实验室生物安全二级作为日常防护已经足够满足。但是, 基层社区服务中心作为疫情防控第一线, 面对人群来源复杂、人员接触面未知性的挑战, 检验人员如何做到正确的生物安全防护是社区服务中心检验科面临的主要问题。在“华西-成华城市区域医疗服务联盟”合作的整体框架下, 疫情期间, 四川大学华西医院实验医学科对成都市成华区所管辖 11 家基层医院及社区服务中心检验科作了相应调查研究, 并给社区卫生服务中心检验科人员提供合理可行的防控方法。本文就基层社区服务中心检验科人员的生物安全防护及样本转运、检测及处置等问题进行探讨, 以帮助全国社区服务中心检验科在应对新型冠状病毒情况时合理利用防护物资, 做好适当生物安全防护, 提高临床检验效率, 避免院内感染及社区传播。

## 1 社区检验科生物安全防护相关制度的建立

**1.1 社区实验室生物安全管理制度建立的必要性**  
实验室生物安全管理制度是根据国家有关实验室安全方面的法律、法规、标准、条例, 为了确保实验室全体员工人员加强实验室生物安全管理、建立正确的生物安全意识、保护实验室工作人员和公众的健康而建立的一项必要制度。

自新型冠状病毒肆虐以来, 国家卫生健康委员会制订了一系列政策对这种高致病性病原微生物进行管理。基层社区卫生服务中心需要在地方政府的统一领导下, 遵循这些法律、法规做好社区防控工作, 达到传染病的管控无死角、无漏洞的目的<sup>[2]</sup>。社区卫生服务中心检验科工作人员需要为所在辖区的居民提供基本的医疗服务, 面临着大量慢性病患者及来源复杂的人群, 是这些样本的直接接触者之一, 也可能成为新型冠状病毒的密切接触者。此次疫情中, 全国大型医院检验科和各级疾病预防控制部门是大家最为关注的焦点, 而作为病毒检测“侦察兵”的社区卫生服务中心检验科并不是大家关注的实验室, 则更需要冷静思考和审视日常生物安全管理问题, 切实做好检验人员的生物安全防护。在日常生物安全管理的基础上, 社区卫生服务中心检验科应结合此次疫情特点, 总结应急实践经验, 建立适合基层社区卫生服务中心检验科的生物安全管理制度, 使社区卫生服务中心检验科工作人员有执行的依据, 也是统一员工意识与行为的纲领。

**1.2 社区实验室生物安全管理制度的内容** 社区实验室生物安全管理制度应确保实验室工作人员在疫情期间身体健康和生命安全, 防止实验室发生感染事件, 保护实验环境的安全。具体设置内容建议如下。  
(1) 建立社区服务中心生物安全委员会, 以负责管理体系文件的审定; 负责病原微生物危害评估报告的论证及生物安全事故的处置指导、评估和技术咨询。  
(2) 明确单位法人对实验室生物安全整体负责, 负责实验室生物安全管理体系文件的批准与颁布, 负责生

△ 通信作者, E-mail: binwuying@126.com。

物安全防护设备、防护用品的保障及调配,负责生物安全管理相关资源的保障。(3)成立实验室生物安全管理及培训小组,对实验室生物安全日常进行管理与监督检查,负责实验室生物安全管理体系文件的修订,并完善的生物安全组织机构和管理体系。对于疫情应急期间设立各个岗位,此小组应负责其岗位培训和管理。(4)管理制度的要求应包含准入要求、岗位计划、个体防护要求、设施设备要求及消毒要求<sup>[3-5]</sup>。

## 2 重大疫情中社区医院检验科的检测任务

根据《新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第七版)》<sup>[6]</sup>要求,实验室检查为:早期发病患者外周血白细胞总数正常或减低,淋巴细胞计数正常或减少;部分患者可出现肝酶、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、危重型患者常有炎症因子升高。新型冠状病毒患者血清中特异性 IgM 抗体多在发病 3~5 d 后阳性,IgG 抗体滴度恢复期较急性期有 4 倍及以上增高。采用实时荧光定量 PCR(RT-PCR)和(或)NGS 方法在鼻咽拭子、痰和其他下呼吸道分泌物、血液、粪便等样本中可检测出新型冠状病毒核酸,检测下呼吸道样本(痰或气道抽取物)更加准确。样本采集后尽快送检。

临床分型为重型的其中一条为:静息状态下氧饱和度 $\leq 92\%$ ,动脉血氧分压( $\text{PaO}_2$ )/吸氧浓度( $\text{FiO}_2$ ) $\leq 300$  mm Hg(1 mm Hg=0.133 kPa)。高海拔(海拔超过 1 000 m)地区应根据以下公式对  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  进行校正: $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \times [\text{大气压}(\text{mm Hg})/760]$ 。

对于社区卫生服务中心检验科涉及的常规项目主要包含血细胞分析、红细胞沉降率、肝肾功能、心肌酶谱、心肌三联、小便常规、大便常规检测。特殊检查项目包括超敏 C 反应蛋白、降钙素原、D-二聚体及新型冠状病毒血清学的检测。若怀疑高度疑似病例需要进一步采集鼻咽拭子、痰和其他下呼吸道分泌物、血液、粪便等样本进行核酸检验。若涉及重型患者则需要监测血气分析。常规开展项目可在检验科独立完成,部分特殊检测项目可根据检验科具体情况酌情开展,而疑似样本及无法开展的项目均应归类于外送样本。

## 3 样本的分层及流程管理

随着对新型冠状病毒感染认识的加深,了解到该病毒传染性极强,为避免社区大规模传播,应该不断加强社区医院医务人员对新型冠状病毒的防范意识,密切关注每一个到社区就诊的患者的疾病状态,严格询问流行病学史,并严格按照患者的疾病类型进行临床划分,若有疑似感染患者应管控并及时上报,并根据实际情况进行隔离。同时,基层医院及社区卫生服务中心的检验科针对不同患者样本的感染风险,根据医学实验室生物安全要求<sup>[6]</sup>,也需要做出不同样本分层、岗位分级及流程优化管理。针对个人的生物安全

防护应按岗位需求进行配置。个人生物安全防护物资应首先满足接收分拣岗位工作人员及检测高度疑似患者样本的工作人员。

**3.1 分析前样本区分及处理** 首先,需要根据患者的临床症状、流行病学史等将疑似和普通患者明确区分。当样本采集后,疑似患者的样本需使用独立双层密封袋包装和专用密闭样本转运箱运送,并标注样本来源,普通样本需和疑似样本使用不同的样本运送箱。当样本送至检验科时,检验科应设置专门的区域及接收分拣岗位进行当面交接、样本接收、拆分分拣及灭活。对于疑似样本应在不开封的情况下直接转运至生物安全柜后进行分拣。拆封后的样本建议在生物安全柜中做紫外灯照射 30 min。针对不同的社区卫生服务中心检验科能力及具体情况,可将前期处理的样本区分为“常规检测样本”与“院外转运样本”。“常规检测样本”应在生物安全柜中进行编号,而“院外转运样本”则需要重新使用双层密封袋包装并独立转运。若有核酸检测项目的样本,则需要使用  $56\text{ }^\circ\text{C}$  30 min 进行灭活后,重新包装转运。

接收分拣岗位工作人员需采用二级生物安全防护措施,若出现样本洒落或者溢出,应根据情况适时升级为加强型二级生物安全防护或三级防护。标识明确、专人转运、当面交接、专岗分拣也起到了实时提升检验科人员生物安全意识的作用。

**3.2 检验样本处理及安全防护** 对于全国较多社区卫生服务中心检验科开展的项目比较局限,仅仅能完成常规检测项目与部分特殊项目,针对此种情况,大部分检测操作者只需要采用日常标准防护即可。

《新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第七版)》<sup>[6]</sup>中指出新型冠状病毒“在相对封闭的环境中长时间暴露于高浓度气溶胶情况下中存在经气溶胶传播的可能”。而目前大部分基层医院及社区卫生服务中心检验科仪器配置相对偏低,均有开盖操作的风险。为了避免流程中或开盖时产生的气溶胶污染,首先,应在离心完全停止后,静置等待 15 min,缓慢开启离心机盖,取出样本,然后在生物安全柜中进行开盖动作,其操作过程需轻轻旋开试管,尽量做到不震荡、不剧烈摇晃,轻轻缓慢上机检测,此流程的操作者应采用二级生物安全防护;若部分机构未安装生物安全柜,也可以采用加强型二级生物安全防护。同时,由于在患者粪便及小便中均分离出新型冠状病毒,应注意粪便及尿液对环境的污染,建议涉及粪便及尿液样本的检测均应在生物安全柜中完成,涉及此流程的操作者需要采用二级生物安全防护。

在检测样本时应遵循集中检测疑似样本的原则,操作过程中应严格按照标准流程进行,操作者都应做好相应生物安全防护,注意有效保护实验室工作人员和工作环境。建议有条件的机构可更新设备,尽量选用含自动进样功能的设备及仪器,以更好地保障工作

人员生物安全。

**3.3 检测后操作及样本处理** 由于对冠状病毒理化特性的认识多来自于对严重急性呼吸综合征冠状病毒(SARS-CoV)和中东呼吸综合征冠状病毒(MERS-CoV)的研究。病毒对紫外线和热敏感,56 ℃ 30 min、乙醚、75%乙醇、含氯消毒液、过氧乙酸及氯仿等脂溶剂均可有效灭活病毒。考虑到社区卫生服务中心检验科实际工作情况,建议在检测完成后用75%乙醇或者500 mg/L有效含氯消毒液进行桌面、台面及地面的消毒,对仪器摆放区域使用紫外灯照射30 min。样本在完成检测后应放置生物安全柜中进行集中,并使用紫外灯照射30 min封存;锐器直接置于独立的锐器盒内;其他医源性废弃物如检测耗材、个人防护装备等需就地打包。这些废弃物应首先进行高压蒸汽灭菌处理,再高压灭菌121 ℃ 15 min后密闭转运至医疗废物暂存点进行下一步处置。高压灭菌效果每次需用化学指示胶带和指示卡监测并做好相关记录。实验中产生的废水、废液经消毒处理,彻底灭活后方可排入污水处理系统。

### 3.4 样本的转运

**3.4.1 院内样本转运及生物安全防护** 医院所有的样本均需要按潜在污染源处理,尤其针对设有发热门诊的血样或呼吸道样本。专门运送人员采用二级生物安全防护,使用专用密闭样本转运箱,按照医院规定路线到发热门诊指定处收样,将装有样本和申请单的专用样本转运箱用75%乙醇或者500 mg/L有效含氯消毒液喷洒后安全送至实验室。运送期间保持转运箱平稳,样本直立不倒,避免剧烈震荡、颠簸,途中不能自行打开转运箱。转运过程中若发生意外,转运者不要自行处理转运箱,须到接收地点说明情况后,再行处理。检验科接收人员打开转运箱后需用75%乙醇或者500 mg/L有效含氯消毒液喷洒箱内,轻轻取出样本,按照《全国临床检验操作规程(第四版)》操作即可。

**3.4.2 院外样本转运及生物安全防护** 对于全国多数社区卫生服务中心,较特殊的项目均未开展,一些疑似患者的样本需要转送至上级医疗单位进行检测;而一部分开展了发热门诊的社区卫生服务中心,会涉及疑似患者鼻咽拭子、痰和其他下呼吸道分泌物、血液、粪便等样本,均涉及送样到相应疾病预防控制中心进行核酸检验。这些样本均应由专门运送人员采用二级生物安全防护,在发热门诊或指定地点收样后,乘专用救护车前往送样地点。转运全程不开关转运箱,到达目的实验室后由专门工作人员在实验室生物安全柜内开箱接收。而针对运送车辆及工作人员也应为专人专车,驾驶员也需采用二级生物安全防护<sup>[5]</sup>。

## 4 增强生物安全防护措施

**4.1 人员安全意识的提升** 检验科人员的生物安全

意识应在日常工作中建立,面对疫情时,需要进一步加强培训。科室应积极收集最新的疫情报告及实验生物安全防范指南和规范,并及时组织员工学习,保证员工能做到最好的、最新的、正规的生物安全防护。并在科室中建立巡查制度,设立专门的安全巡查员,每日对在岗人员进行巡视、提醒和监督。监督内容主要包括是否正确使用了防护用品;是否正确采用了规定的防护措施,防止防护不够,也防止防护过度;检查工作人员是否遵守检验操作流程及消毒流程;检查消毒工具和药物是否有效;检查生物安全柜是否正常运行。另外需注意检验人员的实时身体健康状态,根据实际工作情况合理安排在岗人员及轮休人员,并且注意工作时长的设定。

**4.2 应急检验空间的划分** 目前,全国大多数社区卫生服务中心检验科均面临着空间小、布局紧凑、缺乏独立的应急检验空间的防控。但面对疫情,检验科可适时调整不必要的空间,集中处理疑似样本,隔离感染性样本,减少人员接触,节约防控物资。有条件的社区卫生服务中心,可以单独划分应急检验检测空间,以降低环境及人员污染的概率。

**4.3 职业暴露应急处理的建立** 实验室工作人员均有发生职业暴露的风险,尤其在疫情期间,检验科应制订职业暴露应急处理方案,明确职业暴露的处理流程,包括:(1)工作人员各个不同部位接触到具有潜在传染性的样本时的相应处理,如皮肤外露部分接触、眼部溅入、针刺伤、割伤或伤口病原暴露等。(2)实验室内部污染处理,如样本溢洒、气溶胶溢出等。(3)职业暴露后的上报流程。(4)发生职业暴露的处置方式,如隔离、观察等。(5)出现疑似症状时的上报及处置流程。

**4.4 其他生物安全措施** 包括生物安全柜的正确使用、手卫生(七步洗手法)<sup>[7]</sup>的贯彻、消毒措施的全面实施等。这些举措都是基本的、有效的生物安全防护方法,在一些生物安全物资配备有限的情况下,加强和强调实施这些措施是非常重要的,也可以在特定时间段达到相应的防护。

## 5 小 结

COVID-19 突发公共卫生事件对检验科的生物安全和检验检测管理提出了严峻的考验。社区卫生服务中心作为卫生体系中最基本的组成单位,是疫情防控工作的第一道防线,而基层社区卫生服务中心检验科也面临着最直接的考验。在此次疫情的实际工作中,笔者也遇到了一些问题,如防护用品及生物安全柜的使用、人员的手卫生合格情况、防护穿戴是否过度、应急预案的演练、生物安全培训、紫外线照射后监测、空气消毒机的使用等。基层社区检验实验室需要在此次事件中总结经验、查漏补缺,及时根据疫情合理规划实验室空间、适时设立风险岗位、优化检验流程,以更好地发挥检验科在重大公共疾病事件中的作

用,为基层防控、复工复学做好第一道防控及排查工作。

参考文献

[1] World Health Organization. Infection prevention and control during health care when novel (nCoV) infection is suspected: interim guidance[R]. WHO: Geneva, 2020.

[2] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 关于加强新型冠状病毒感染的肺炎疫情社区防控工作的通知(肺炎机制发[2020]5号)[EB/OL]. (2020-01-25)[2020-03-09] <http://www.nhc.gov.cn/jkj/s3577/202001/dd1e502534004a8d88b6a10f329a3369.shtml>.

[3] 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(第二版)[EB/OL]. (2020-01-22)[2020-03-09] <http://www.nhc.gov.cn/xcs/zhengcwj/202001/c67cfe29ecf1470e8c7fc47d3b751e88.shtml>.

[4] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 新冠肺炎疫情期间医务人员防护技术指南(试行)(国卫办医函[2020]155

[EB/OL]. (2020-02-24)[2020-03-09] [https://www.sohu.com/a/379021496\\_743905](https://www.sohu.com/a/379021496_743905).

[5] 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[EB/OL]. (2020-01-27)[2020-03-09]. <http://www.nhc.gov.cn/xcs/zhengcwj/202001/e71c5de925a64eafbe1ce790debab5c6.shtml>.

[6] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 关于印发新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第七版)的通知(国卫办医函[2020]184号)[EB/OL]. (2020-03-03)[2020-03-09]. <http://www.nhc.gov.cn/yzygi/s7653p/202003/46c9294a7dfe4cef80dc7f5912eb1989.shtml>.

[7] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 中华人民共和国卫生行业标准. 医务人员手卫生规范: WS/T313—2019[S]. 北京: 中国标准出版社, 2019.

(收稿日期:2020-02-08 修回日期:2020-05-15)

管理·教学

重视和加强医院检验科医学实验室属性探讨\*

苏红专<sup>1</sup>, 张益明<sup>2#</sup>, 王占科<sup>3△</sup>, 胡焯<sup>4</sup>, 陈卓敏<sup>5</sup>, 李丽萍<sup>6</sup>, 胡志坚<sup>7</sup>, 周向阳<sup>8</sup>, 涂建成<sup>9</sup>

- (1. 中国人民解放军联勤保障部队第九〇六医院院办, 浙江宁波 351000; 2. 中国人民解放军联勤保障部队第九〇八医院院办, 江西南昌 330002; 3. 中国人民解放军联勤保障部队第九〇八医院检验输血科, 江西南昌 330002; 4. 中国人民解放军联勤保障部队第九〇九医院卫勤处, 福建漳州 363000; 5. 中国人民解放军联勤保障部队第九〇八医院护理部, 江西南昌 330002; 6. 南昌大学第三附属医院检验科, 江西南昌 330008; 7. 九江学院附属医院检验科, 江西九江 332000; 8. 广西壮族自治区临床检验中心, 广西南宁 530021; 9. 武汉大学中南医院检验科, 湖北武汉 430071)

摘要: 检验科起源于化学实验室的简称“化验室”。检验科是医学实验室, 是以患者各种标本作为工作对象的实验场所。中国医院“检验”概念应解释为“实验室”, 检验医学应为实验室医学, 包括医学实验室技术学和医学实验室诊断学。重视医院检验科医学实验室属性对提升国内检验医学学科地位和与国际实验室医学学科接轨, 具有重要意义。

关键词: 医院检验科; 医学实验室; 标本; 理学属性; 医学属性

DOI: 10.3969/j.issn.1673-4130.2020.09.030

中图法分类号: R-331

文章编号: 1673-4130(2020)09-1144-06

文献标识码: B

检验科是一个具有中国特色称呼的科室, 在医院临床疾病诊断、治疗和科研中发挥重要作用<sup>[1]</sup>。近年来, 检验医学专业从“医学”学位改为“理学”学位, 为检验医学发展带来困惑<sup>[2]</sup>。医院几乎所有科室都有明确的执业范围, 但医院检验科的“检验”概念不明, 业务范围不清, 存在有的医院检验科和其他科室争夺实验室检查项目的现象。医院检验科和医院实验室的关系, 如何解释中国医院的“检验”概念等一系列涉

及检验科业务范围和发展方向问题, 困扰着国内检验医学界, 甚至在国外医学界找不到一个准确专业和国内医院“检验”专业对接。因此, 有必要深入探讨国内医院检验科医学实验室属性及其工作目标, 基本解决中国医院检验科工作面临的困惑和发展瓶颈问题。本文指出中国医院检验科属性是医学实验室, 探讨医学实验室的理学和医学属性, 解释中国医院内“医学实验室”如何演化为“检验”的历史原因, 阐明中国医

\* 基金项目: 江西省卫生与计划生育委员会课题(20173024)。

# 共同第一作者。 △ 通信作者, E-mail: wangzhanke@sina.com。

本文引用格式: 苏红专, 张益明, 王占科, 等. 重视和加强医院检验科医学实验室属性探讨[J]. 国际检验医学杂志, 2020, 41(9): 1144-1149.