

# 半污染区、清洁区环境及医护人员 新型冠状病毒污染调查

袁雪峰, 刘激扬, 范小艳, 孔繁晶

长沙市第一医院, 湖南 长沙 410005

**摘要:** **目的** 了解半污染区、清洁区环境及医护人员新型冠状病毒(SARS-CoV-2)污染调查,为防控医护人员医院感染提供依据。**方法** 对摘脱防护装备后的医护人员面部和手部皮肤、鼻腔、防护口罩、半污染区和清洁区环境物表进行涂抹采样,采用荧光逆转录聚合酶链反应(RT-PCR)检测拭子中 SARS-CoV-2 核酸。**结果** 52 份标本中 1 份新型冠状病毒核酸检测阳性,阳性率为 1.92%。阳性标本为半污染区内医护缓冲区靠近隔离病房门口区域;防护口罩、医护人员鼻腔、面部和手部裸露皮肤、半污染区、清洁区的环境标本均阴性。**结论** 医护人员严格执行二级防护和手卫生、严格按照病区出入流程、病区每日清洁消毒可有效防止医护人员感染。

**关键词:** 新型冠状病毒;污染;医护人员;环境

**中图分类号:**R187 **文献标识码:**B **文章编号:**1006-3110(2021)04-0476-03 **DOI:**10.3969/j.issn.1006-3110.2021.04.018

新型冠状病毒肺炎是一种新的传染病,病毒可以通过呼吸道飞沫和接触感染人体。我国在 1 月 20 日将其纳入乙类传染病按照甲类传染病管理<sup>[1]</sup>。定点医院是救治新型冠状病毒感染患者的关键场所和前哨阵地,也是潜在医院内交叉感染的场所<sup>[2]</sup>,在环境中长期存在的病原体与医护人员感染密切相关<sup>[3-4]</sup>,在应对疫情过程中,许多隔离病房都是临时从普通病房改建而来,不一定能全部满足传染病隔离病房的标准,大量新上岗医护人员进入隔离病区,不一定能完全落实院感防控措施,从而导致存在医护人员医院感染的风险。在疫情早期,有医护人员发生医院感染报道<sup>[5]</sup>,部分学者通过环境采样分析<sup>[6]</sup>,在隔离病房的污染区域的物表和空气、个人防护装备检查出冠状病毒<sup>[7]</sup>。医疗机构环境表面微生物学监测是医院感染调查和卫生学评价的重要手段。为了解新型冠状病毒对隔离病区的半污染区、清洁区、医护人员的污染状况,长沙市第一医院感染管理科专职人员对病区环境物表、医护人员相关物表进行涂抹采样,采用荧光 RT-PCR 检测新冠病毒核酸,现将结果报告如下。

## 1 对象与方法

**1.1 调查对象** 以长沙市第一医院公共卫生救治中心收治普通型新型冠状病毒肺炎患者的感染五病区、

**基金项目:** 湖南省科技厅基金资助(基金编号 2020SK3014)

**作者简介:** 袁雪峰(1984-),男,湖南湘潭人,硕士研究生,主治医师,主要从事医院感染预防与控制工作。

**通信作者:** 刘激扬, E-mail:cssdyyy2019@163.com。

收治重型危重型新型冠状病毒肺炎患者的感染四病区为采样点。选取两个病区的半污染区高频接触地面和物表(如护士站、内走道、传递窗口、沐浴区、脱防护服房间、消毒室地面等)以及两个病区的清洁区的高频接触地面和物表(如门把手、电脑键盘、休息区、电梯、楼栋入口的地面)进行采样。选取感染五病区、感染四病区医生、护士结束隔离病房工作,医护人员摘脱防护装备后的时机,采集医用防护口罩的外表面、内表面、医护人员的鼻腔粘膜、面部和双手皮肤样本。

**1.2 采样方法** 在当日清洁消毒工作开始前,对清洁区、半污染区高频接触地面、物体表面采样。清洁区休息区、电梯地面,半污染区护士站、医护通道,传递窗等大面积的环境,按照《医疗机构消毒技术规范》采样,使用病毒拭子沾湿病毒采样液体,在面积较大的区域内,呈 S 形来回连续涂抹大约 60 cm×60 cm 的面积;在面积小于 60 cm×60 cm 的表面采集整件物体表面(如电脑键盘和鼠标,医用防护口罩内、外表面、鼻腔、面部和手部皮肤)。采样后,折断病毒拭子手柄部分,拭子头部放入病毒保存管中送检。

**1.3 检测方法** 采用圣湘 S1005 磁珠法试剂盒和圣湘全自动核酸提取仪提取核酸,采用湖南圣湘新型冠状病毒(2019-nCoV)核酸试剂盒(批号:2020013;有效期:20200823),检测核酸,在 SLAN 荧光定量 PCR 仪器扩增 ORF-1ab 区域和 ROX(N 基因),通道检测 2019-nCoV 病毒核酸,选择 HEX 通道检测内标。结果判断:FAM 或 ROX 通道检测到典型的 S 型扩增曲线,Ct≤40,内标 Ct≤40 的样本可判读为阳性;FAM 和

ROX 通道均未检测到典型的 S 型扩增曲线,或 Ct>40, VIC 通道有扩增曲线,且 Ct ≤ 40 的样本,结果读为阴性。

2 结 果

2.1 基本情况 感染四病区、感染五病区均为标准的传染病隔离病房,建筑布局符合“三区两通道”原则。感染四病区包含 4 个负压病房,其余均为普通病房;感染五病区均为普通病房。隔离患者住院期间均要求尽量佩戴口罩。每日使用有效氯含量为 1 000 mg/L 的消毒剂消毒病区的污染区、半污染区、清洁区物表 2 次,隔离病房使用人机共存的空气消毒机持续消毒空气。医护人员在缓冲区按二级防护要求着装后由固定的路线进出污染区,在半污染区指定区域脱防护装备后进入淋浴区沐浴更衣,再返回清洁区。

2.2 环境采样分布和核酸检测结果 普通新型冠状病毒肺炎病区采样 15 份、重症危重症病区采样 17 份,其中半污染区采样 16 份、清洁区采样 16 份,只有 1 份标本 SARS-CoV-2 核酸阳性,阳性率为 3.13%,阳性标本为半污染区医护缓冲区靠近隔离病房门口区域;半污染区护士站、地面、传递窗、医护通道、清洁区高频接触物表、地面、键盘和鼠标、电梯按键、墙壁等涂抹拭子核酸均为阴性。具体采样部位分布见表 1。

表 1 半污染区、清洁区环境采样部位分布

采样部位		普通肺炎病区 采样数(阳性)	重症危重症肺炎病区 采样数(阳性)	合计
半污染区	护士站地面	1(0)	1(0)	2(0)
	病房传递窗物表	1(0)	1(0)	2(0)
	医护走廊地面	1(0)	1(0)	2(0)
	医护缓冲区地面	1(0)	1(1)	2(1)
	脱防护服室地面	1(0)	1(0)	2(0)
	淋浴区地面	1(0)	1(0)	2(0)
	标本传递窗物表	1(0)	1(0)	2(0)
	消毒室地面	1(0)	1(0)	2(0)
	更衣室门把手	1(0)	1(0)	2(0)
	更衣室地面	1(0)	1(0)	2(0)
清洁区	休息室门把手	1(0)	1(0)	2(0)
	休息室地面	1(0)	1(0)	2(0)
	办公室地面	1(0)	1(0)	2(0)
	键盘和鼠标物表	0	1(0)	1(0)
	电梯按键	0	1(0)	1(0)
	电梯地面	1(0)	1(0)	2(0)
	病区入口	1(0)	1(0)	2(0)
	合计	15(0)	17(1)	2(1)

2.3 医务人员采样分布和核酸检测结果 普通新型冠状病毒肺炎病区采样 8 份、重症危重症病区采样 12

份,医生 3 人、护士 2 人。医生、护士的防护口罩,面部和手部皮肤均核酸阴性,见表 2。

表 2 医护人员采样部位分布

采样部位	普通肺炎病区		重症危重症肺炎病区		合计
	医生数(阳性)	护士(阳性)	医生(阳性)	护士(阳性)	
防护口罩外侧	1(0)	1(0)	2(0)	1(0)	5(0)
防护口罩内侧	1(0)	1(0)	2(0)	1(0)	5(0)
鼻腔	1(0)	1(0)	2(0)	1(0)	5(0)
面部和手部	1(0)	1(0)	2(0)	1(0)	5(0)
合计	4(0)	4(0)	8(0)	4(0)	20(0)

3 讨 论

通过污染的环境作为传播途径,潜在的冠状病毒可以导致医院感染的暴发<sup>[8]</sup>。研究表明,冠状病毒等传染性较强的病毒除通过飞沫直接传播感染外,还可以通过直接接触传播、接触被污染环境的方式间接接触传播<sup>[9-10]</sup>,甚至一些模型和研究结果表明在一些条件下,间接的接触传播是一些呼吸道病毒的主要传播方式<sup>[11-12]</sup>。资料显示具有包膜的病毒如非典、中东呼吸综合征冠状病毒在干燥的环境中存活累积到一定程度可以向外传播<sup>[13-14]</sup>,存活时间超过 6 d<sup>[15]</sup>。在潮湿、有污染物的环境中冠状病毒可以存活更长的时间<sup>[16-17]</sup>,能广泛存活于材质疏松或致密的物表,如金属、塑料、纺织物或无纺布、木头、玻璃等<sup>[18]</sup>。有研究表明甲型流感病毒附着在干燥的各类材料可以持续 24 h,通过实验者的手传播到其它的物表,表明医护人员在摘脱防护装备过程中面临被病毒污染手的风险<sup>[11,19]</sup>。Ong 等<sup>[7]</sup>研究表明在隔离病房物表检测出新型冠状病毒,但本研究认为在隔离病房医务人员按照国家防护方案穿戴合格的防护用品,新型冠状病毒不能突破防护屏障,感染的风险相对较小。相反,摘脱防护装备不规范或未按照规范流程操作能造成环境和医护人员物表污染,从而造成医务人员感染。

本研究中 1 例阳性标本来自医护缓冲区靠近新型冠状病毒肺炎重型病例病房门口 60 cm 区域,在半污染区护士站地面、内走道地面、传递窗门物表均采样为阴性。结合国家诊疗方案中病毒可通过气溶胶传播的依据<sup>[1]</sup>,推测可能与隔离病房气流运动有关,隔离病房内气溶胶穿过底部门缝扩散到该区域,但气溶胶扩散的范围存在一定的局限性,在半污染区走道、护士站地面等部位并未检测出病毒。提示隔离病房的门缝可能为半污染区污染的途径,有必要持续对隔离病房进行空气、地面消毒,对半污染区护士站地面、医护走廊定期消毒,医务人员在半污染区应按照医护人员二级防护要求佩戴医用防护口罩等防护用品<sup>[20]</sup>。

在医用防护口罩的外表面、内表面、医护人员的鼻腔均未检测出新型冠状病毒,与 Ong 等<sup>[7]</sup>在负压病房使用后的防护口罩采样结果一致。而感染四病区医护人员工作的环境为收治重型危重型新型冠状病毒肺炎患者的非负压普通隔离病房,医护人员仅佩戴医用防护口罩,未佩戴动力送风头套;感染五病区医护人员使用普通 N95 口罩外加医用外科口罩。表明通过加强隔离病房病人的宣教和环境消毒,如要求患者在病情允许的情况下佩戴医用外科口罩、配发消毒剂给患者,定期消毒隔离病房地面和物表、持续的空气消毒措施,能有效减少新冠病毒对医用防护口罩的污染。在医用防护口罩缺乏的情况下,N95 防护口罩外层叠加一层医用外科口罩可以符合新型冠状病毒普通肺炎病区医护人员感染的防护要求,与文献报道一致<sup>[21]</sup>。

在医护人员面部和手部未检测出新型冠状病毒,表明医护人员在摘脱防护装备过程中能按照标准操作流程执行,严格执行了手卫生。在淋浴区、消毒室、清洁区环境标本中未检测出新型冠状病毒,表明医护人员能严格执行在不同区域换鞋、沐浴更衣、物资转运等管理措施,确保了清洁区未受新型冠状病毒污染。

综上所述,在收治新型冠状病毒肺炎患者的隔离病区,医护人员正确使用和摘脱医用防护物资,严格按照流程进出隔离病区、清洁和消毒制度,可以降低半污染区、清洁区、医护人员新型冠状病毒污染,避免发生医护人员医院感染。

## 参考文献

- [1] 国家卫生健康委办公厅,国家中医药管理局办公室.关于印发新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第七版)的通知[Z]. 2020-03-04.
- [2] 陈竹,庄英杰,李进,等.新型冠状病毒肺炎患者定点收治医院的医疗管理[J]. 中华医院感染学杂志, 2020, 30(6):821-825.
- [3] Anderson DJ, Chen LF, Weber DJ, et al. Enhanced terminal room disinfection and acquisition and infection caused by multidrug-resistant organisms and *Clostridium difficile* (the benefits of enhanced terminal room disinfection study): a cluster-randomised, multicentre, crossover study[J]. Lancet, 2017, 389(10071):805-814.
- [4] Beggs C, Knibbs LD, Johnson GR, et al. Environmental contamination and hospital-acquired infection: factors that are easily overlooked[J]. Indoor Air, 2015, 25(5):462-474.
- [5] 中华预防医学会新型冠状病毒肺炎防控专家组. 新型冠状病毒肺炎流行病学特征的最新认识[J]. 中国病毒病杂志, 2020, 10(2):86-92.
- [6] 金慧,王慧敏,孔庆鑫,等. 医院感染调查环境表面微生物采样技术应用现状与研究进展[J]. 中华医院感染学杂志, 2018, 28(16):2555-2560.
- [7] Ong SWX, Tan YK, Chia PY, et al. Air, surface environmental, and personal protective equipment contamination by severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) from a symptomatic patient[J]. JAMA, 2020, 323(16):1610-1612.
- [8] Bin SY, Heo JY, Song MS, et al. Environmental contamination and viral shedding in MERS patients during MERS-CoV outbreak in South Korea[J]. Clin Infect Dis, 2016, 62(6):755-760.
- [9] Atkinson J, Chartier Y, Pessoa-Silva CL, et al. Natural ventilation for infection control in health-care settings[R]. Geneva: WHO, 2009:1-25.
- [10] Boone SA, Gerba CP. Significance of fomites in the spread of respiratory and enteric viral disease[J]. Appl Environ Microbiol, 2007, 73(6):1687-1696.
- [11] Brankston G, Gitterman L, Hirji Z, et al. Transmission of influenza A in human beings[J]. Lancet Infect Dis, 2007, 7(4):257-265.
- [12] Spicknall IH, Koopman JS, Nicas M, et al. Informing optimal environmental influenza interventions: how the host, agent, and environment alter dominant routes of transmission[J]. PLoS Comput Biol, 2010, 6(10):969-1000.
- [13] van Doremalen N, Bushmaker T, Munster VJ. Stability of Middle East respiratory syndrome coronavirus (MERS-CoV) under different environmental conditions[J]. Euro Surveill, 2013, 18(38):20590.
- [14] Coulliette AD, Perry KA, Edwards JR, et al. Persistence of the 2009 pandemic influenza A (H1N1) virus on N95 respirators[J]. Appl Environ Microbiol, 2013, 79(7):2148-2155.
- [15] Otter JA, Donskey C, Yezli S, et al. Transmission of SARS and MERS coronaviruses and influenza virus in healthcare settings: the possible role of dry surface contamination[J]. J Hosp Infect, 2016, 92(3):235-250.
- [16] Mullis L, Saif LJ, Zhang Y, et al. Stability of bovine coronavirus on lettuce surfaces under household refrigeration conditions[J]. Food Microbiol, 2012, 30(1):180-186.
- [17] Yépez-Gómez MS, Gerba CP, Bright KR. Survival of respiratory viruses on fresh produce[J]. Food Environ Virol, 2013, 5(3):150-156.
- [18] Müller A, Tillmann RL, Müller A, et al. Stability of human metapneumovirus and human coronavirus NL63 on medical instruments and in the patient environment[J]. J Hosp Infect, 2008, 69(4):406-408.
- [19] Johnson DW, Sullivan JN, Piquette CA, et al. Lessons learned: critical care management of patients with Ebola in the United States[J]. Crit Care Med, 2015, 43(6):1157-1164.
- [20] 宋江南,陈贵秋,尹进,等.新型冠状病毒肺炎隔离场所实施的消毒处理[J]. 实用预防医学, 2020, 27(4):400-402.
- [21] 李六亿,吴安华. 新型冠状病毒医院感染防控常见困惑探讨[J]. 中国感染控制杂志, 2020, 19(2):105-108.

收稿日期:2020-05-06