

多种类正压式动力送风过滤式呼吸器清洗消毒实践

朱娟¹, 尹世玉², 汪晖², 刘于², 汪莉¹, 喻船丽¹, 丁希琼¹, 陈思¹

Disinfection of various brands of powered air-purifying respirators Zhu Juan, Yin Shiyu, Wang Hui, Liu Yu, Wang Li, Yu Chuanli, Ding Xiqiong, Chen Si

摘要:目的 探讨被新型冠状病毒污染的正压式动力送风过滤式呼吸器在消毒供应中心的清洗消毒方法。方法 消毒供应中心人员根据说明书以及国家发布的相关文件和指南,针对正压式动力送风过滤式呼吸器材质、结构特点及时制订正压式动力送风过滤式呼吸器清洗消毒流程。**结果** 清洗消毒正压式动力送风过滤式呼吸器 144 套,功能完好,使用者反馈无问题,医院感染管理科监测消毒效果符合标准要求,未发生使用者医院感染情况。**结论** 正压式动力送风过滤式呼吸器科学规范的清洗消毒方法能有效地杀灭新型冠状病毒,并保证呼吸器功能完好性,为医护人员提供合格的无菌物品。

关键词:正压式动力送风过滤式呼吸器; 清洗; 消毒; 新型冠状病毒; 消毒供应中心; 质量管理

中图分类号:R47;Q93-334 **文献标识码:**B **DOI:**10.3870/j.issn.1001-4152.2021.11.047

新型冠状病毒主要传播途径为呼吸道飞沫传播和密切接触传播^[1],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经气溶胶传播的可能^[2]。为保护医务人员的安全,国家卫健委建议从事呼吸道标本采集的操作人员,以及进行新型冠状病毒肺炎患者气管切开、气管插管、气管镜检查、吸痰、心肺复苏操作,或肺移植手术、病理解剖的工作人员,佩戴头罩式(或全面型)动力送风过滤式呼吸防护器,或半面型动力送风过滤式呼吸防护器加戴护目镜或全面屏用于防护^[3]。动力送风过滤式呼吸器(Powered Air-Purifying Respirator,PAPR),是指靠电动风机提供气流克服部件阻力的过滤式呼吸器^[4]。根据其内部压力与环境大气压力差的高低,分为正压式和负压式。医务人员使用后,被新冠病毒污染的正压式动力送风过滤式呼吸器应如何清洗消毒处理是值得关注的问题,因为该类呼吸器成本高、结构复杂,无法做到一次性使用。由于含有耐湿不耐热、不耐湿热的组件,而且不同品牌的正压头套材质不相同,能耐受的温湿度和化学消毒剂的种类也不同,给消毒供应中心处理带来了很大的难题和困惑。我科在研究各品牌呼吸器说明书的基础上,参考国家发布的指南及规范,经过反复实践形成正压式送气头罩类动力送风过滤式呼吸器的清洗消毒处理经验,介绍如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 我院是一所三级甲等综合医院,在武汉市卫健委的部署下成为新冠肺炎患者定点救治医院后,开放床位 2 025 张,收治确诊新冠肺炎危重症患者,并改造了手术室为确诊或疑似感染的患者开展急诊手术。定点医院共有 40 支国家医疗队和各省级援鄂医疗队与我院医务人员共同管理,各医疗队从

当地携带了大量的救援物资,其中包括各种正压式动力送风过滤式呼吸器,其品牌、型号、材质、结构、处理方法均不相同。经统计,消毒供应中心回收的正压式动力送风过滤式呼吸器有 6 种品牌(泰克曼、3M、无锡科标、博莱德、德尔格、MSA),日处理 2~3 套,2020 年 1 月 28 日至 4 月 9 日我科共处理 144 套。

1.2 正压式动力送风过滤式呼吸器处理方法

1.2.1 临床科室消毒预处理 呼吸器使用者离开隔离病区后,在呼吸器开机状态,由工作人员用消毒液(2 000 mg/L 含氯消毒液、75%乙醇、3%过氧化氢等消毒液)喷洒头罩和呼吸器外表面,作用 10 min 以上,再脱下送气头罩、关掉呼吸器(关机状态下头罩内会起雾影响使用者视线)。将各组件分离,丢弃过滤元件、一次性管套、一次性吸汗带等一次性物品,将头罩、呼吸软管用上述消毒液浸泡消毒,腰带、呼吸器和电池表面擦拭消毒。消毒预处理完后,将头罩、呼吸软管、腰带、呼吸器和电池装入双层防渗透收集袋,鹅颈式分层封扎后,注明“新冠”标识,放置在指定位置,交由消毒供应中心回收处理。

1.2.2 清洗消毒过程

1.2.2.1 人员防护 去污区处置专区清洁人员穿戴一次性医用帽、一次性医用外科口罩或医用防护口罩、防渗透隔离衣、防护眼罩或防护面屏,双层乳胶手套,穿防护鞋并套鞋套^[4-5]。

1.2.2.2 机器清洗结合手工消毒漂洗 送风头罩和呼吸软管耐湿不耐热,选择全自动喷淋清洗机或低温沸腾清洗机进行清洗和漂洗步骤、中性(pH6~8)清洗剂,温度设定为 30℃。清洗完毕,选择化学消毒方式进行消毒,头罩若为 TPU 材质不能使用含氯消毒液或二氧化氯消毒液,可使用 75%乙醇、3%过氧化氢浸泡消毒,其他材质可使用 2 000 mg/L 含氯消毒液浸泡消毒,呼吸软管的材质对上述消毒液均可耐受。

1.2.2.3 手工清洗消毒 腰带、呼吸器和电池部分不耐湿热,因此,采用手工擦拭清洗消毒方式。注意

作者单位:华中科技大学同济医学院附属同济医院 1. 消毒供应中心 2. 护理部(湖北 武汉,430030)

朱娟:女,硕士,副主任护师,科护士长

通信作者:尹世玉,1538746173@qq.com

收稿:2021-01-03;修回:2021-03-12

事项:①主机的及主机出风管口需要用封堵盖进行封堵,避免水流进主机内部,导致电子元件受损;②擦拭电池时,应将电池与主机分离,仔细清洗电池表面,包含电池与主机的连接区域,电池的触点周围清洁完及时擦拭多余的水分,避免水分残留导致锈蚀使用时接触不良。

1.2.2.4 干燥 清洗消毒后选择干燥设备进行干燥处理,干燥温度根据说明书的要求进行选择,干燥温度不能超过材质能耐受的最高温度。因呼吸软管为波纹管,且某些品牌正压式动力送风过滤式呼吸器的送风头罩内部有一圈充气的柔性颈围夹层,因此干燥难度大、所需时间长。实践表明,低温真空干燥柜和快速风干机的干燥效果比普通干燥柜的干燥效果更佳,能有效缩短干燥时间。

1.2.3 检查包装 因为正压式动力送风过滤式呼吸器是电子设备,并且是医务人员在危险情况下的防护装置,一旦功能不良,后果极其严重,因此,消毒供应中心工作人员在包装之间,必须仔细检查,包括以下方面:①清洗效果。检查包装工作人员应用肉眼仔细观察各部件表面的清洗效果和外观完好性;带光源放大镜检查送风头罩的透光性,观察有无局部破损情况;用光纤检测仪的光纤部分伸进呼吸软管的内腔,观察呼吸软管内部螺纹部分的清洗效果。使用 ATP 荧光检测仪或者蛋白残留检测仪用定量检测的方法对各部件清洗效果进行监测。②检查密闭性功能和完好性。将送风头罩、呼吸软管和呼吸器连接好,电池充满电后安装,再安装一次性过滤元件,开启呼吸器电源,呼吸器的各项指示灯亮,观察电池的状态,呼吸器运转后送风头罩鼓起无漏气,仔细听各连接处有无漏气的声音。取下送风头罩,将呼吸软管与头罩相连的一端与空气流量计相连,观察呼吸器开启后,空气流量计的浮标是否能达到标准要求的最低气流量并持续稳定状态。③检查报警系统。在呼吸器开启状态下,用手封堵住空气流量计上方的出气口,持续封堵几秒后,呼吸器的主机发出蜂鸣报警并且有指示灯闪烁,且报警声音大小合适能够被使用者感知,证明一旦发生低送风量的情况下报警功能完好。

2 结果

2020 年 1 月 27 日至 4 月 9 日,我院消毒供应中心已处理正压式动力送风过滤式呼吸器 144 套,处理后均功能完好,使用者反馈无问题,医院感染管理科监测消毒效果符合标准要求,未发生使用者医院感染情况。

3 讨论

动力送风过滤式呼吸器是指靠电动风机提供气流克服部件阻力的过滤式呼吸器^[4]。根据其内部压力与环境大气压力差的高低,分为正压式和负压式。根据头套的外形分为密合性面罩、半面罩、全面罩和开放型面罩。根据其防护性能区别,其过滤元件有防

颗粒物、防毒、综合防护几类。在新冠疫情前,动力送风过滤式呼吸器广泛应用于消防、化工、船舶、石油、冶炼、仓库、实验室、矿山等部门,供消防员或抢险救护人员在浓烟、毒气、蒸汽或缺氧等各种环境下安全有效地进行灭火,抢险救灾和救护工作。因其接触的污染物主要为粉尘、有毒有害气体,因此使用后的重复处理方法主要为简单的表面清洁、在自然环境中晾干即可。在抗击新冠疫情过程中,动力送风过滤式呼吸器用于医院临床科室患者救治,医务人员均使用的是正压式送气头罩,选用 P100 防颗粒物过滤元件,过滤元件不可重复使用,而防护器具消毒后可重复使用^[3]。

正压式送气头罩类动力送风过滤式呼吸器的结构组成为:送气头罩、呼吸道管、头带、呼吸器、腰带、电池、过滤元件。送气头罩的材质多为 PP/PE 材质、TPU 材质、PA 带 PU 涂层、丁基橡胶这几类,眼窗镜片多为 PC 工程塑料^[6-9],PP/PE 材质为一次性使用,说明书上标注清洗和消毒会破坏其防护性能,TPU 材质、PA 带 PU 涂层、丁基橡胶等材质可以耐反复清洗消毒,送气头罩、呼吸道管为耐湿不耐热,能承受的水温 30~49℃,干燥 49~60℃。呼吸器、腰带、电池为不耐湿热。过滤元件虽然为防颗粒型,原本是当过滤介质中的颗粒物累积达到一定程度,机器报警后更换^[10-11],但是针对新冠病毒强传染性,应根据国家标准要求一次性使用。

正压式动力送风过滤式呼吸器接触使用者完整无破损的皮肤,不属于高度危险的器械器具和物品^[12],因此在新冠病毒疫情下,达到高水平消毒效果即可。并且采用压力蒸汽灭菌、低温灭菌或辐照灭菌均有可能损坏呼吸器的部件和功能,因此我科未对此类呼吸器进行灭菌处理。而此类呼吸器的高水平消毒方法是难点问题。对同一种材质的送风头罩和呼吸软管而言,不同品牌推荐的清洗方式各不相同,有的建议喷洒或擦拭,有的注明可以浸泡清洗消毒,经过仔细研究,送风头罩和呼吸软管没有不耐湿部分,而且送风头罩颈部有橡皮筋褶皱部分或夹层颈围,呼吸软管内外有螺纹,仅仅通过喷洒或擦拭的方式没有办法达到彻底清洗和消毒的目的,存在很大的风险,因此我科选择机洗或者浸泡清洗消毒方式。正压式动力送风过滤式呼吸器属于消毒后直接使用的物品,其检测方法及监测结果应符合 GB15982 的要求,以自然菌为指标,均落实菌落数 ≤ 20 cfu/件,不得检出致病菌。

综上所述,正压式动力送风过滤式呼吸器在与呼吸道相关的传染病防控期间能对医务人员起到非常重要的保护作用,因为其成本较高,无法做到一次性使用,使用完后的清洗及高水平消毒处理尤为重要。消毒供应中心应严格遵循产品说明书,依据消毒供应专业知识和经验,并结合国家届时发布的各项指南与