

DOI: 10. 12138/j. issn. 1671-9638. 20232976

· 论 著 ·

医用防护口罩定性适合性检验在临床医务人员中的应用

王梦梦¹, 沙莉², 刘艳³, 李新月¹, 唐苏姚¹, 邵蔚⁴

(1. 南京中医药大学护理学院, 江苏 南京 210046; 2. 南京中医药大学附属南京医院 南京市第二医院体检中心, 江苏 南京 210003; 3. 南京中医药大学附属南京医院 南京市第二医院结核一科, 江苏 南京 210003; 4. 南京中医药大学附属南京医院 南京市第二医院感染管理科, 江苏 南京 210003)

[摘要] **目的** 通过进行医用防护口罩 3M FT-30 定性适合性检验, 以期为医务人员选择适合自己型号的口罩, 降低被感染的风险, 达到最佳的防护效果。**方法** 选取某院 567 名主要从事医技、护理及后勤岗位的工作人员于 2022 年 4 月 1—22 日在医院感染科组织下进行医用防护口罩的定性适合性检验。使用 3M FT-30 适合性检验设备, 采用定性的方法检验受试者佩戴医用防护口罩的适合程度。**结果** 全院 567 名医务人员均对苦味剂敏感, 敏感率为 100%; 共 567 名医务人员佩戴稳健医疗公司生产的医用防护口罩(折叠式)进行适合性检验, 28 名未通过检验, 未通过率为 4.94%; 未通过测验人群中, 脸型瘦小、胖大及面部局部五官特征突出的受测人员佩戴口罩与面部贴合不紧密, 容易出现漏气, 导致检验失败。未通过测验人员更换其他两种不同品牌口罩重新进行测验, 其中 11 名佩戴振德医疗用品股份有限公司生产的医用防护口罩(头戴式)测验通过, 16 名脸型瘦小、下巴尖、鼻梁塌的医务人员佩戴思沃 D920 医用防护口罩通过测验, 另外还有 1 名医务人员佩戴三种医用防护口罩均未通过测验。受试者佩戴同一种型号同一批次医用防护口罩做不同动作进行检验时未通过率比较, 差异具有统计学差异(均 $P < 0.05$)。**结论** 口罩定性适合性检验可以帮助医务人员根据其结果选择适合自己型号的医用防护口罩, 提高医务人员的防护意识, 降低被感染的风险。

[关键词] 医用防护口罩; 定性适合性检验; 医务人员; 感染防控; 新型冠状病毒感染; Omicron 变异株

[中图分类号] R197.323.4

Application of qualitative fit test for medical protective masks in clinical medical staff

WANG Meng-meng¹, SHA Li², LIU Yan³, LI Xin-yue¹, TANG Su-yao¹, SHAO Wei⁴

(1. School of Nursing, Nanjing University of Chinese Medicine, Nanjing 210046, China; 2. Physical Examination Center, Nanjing Hospital Affiliated to Nanjing University of Chinese Medicine, The Second Hospital of Nanjing, Nanjing 210003, China; 3. The First Department of Tuberculosis, Nanjing Hospital Affiliated to Nanjing University of Chinese Medicine, The Second Hospital of Nanjing, Nanjing 210003, China; 4. Department of Infection Management, Nanjing Hospital Affiliated to Nanjing University of Chinese Medicine, The Second Hospital of Nanjing, Nanjing 210003, China)

[Abstract] **Objective** To reduce infection risks and achieve best protective effect via selection of suitable masks for medical staff through qualitative fit test of 3M FT-30 medical protective mask. **Methods** From April 1 to 22, 2022, 567 medical staff engaged in medical technology, nursing and logistics work in a hospital were selected for qualitative fit test of medical protective masks organized by department of healthcare-associated infection. 3M FT-30 fit

[收稿日期] 2022-06-06

[基金项目] 2021 年度南京市卫生科技发展专项资金(YKK21120、GAX21281)

[作者简介] 王梦梦(1996-), 女(汉族), 安徽省宿州市人, 硕士研究生, 主要从事传染病护理研究。

[通信作者] 沙莉 E-mail: fsyy01582@njucm.edu.cn

test equipment and qualitative method were applied to test subjects' fit level in wearing medical protective masks.

Results All 567 medical staff in the hospital were sensitive to bitter, sensitivity rate was 100%. 567 medical staff underwent fit test with medical protective masks (folding type) produced by Winner Medical Company, out of which 28 failed (failure rate 4.94%). Staff with thin/fat faces or prominent facial features could not wear masks closely, thus were prone to air leakage and failure in test. After changing masks of two other brands, staff failed in the first test were tested again. 11 of them passed with medical protective masks (head-mounted) from Zhende Medical Supplies Co., Ltd. 16 medical staff with thin face, pointed chin and collapsed nose passed the test with Siwo D920 medical protective mask. 1 medical staff failed with medical protective masks from all three brands. There were statistical differences in test failure rates when subjects wore medical protective masks of the same type and batch for different movements during test (all $P < 0.05$). **Conclusion** Qualitative fit test for masks can help medical staff select suitable medical protective masks based on test results, improve their protection awareness and reduce infection risks.

[Key words] medical protective mask; qualitative fit test; medical staff; infection prevention and control; COVID-19; Omicron mutant

Omicron 变异株是继 Alpha、Beta、Gamma 和 Delta 变异株之后出现的新的值得关注的变异株 (variant of concern, VOC)^[1], 与其他变异株相比, Omicron 变异株具有更高的传播性、更高的病毒结合亲和力和更高的抗体逃逸等特点, 是迄今为止新型冠状病毒 (severe acute respiratory syndrome coronavirus 2, SARS-CoV-2) 变异最严重的毒株, 目前在 150 多个国家出现^[2], 已经引起全球广泛关注。在 Omicron 毒株肆意盛行和世界卫生组织 (WHO) 提出做好疫情防控警告^[3] 的背景环境下, 医用防护口罩是疫情时期预防医院工作人员感染最常用也是最必要的呼吸道防护用品, 但在临床使用过程中常存在一些问题, 如口罩与医务人员面部不贴合、尺寸不合适等^[4], 这些都将直接影响医务人员的使用效果, 降低口罩对人的保护作用, 增加被感染的风险, 因此, 医用防护口罩适合性检验受到多方关注。本研究主要通过通过对医务人员进行医用防护口罩定性适应性检验, 旨在了解医务人员对医用防护口罩的适合现状, 帮助医务人员选择适合的医用防护口罩, 降低被感染的风险, 也为其他医院的疫情防护工作提供经验和参考。

1 对象与方法

1.1 研究对象 选取南京市第二医院 (钟阜路院区) 567 名主要从事医技、护理及后勤岗位的工作人员于 2022 年 4 月 1—22 日在医院感染科组织下进行医用防护口罩的定性适合性检验。其中男性 227 名、女性 340 名; 年龄 21~59 岁, 平均 (33.19 ± 7.64) 岁; 工龄 1.5~33.0 年, 平均 (10.64 ± 8.29) 年。所

有受试者均签署知情同意书, 同意接受该测试。在进行适合性测试前所有受试者均接受过医用防护口罩佩戴技能和口罩气密性测验培训; 所有适合性检验人员均为培训合格的质控专职人员。

1.2 研究设备 主要测试产品为该院常用品牌: 由稳健医疗公司生产的医用防护口罩 (折叠式), 另外还有两种备选口罩类型, 分别为振德医疗用品股份有限公司生产的医用防护口罩 (头戴式) 和思沃 D920 医用防护口罩, 三种品牌口罩经审核均是符合中国国家强制标准《医用防护口罩技术要求》GB 19083—2010^[5-6] 的合格产品。

1.3 研究方法

1.3.1 检验设备及试剂成分 使用 3M FT-30 适合性检验设备, 主要包括头罩 1 个, 头罩领圈 1 个, 敏感性和适合性检验试剂各 1 瓶, 敏感性和适合性检验喷雾器各 1 个。在检测时, 敏感性检验试剂和喷雾器标号为 #1, 适合性检验试剂和喷雾器标号为 #2。试剂的主要成分是水、氯化钠和苯酸苄铵酰胺 (苦味剂), 敏感性检验试剂是适合性检验试剂的稀释液。

1.3.2 检验步骤及方法

1.3.2.1 敏感性检验 敏感性检验的目的是确定被检验者是否能感觉所使用的试剂, 测试受试者对检验用试剂的敏感度, 此期间受试者不戴口罩。在检验前 15 min, 受试者不得进食、抽烟、嚼口香糖或饮用除水以外的其他饮料。测试方法: ①受试者不戴口罩, 戴上头套, 调整好头罩位置, 使头罩视窗与受试者脸部之间留大约 15 cm 的距离, 让受试者的头能自由活动, 在整个敏感性检验的过程中, 受试者须张嘴呼吸并微微伸出舌头。②将敏感性检验 #1

喷雾器喷头密封盖取下,喷头插入视窗上的圆孔,压缩气囊,向头罩内快速喷雾 10 次,在喷雾时喷头朝向受试者面部左右两侧均匀喷洒,以保证喷雾扩散,不可将喷头正对受试者。③在此期间受试者如尝到苦味,且无论此时喷洒几次,记录该受试者的味觉敏感度为 10。④若喷完 10 次后受试者尝不到苦味,测试者再喷 10 次,期间如尝到苦味则记录受试者敏感度为 20。⑤如受试者仍未尝到苦味,则再喷 10 次,如果受试者在第三个 10 次喷雾期间尝到了苦味,记录受试者敏感度为 30。⑥若 30 次喷雾后受试者仍未尝到味道,检验结束说明受试者不能使用苦味剂做适合性检验,应选择其他适合性检验方法,如定量适合性检验方法。⑦测试结束帮助受试者摘下头罩,让受试者喝水或漱口帮助消除口中残留的味道。

1.3.2.2 定性适合性检验 测试方法:①让受试者戴上医用防护口罩,按照正确方法佩戴并根据要求进行气密性检查,确保口罩佩戴密合。②后戴上头罩,使头罩视窗和受试者的脸之间保留大约 15 cm 的距离,受试者在整个检验过程中须保持张嘴呼吸的状态并微微伸出舌头。③使用 #2 适合性检验喷雾器向头罩内喷 #2 适合性检验试剂,根据敏感度测试所确定的敏感度,喷 10 次、20 次或 30 次,喷雾次数应与敏感性检验所喷次数相同,且在喷雾时也应该使喷头朝向受试者面部左右两侧均匀喷洒,不能将喷头正对受试者。④为维持检验过程中头罩内的气溶胶浓度,测试者随后需要每隔 30 s 向头罩内喷雾,喷雾次数是一开始的一半,即 5 次、10 次、或 15 次^[7-8],受试者按照测试者的指示,依次完成以下 7 个动作:正常呼吸,有规律地深呼吸,左右转头,上下活动头部,大声说话,弯腰动作,正常呼吸,每个动作持续做 60 s(适合性检验动作要领见表 1)。⑤在适合性检验过程中的任何时候,一旦受试者尝到与做敏感性检验时相同的苦味,应立即告诉测试者,说明口罩与面部密合度不好,停止适合性检验,受试者等候 15 min 待嘴里的试剂味道消失后重新再做一次敏感度检验和适合性检验。⑥若在重复适合性检验中再尝到与敏感性检验相同强度的味道,适合性检验不通过,说明口罩与面部密合度确实不好,该受试者需要选用其他型号或品牌的医用防护口罩。⑦如果受试者完成所有动作,而且始终未尝到与敏感性检验时相同强度的味道,判定为适合性检验通过,说明该型号口罩与受试者面部密合性良好,适合该受试者佩戴。

表 1 适合性检验动作要领

Table 1 Essential points of movement for fit test

动作	持续时间(s)	注意事项
正常呼吸	60	站立姿势,正常速度呼吸,不说话
规律深呼吸	60	站立姿势,慢慢深呼吸,注意不要呼气过度
左右转头	60	站立姿势,缓缓向一侧转头到极限位置后再转向另一侧,在每个极限位置都应有吸气
上下活动头部	60	缓缓抬头低头,在每个极限位置吸气
大声说话	60	大声缓慢说话,如让受试者缓慢地大声朗读一段文字或从一百开始倒着数数
弯腰动作	60	慢慢弯下腰,就好像用手够自己的脚,弯腰时要用一只手扶住头罩
正常呼吸	60	站立姿势,正常速度呼吸,不说话

1.3.2.3 设备清洗 每次检验后或使用 4 h 后,将喷雾器内试剂倒掉。严禁将剩下的试剂倒回原包装瓶内。用温水淋洗喷雾器后风干,防止喷嘴堵塞。头罩内侧用湿巾擦拭,保持卫生。

1.4 质量控制 ①测试前所有受测人员均接受过医用防护口罩佩戴方法和气密性检验训练,告知被检测人员测试相关方法和注意事项,男性受测人员应剃光胡须;所有检测人员均接受过统一、专业培训并考核合格。②测试中由经过专业培训合格的质控人员对测试现场进行全程质控,每一受测人员安排两位检测员进行现场测试,现场根据受测人员的测试情况及时在测试评价表上记录说明;所有受测人员均佩戴同种型号、同一批次的医用防护口罩;检验设备统一为 3M FT-30 适合性检验设备。③测试后数据由双人整理录入。

1.5 统计分析 所有数据通过 Excel 进行录入整理,应用 SPSS 26.0 软件进行统计分析,计数资料采用频数和百分比进行统计描述,采用卡方检验进行比较,以 $P \leq 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 敏感性检验结果 本次测验中 567 名医务人员均对苦味剂敏感,敏感率为 100%。其中敏感度 10 的 520 名(91.71%),敏感度 20 的 37 名(6.53%),敏感度 30 的 10 名(1.76%)。

2.2 适合性检验结果 共有 567 名医务人员佩戴稳健医疗公司生产的医用防护口罩(折叠式)进行适合性检验,有 4.94%(28 名)未通过检验,未通过检验人群多脸型瘦小、胖大或面部局部五官特征突出,佩

戴医用防护口罩与面部贴合不紧密,容易出现漏气,导致检验失败。检验不合格人员基本情况见表 2。其余 95.06%(539 名)医务人员均通过检验,在整个检验过程中未闻及苦味,其中 538 名医务人员 1 次

通过,1 名医务人员 2 次通过,2 次通过测验人员主要是由于 1 次测验时受测人员的口罩佩戴方法和气密性检查不规范,口罩出现漏气,导致测验不通过。

表 2 适合性检验不合格医务人员基本情况

Table 2 Basic information of medical staff unqualified in fit test

序号	性别	职业类别	测验时 口罩佩戴 新旧情况	可能原因	序号	性别	职业类别	测验时 口罩佩戴 新旧情况	可能原因
1	女	护理	新	脸型瘦小	15	男	医疗	新	下巴尖,口罩下面有漏气
2	女	护理	新	戴口罩呼吸困难,身体明显不适	16	男	护理	新	颧骨高
3	男	医疗	新	脸型胖大	17	女	护理	新	鼻梁塌
4	男	护理	新	鼻梁高挺	18	男	护理	新	下巴尖,口罩下面有漏气
5	男	医疗	新	脸型胖大	19	女	医疗	新	颧骨高
6	女	护理	新	鼻梁高挺	20	男	医疗	新	脸型瘦小
7	男	医疗	新	鼻梁高挺	21	男	医疗	新	下巴尖,口罩下面有漏气
8	女	医疗	新	脸型瘦小	22	女	医疗	新	脸型瘦小
9	女	护理	新	测验中途哮喘发作	23	女	医疗	新	脸型瘦小
10	男	医疗	新	脸型瘦小	24	男	医疗	新	脸型瘦小
11	女	医疗	新	测验过程中呛咳明显	25	女	医疗	新	脸型瘦小
12	女	护理	新	脸型瘦小	26	女	护理	新	脸型瘦小
13	女	护理	新	鼻梁塌	27	女	医疗	新	脸型瘦小
14	男	医疗	新	脸型胖大	28	男	后勤	新	鼻梁高挺

2.3 不同品牌口罩适合性检验结果 经 28 名未通过稳健医疗公司生产的医用防护口罩(折叠式)适合性检验的医务人员知情同意后,让受试人员分别佩戴振德医疗用品股份有限公司生产的医用防护口罩(头戴式)和思沃 D920 医用防护口罩进行重新测验,结果有 11 名佩戴振德医疗用品股份有限公司生产的医用防护口罩(头戴式)测验通过,16 名脸型瘦小、下巴尖、鼻梁塌的医务人员佩戴思沃 D920 医用防护口罩通过测验,说明该 16 名受试人员适合佩戴思沃 D920 医用防护口罩。另外还有 1 名工作人员佩戴振德医疗用品股份有限公司生产的医用防护口罩(头戴式)和思沃 D920 医用防护口罩均未通过测验,建议选择其他型号的医用防护口罩。

2.4 不同动作适合性检验结果 本次测验中,所有受试者均佩戴同一批次稳健医疗公司生产的医用防

护口罩(折叠式)做正常呼吸、规律深呼吸、左右转头、抬头、低头、大声说话、弯腰动作、正常呼吸 7 个动作进行检验,共有 28 名在不同动作环节进行适合性检验时明显感觉到检验剂的苦味,其中在左右转头时间闻及苦味剂人数占比最多,在正常呼吸环节闻及苦味剂人数占比最少。另外,28 名未通过测验人员重新佩戴振德医疗用品股份有限公司医用防护口罩(头戴式)和思沃 D920 医用防护口罩做 7 个动作进行适合性检验,结果与前面检验相似,受测人员在左右转头动作之后通过率开始下降。受试者佩戴稳健医疗公司生产的医用防护口罩(折叠式)、振德医疗用品股份有限公司医用防护口罩(头戴式)和思沃 D920 医用防护口罩时,做不同动作的测验未通过率比较,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。见表 3。

表 3 适合性检验时不同动作测验未通过情况

Table 3 Failure in movement test of fit test

动作	稳健医疗公司医用防护口罩 (折叠式, n = 567)		振德医疗用品股份有限公司 医用防护口罩(头戴式, n = 28)		思沃 D920 医用防护口罩 (n = 28)	
	未通过人数	未通过率(%)	未通过人数	未通过率(%)	未通过人数	未通过率(%)
正常呼吸	1	0.18	0	0	1	3.57
规律深呼吸	1	0.18	1	3.57	1	3.57
左右转头	10	1.76	6	21.43	4	14.29
抬头、低头	8	1.41	5	17.86	2	7.14
大声说话	4	0.71	3	10.71	2	7.14
弯腰动作	4	0.71	1	3.57	1	3.57
正常呼吸	0	0	1	3.57	1	3.57
综合评价	28	4.94	17	60.71	12	42.85
χ^2		53.602		33.214		18.051
P		<0.001		<0.001		0.001

3 讨论

在过去两年多的时间里,新型冠状病毒毒株不断变异在全球范围内导致了较高的发病率和病死率,尤其是近期在国内多地出现的 Omicron 变异株,根据不断增长的病例数量和统计数据,预估 Omicron 变异株在同一时间感染的人数是 Delta 变异株的 3~6 倍, Omicron 变异株的传播速度比之前任何一种变异株都快,而且还会感染对其他变异株免疫的人^[1, 9]。此外, Omicron 变异株可逃避疫苗诱导的免疫,接种过疫苗的人群也存在被感染的风险,使得国内突破性感染率被推高。新型冠状病毒感染的持续大流行给全球人民带来了沉重的灾难,特别是当前 Omicron 变异株肆意传播,咳嗽、打喷嚏、用接触过病毒的手触碰眼睛,都有可能感染新型冠状病毒^[6, 10],更高的传播率意味着大量的人可能在短时间内接触到该病毒, Omicron 变异株目前在全球范围内造成了巨大的防疫压力,引起了高度的公共卫生担忧。在此种背景下,医疗机构工作人员面临越来越大的感染暴露风险,但也不是无计可施,最简单和最常用的防护措施就是佩戴呼吸道防护用品,尤其是医用防护口罩对经空气传播的呼吸道传染疾病的防护效果极佳,其可以有效过滤空气中的微细颗粒物和阻隔飞沫、血液、体液和喷溅物等^[11],是保护医务人员的最后一道安全防线^[4],其合理选择和正确使用尤为重要。

口罩对呼吸道的有效防护不仅取决于其过滤性

能,与佩戴者脸部的适合性也同样至关重要^[4],然而,没有任何一款口罩能确保适合所有人的脸型^[12],满足所有佩戴者脸部特征的需求,如果口罩与佩戴者的脸部不适合,空气污染物就会从不密合的缝隙泄露进入口罩,所以一旦口罩与佩戴者的脸部不适合,口罩的过滤性能再好也不能获得足够的防护作用。适合性检验是保障呼吸道防护效果的有利工具,也是唯一公认的评估医用防护口罩模型和尺寸是否适合佩戴者脸型的工具^[13],美国职业安全健康管理局(OSHA)^[14]要求,口罩使用者每年应至少做一次适合性检验,这是呼吸保护计划中不可缺少的组成部分。在我国,口罩适合性检验由国家标准《呼吸防护用品的选择、使用与维护》GB/T 18664—2002^[15]推荐执行,通过对医务人员进行口罩适合性测验,不仅可以充分利用适合性测试数据为医务人员提供合适的医用防护口罩,而且可以提高医务人员的防护意识,降低被感染的风险。国务院应对新型冠状病毒肺炎疫情联防联控机制综合组对此也提出明确要求,从事定点医院隔离病区(房)的医务人员需要医用防护口罩适合性测验与密合性测验合格才可上岗^[16]。

本次共 567 名医务人员参加由稳健医疗公司生产的医用防护口罩(折叠式)适合性检验,其中有 28 名未通过测验,未通过率为 4.94%,说明这部分人群脸型与稳健医疗公司生产的医用防护口罩(折叠式)不相适应,总结原因主要包括以下几点:①受试人员脸型瘦小、胖大或面部局部五官特征突出,如面部颧骨高、鼻梁高挺或鼻梁塌、下巴尖等,与稳健医疗公司生产的医用防护口罩(折叠型)型号不匹配,

导致面部与口罩之间易存在不易发现的缝隙,二者不能完全贴合,口罩鼻夹塑形不牢固,在测验过程中口罩容易出现漏气,受试者能够明显闻及苦味。本次测验中有 11 名受试人员因脸型瘦小,不能充满整个口罩^[8],3 名受试人员因脸型肥胖,面部与口罩之间佩戴有缝隙,从而出现漏气现象,与相关研究^[17-18]结果一致。还有 4 名鼻梁高挺、2 名鼻梁塌,2 名颧骨高、3 名下巴尖的受试人员,因面部局部五官特征突出导致其在佩戴口罩过程中鼻梁两侧不易塑形、口罩与面部贴合不紧密,测验过程中尤其是在做不同动作时口罩容易移位出现漏气情况。对这 28 名未通过检验人员采用振德医疗用品股份有限公司生产的医用防护口罩(头戴式)和思沃 D920 医用防护口罩进行重新测验,其中有 11 名尝试佩戴振德医疗用品股份有限公司生产的医用防护口罩(头戴式)测验通过,16 名通过思沃 D920 的适合性测试,另外还有 1 名医务人员佩戴振德医疗用品股份有限公司生产的医用防护口罩(头戴式)和思沃 D920 医用防护口罩均未通过测验,提示医院应购置多种不同品牌、型号的口罩以适应不同特征脸型的工作人员。②测验中受试人员身体不适,导致无法继续进行测验,测验未通过。有 3 名受试人员由于此原因未通过测验,1 名受试人员因戴口罩测试中明显感觉呼吸困难,身体不适,立即予以停止测验,协助受试人员脱掉检验设备,进行相关检查后未发现异常,可能因为受试人员心理过度紧张,或者受试人员对该类型口罩中某些材料成分敏感有关;还有 1 名受试人员在测试中因哮喘发作不能继续进行测验;另外还有 1 名受试人员在佩戴口罩进行测验过程中呛咳明显,闻及苦味明显。提示在新型冠状病毒感染大流行的背景下,选拔进驻隔离病区工作人员时除工作能力以外还需考虑身体及心理因素。③受试人员动作幅度大,口罩出现移位的概率高。本研究显示,当受试者在做不同动作进行适合性测验时闻及苦味的发生频次不同,差异具有统计学意义($P < 0.05$),其中左右转头、抬头、低头闻及苦味的次数最多,其次为大声说话、弯腰直身,规律深呼吸和正常呼吸发生频次最少,与林晓岚等^[8]研究结果相似。提示对于进驻新冠隔离病房工作的人员,工作中应尽量减少大幅度的活动,工作人员之间可以定期互相检查口罩佩戴是否完好、与面部是否贴合、是否出现移位等,以便及时调整,降低感染风险。④口罩佩戴方法和气密性检验不规范。本次测验除了 28 名未通过适合性测验的医务人员,还有 1 位受试人员因在适合性

测验之前口罩佩戴方法不规范且未进行严格的自我口罩气密性检查,以至于在第一次测验开始时口罩就出现漏气,受试者明显闻及苦味,测验未通过,后经规范操作后顺利通过第二次测验。虽然本次参加测验人员均接受过口罩佩戴方法和密合性检查培训,但在测验过程中仍然出现口罩佩戴不规范、口罩佩戴气密性检查不合理的现象,导致测验不通过,与杜冰等^[8]研究结果一致。提示口罩适合性测验与气密性检查二者不可相互替代,相关研究^[4]也提出同样论点,通过口罩适合性检验只是说明该受试人员与受测口罩是相互适合的,但不能保证气密性始终完好,通过口罩气密性检查可以使医用防护口罩与佩戴者面部更贴合,防止出现漏气现象,二者相辅相成,缺一不可,均需要工作人员严格遵守操作规范,感染防控人员加强监督,才能有效降低感染风险。

综上所述,当前新型冠状病毒毒株 Omicron 变异株肆意盛行,应严格拉紧抗疫防线,尤其是医院工作人员更应做好自身防护工作,医用防护口罩作为保护医务人员的最后一道防线,其不仅要具备良好的过滤性能,佩戴规范,气密性完好,而且要适合佩戴者的脸型,最大化提高口罩的防护效果,将医务人员受感染的风险降至最低。本次测验主要针对医院常用口罩品牌(稳健医疗公司)生产的医用防护口罩(折叠式)进行测验,其他测试口罩型号较少,具有一定局限性,今后可以适当增加测验口罩的型号,帮助医务人员找到更加适合的口罩型号;且本次测验主要采用定性的方法,主观性较强,对于一些知觉感不太灵敏的工作人员可能存在一定的不足,日后可以尝试其他方法进行测验,尽量满足每个测试人员的特征需求。

利益冲突:所有作者均声明不存在利益冲突。

[参考文献]

- [1] 洪子强,盛燕楠,金大成,等. 新型冠状病毒奥密克戎变异株的最新研究进展[J]. 中国热带医学, 2022, 22(10): 991-996.
Hong ZQ, Sheng YN, Jin DC, et al. Recent advances in the study of a novel Omicron variant of coronavirus[J]. China Tropical Medicine, 2022, 22(10): 991-996.
- [2] 孙丹,杨金燕,夏婷婷,等. 新型冠状病毒 Omicron 变异株的流行病学特征及防控研究进展[J]. 中华医院感染学杂志, 2022, 32(8): 1266-1270.
Sun D, Yang JY, Xia TT, et al. Progress of research on epidemiological characteristics of novel coronavirus Omicron vari-

- ant and prevention measures[J]. Chinese Journal of Nosocomiology, 2022, 32(8): 1266 - 1270.
- [3] Choudhary J, Dheeman S, Sharma V, et al. Insights of severe acute respiratory syndrome coronavirus (SARS-CoV-2) pandemic: a current review[J]. Biol Proced Online, 2021, 23(1): 5.
- [4] 胡美华, 贾会学, 姚希, 等. 多所医院医务人员医用防护口罩适合性研究[J]. 中国感染控制杂志, 2022, 21(1): 1 - 7.
Hu MH, Jia HX, Yao X, et al. Fit testing of respirators for health care workers in several hospitals[J]. Chinese Journal of Infection Control, 2022, 21(1): 1 - 7.
- [5] 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. 医用防护口罩技术要求: GB 19083—2010[S]. 北京: 中国标准出版社, 2011.
General Administration of Quality Supervision, Inspection and Quarantine of the People's Republic of China, Standardization Administration of China. Technical requirements for protective face mask for medical use: GB 19083 - 2010 [S]. Beijing: Standards Press of China, 2011.
- [6] 付金凡, 张欣芮, 陈嘉欣, 等. 新冠病毒背景下的口罩质量检验指标探讨[J]. 纺织科学与工程学报, 2021, 38(4): 77 - 82.
Fu JF, Zhang XR, Chen JX, et al. Discussion on quality inspection indicators of mask in the context of COVID-19[J]. Journal of Textile Science & Engineering, 2021, 38(4): 77 - 82.
- [7] 罗山. 病原微生物实验室医用防护口罩的定性适合性检验[J]. 职业与健康, 2007, 23(19): 1706 - 1707.
Luo S. Qualitative suitability test of medical protective masks in pathogenic microorganism laboratory[J]. Occupation and Health, 2007, 23(19): 1706 - 1707.
- [8] 林晓岚, 马盈盈, 郑子梅. 临床应用 N95 防护口罩的适合性检验[J]. 护理研究, 2007, 21(10): 908 - 909.
Lin XL, Ma YY, Zheng ZM. Check of suitability of clinical application of N95 protection face mask[J]. Chinese Nursing Research, 2007, 21(10): 908 - 909.
- [9] Callaway E, Ledford H. How bad is Omicron? What scientists know so far[J]. Nature, 2021, 600(7888): 197 - 199.
- [10] 罗莉琼. 正确戴口罩是阻断新冠第一道防线[N]. 深圳特区报, 2022 - 04 - 02(A03).
Luo LQ. Wearing masks correctly is the first line of defense against COVID-19[N]. Shenzhen Special Zone News, 2022 - 04 - 02(A03).
- [11] 陈思琪. 医用防护口罩的防护性能分析与应用[J]. 中国个体防护装备, 2021(4): 8 - 10.
Chen SQ. Analysis and application of protective performance of medical protective masks[J]. China Personal Protective Equipment, 2021(4): 8 - 10.
- [12] 张雪艳, 李玉珍, 贾宁助, 等. 颗粒物防护口罩适合因子的影响因素研究[J]. 中国安全科学学报, 2015, 25(3): 121 - 125.
Zhang XY, Li YZ, Jia NZ, et al. Research on factors affecting particulate respirator fit factor[J]. China Safety Science Journal, 2015, 25(3): 121 - 125.
- [13] Regli A, Sommerfield A, von Ungern-Sternberg BS. The role of fit testing N95/FFP2/FFP3 masks: a narrative review[J]. Anaesthesia, 2021, 76(1): 91 - 100.
- [14] Occupational Safety and Health Administration. Respiratory protection: 29 CFR 1910.134[S]. Washington: Occupational Safety and Health Administration, 2004.
- [15] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局. 呼吸防护用品的选择、使用与维护: GB/T 18664—2002[S]. 北京: 中国标准出版社, 2004.
General Administration of Quality Supervision, Inspection and Quarantine of the People's Republic of China. Selection, use and maintenance of respiratory protective equipment: GB/T 18664 - 2002[S]. Beijing: Standards Press of China, 2004.
- [16] 国务院应对新型冠状病毒肺炎疫情联防联控机制综合组. 关于印发医疗机构内新型冠状病毒感染预防与控制技术指南(第三版)的通知[J]. 中华人民共和国国家卫生健康委员会公报, 2021(9): 5 - 18.
Comprehensive Group of Joint Prevention and Control Mechanism of the State Council in Response to Novel Coronavirus Pneumonia. Circular on issuing technical guidelines for the prevention and control of 2019-nCoV infection in medical institutions (3rd edition)[J]. Gazette of the National Health Commission of People's Republic of China, 2021(9): 5 - 18.
- [17] 甄维, 刘宓, 张靖, 等. 适用于生物安全三级实验室的口罩的适合性影响因素[J]. 中华实验和临床病毒学杂志, 2017, 31(2): 172 - 175.
Zhen W, Liu M, Zhang J, et al. Factors affecting the fit of respirators in the biosafety level 3 laboratory[J]. Chinese Journal of Experimental and Clinical Virology, 2017, 31(2): 172 - 175.
- [18] 杜冰, 朱勇, 朱乔志, 等. 三种类型呼吸防护用品定量适合性检验[J]. 首都公共卫生, 2018, 12(4): 180 - 182.
Du B, Zhu Y, Zhu QZ, et al. Quantitative fit test results for three types of respiratory protection devices[J]. Capital Journal of Public Health, 2018, 12(4): 180 - 182.

(本文编辑:陈玉华)

本文引用格式:王梦梦, 沙莉, 刘艳, 等. 医用防护口罩定性适合性检验在临床医务人员中的应用[J]. 中国感染控制杂志, 2023, 22(1): 110 - 116. DOI:10.12138/j.issn.1671-9638.20232976.

Cite this article as: WANG Meng-meng, SHA Li, LIU Yan, et al. Application of qualitative fit test for medical protective masks in clinical medical staff[J]. Chin J Infect Control, 2023, 22(1): 110 - 116. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20232976.