

洗涤剂重力引流法制备防雾医用护目镜的效果[▲]

张聪介¹ 林世远¹ 吴海群¹ 徐全高¹ 张和敏¹ 蒋智² 张宜媛³

(广西贺州市人民医院 1 医院感染管理科, 2 神经内科, 3 发热门诊, 广西贺州市 542899)

【摘要】 **目的** 观察应用洗涤剂重力引流法制备防雾医用护目镜的效果。**方法** 以洗手液、洗洁精、洗衣液为防雾剂,分别采用擦拭法(洗手液擦拭法组、洗洁精擦拭法组、洗衣液擦拭法组)、重力引流法(洗手液重力引流法组、洗洁精重力引流法组、洗衣液重力引流法组)制备防雾护目镜,每组制备21个防雾镜片,采用水浴法进行预试验,观察各组护目镜的防雾效果。选择12名志愿者先后佩戴采用上述6种方法制备的防雾护目镜,观察志愿者戴镜后护目镜起雾情况和戴镜视力。**结果** 预试验中,重力引流法组的镜片总起雾率低于3个擦拭法组($P < 0.05$),且洗手液重力引流法组、洗衣液重力引流法组的镜片起雾率均分别低于洗手液擦拭法组、洗衣液擦拭法组(均 $P < 0.017$),但洗洁精重力引流法组与洗洁精擦拭法组的镜片起雾率差异无统计学意义($P > 0.017$)。志愿者佩戴护目镜工作4h后,3个重力引流法组的护目镜总起雾率低于3个擦拭法组($P < 0.05$),洗手液重力引流法组、洗洁精重力引流法组、洗衣液重力引流法组的护目镜起雾率均分别低于洗手液擦拭法组、洗洁精擦拭法组、洗衣液擦拭法组(均 $P < 0.017$)。志愿者佩戴洗手液重力引流法、洗衣液重力引流法、洗衣液擦拭法制备的防雾护目镜工作4h后的戴镜视力与裸眼视力比较,差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$),佩戴洗手液擦拭法、洗洁精擦拭法、洗洁精重力引流法制备的防雾护目镜工作4h后的戴镜视力均低于裸眼视力(均 $P < 0.05$)。析因分析结果显示,洗涤剂和制备方法对志愿者戴镜视力的影响有交互效应($P < 0.05$),采用重力引流法制备防雾镜片时,使用洗手液或洗衣液作为洗涤剂对志愿者的戴镜视力的影响程度更小。**结论** 相较于擦拭法,采用洗手液或洗衣液重力引流法制备的防雾医用护目镜的防雾效果更好,对视力影响更小,值得应用推广。

【关键词】 医用护目镜;防雾;洗涤剂;表面活性物;重力引流法;擦拭法;视力

【中图分类号】 R 13 **【文献标识码】** B **【文章编号】** 0253-4304(2022)21-2567-04

DOI:10.11675/j.issn.0253-4304.2022.21.22

医用护目镜是二级防护或预防血液、体液喷溅的重要防护用品。但在使用过程中,由于眼睛表面及口鼻呼出的水汽接触护目镜而形成水雾,严重影响医务人员工作。这一问题在新型冠状病毒肺炎疫情防控工作中备受关注。医用护目镜的防雾方法能否应用于实际工作中取决于两个因素:一是防雾效果是否稳定,二是对使用者视力影响是否足够小。目前,主要是在护目镜表面擦拭亲水性物质进行防雾,如洗涤剂、碘附、泳镜防雾剂等^[1-4],擦拭后镜面的水雾或小水珠形成均匀水膜^[5-8],可改善镜片透光效果,但该方法存在不耐擦拭、防雾持续时间短等缺点^[9]。2020年12月至2021年2月,我院采用重力引流法将洗涤剂类表面活性物质均匀分布于护目镜镜片内表面,增

加镜片防雾涂层厚度,观察其防雾效果和对使用者视力的影响,现报告如下。

1 材料与方法

1.1 材料 馥珮洗手液(广东博禧高新材料有限公司)、立白洗洁精(广州立白企业集团有限公司)、蓝月亮洗衣液(广州蓝月亮实业有限公司);4孔恒温水浴箱1个(上海力辰仪器科技有限公司,型号:HH-4);直径为8.3 cm的500 mL烧杯4个;垂直双通管水管接头4个(中国联塑集团控股有限公司,型号/规格:PVC-U/75×90);标准对数视力表;一次性医用护目镜(杭州欣耀科技有限公司,型号/规格:B型)。

▲基金项目:广西贺州市科学研究与技术开发计划项目(贺科技20026)

作者简介:张聪介(1972~),女,本科,主任护师,研究方向:医院感染管理和护理管理。

通信作者:林世远(1989~),男,本科,主管医师,研究方向:医院感染管理。



1.2 研究方法

1.2.1 防雾镜片的制备:(1)擦拭法。将护目镜的镜片从镜框中取出,分别取适量洗手液(洗手液擦拭法组)、洗洁精(洗洁精擦拭法组)、洗衣液(洗衣液擦拭法组)均匀涂抹镜片一面,晾干后轻柔擦拭镜片至透明备用,每组 21 个左侧护目镜片。(2)重力引流法:将镜片从护目镜镜框中取出,取适量洗手液滴于镜片一面,不断倾斜和调整角度,利用洗手液的重力作用,使洗手液缓慢在镜片表面流动,直至洗手液均匀覆盖镜面(见图 1),静置 5 min 后备用,设为洗手液重力引流法组;洗洁精重力引流法组及洗衣液重力引流法组防雾镜片分别采用洗洁精、洗衣液处理,方法同洗手液重力引流法组。每组 21 个左侧护目镜片。

1.2.2 防雾效果评估的预试验:采用水浴法进行预试验。往 4 孔恒温水浴箱加入适量水,将 4 个装有 300 mL 水的烧杯分别置入水浴箱的 4 个孔中,然后将 4 个垂直双通管的水管接头端分别置入烧杯口内,用于导流烧杯中产生的水蒸气,加热并稳定至 50 ℃。用透明胶分别将洗手液擦拭法组、洗洁精擦拭法组、洗衣液擦拭法组、洗手液重力引流法组、洗洁精重力引流法组、洗衣液重力引流法组的护目镜片固定于双通管的另一接头端(有防雾剂的一面朝向双通管接口,见图 2)。观察并记录各组镜片起雾情况,观察时长均为 6 h。

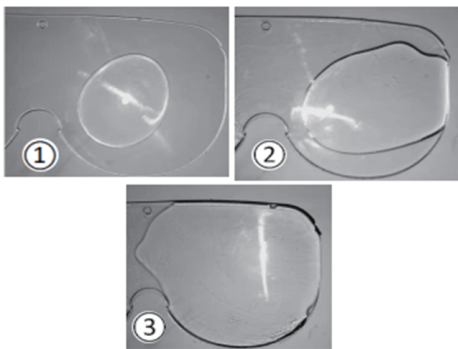


图 1 防雾镜片制备图

注:①为镜片中加入适量洗涤剂;②为洗涤剂缓慢流动覆盖镜片的过程;③为制备完成的镜片。



图 2 防雾效果评估的预试验示意图

注:①护目镜镜片;②垂直双通管的水管接头;③烧杯;④水浴箱。

1.2.3 志愿者佩戴护目镜后防雾效果和视力影响的评估:选取 12 名(24 眼)志愿者参加护目镜防雾试验和视力影响试验,采用标准视力表检测并记录其试验前裸眼视力。纳入标准:(1)在发热门诊、隔离病区、核酸集中采集点等须常规佩戴护目镜工作的医务人员;(2)视力正常,日常工作中无须佩戴眼镜。12 名志愿者分别佩戴按洗手液擦拭法、洗洁精擦拭法、洗衣液擦拭法、洗手液重力引流法、洗洁精重力引流法、洗衣液重力引流法制备的防雾护目镜连续工作 4 h,观察并记录各组镜片起雾情况,并检测并记录志愿者的戴镜视力。

1.3 观察指标 (1)防雾效果。在预试验 6 h 内、护目镜防雾试验 4 h 内,肉眼能观察到镜片有水雾即计为起雾;分别计算预试验和护目镜防雾试验中各组起雾率,预试验的起雾率 = 起雾镜片数量/该组试验镜片数量,护目镜防雾试验的起雾率 = 起雾护目镜数量(副)/该组试验护目镜数量(副)。(2)戴镜视力。检测志愿者佩戴护目镜连续工作 4 h 后的戴镜视力。

1.4 统计学分析 采用 SPSS 20.0 统计学软件进行统计学分析。计数资料以例数(百分比)表示,组间比较采用 χ^2 检验,不满足 χ^2 检验适用条件时采用 Fisher 确切概率法;计量资料以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示,两组比较采用配对 t 检验,因素间的相关效应检验采用析因设计方差分析。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 防雾效果

2.1.1 洗涤剂擦拭法和重力引流法制备防雾护目镜的起雾率比较:在预试验中,重力引流法组(洗手液重力引流法组 + 洗洁精重力引流法组 + 洗衣液重力引流法组)的镜片总起雾率为 34.92% (22/63),擦拭法组(洗手液擦拭法组 + 洗洁精擦拭法组 + 洗衣液擦拭法组)的镜片总起雾率为 73.02% (46/63),重力引流法组防雾效果优于擦拭法组($\chi^2 = 18.40, P < 0.001$)。护目镜防雾试验中,重力引流法组(洗手液重力引流法组 + 洗洁精重力引流法组 + 洗衣液重力引流法组)的护目镜总起雾率为 5.56% (2/36),擦拭法组(洗手液擦拭法组 + 洗洁精擦拭法组 + 洗衣液擦拭法组)的护目镜总起雾率为 61.11% (22/36),重力引流法组护目镜的防雾效果优于擦拭法组($\chi^2 = 25.000, P < 0.001$)。

2.1.2 同种洗涤剂、不同方法制备防雾护目镜的起雾率比较:在预试验中,洗手液重力引流法组、洗衣液重力引流法组的镜片起雾率分别低于洗手液擦拭法

组、洗衣液擦拭法组(均 $P < 0.017$),洗洁精重力引流法组与洗洁精擦拭法组的镜片起雾率差异无统计学意义($P > 0.017$),见表 1。在护目镜防雾试验中,洗手液重力引流法组、洗洁精重力引流法组、洗衣液重力引流法组的护目镜起雾率均分别低于洗手液擦拭法组、洗洁精擦拭法组、洗衣液擦拭法组(均 $P < 0.017$),见表 2。

表 1 预试验中 6 种方法制备的防雾护目镜的镜片起雾情况比较 [$n(\%)$]

组别	<i>n</i>	起雾	χ^2 值	<i>P</i> 值
洗手液擦拭法组	21	13(61.90)	8.005	0.005
洗手液重力引流法组	21	4(19.05)		
洗洁精擦拭法组	21	16(76.20)	4.842	0.028
洗洁精重力引流法组	21	9(42.86)		
洗衣液擦拭法组	21	17(80.95)	6.462	0.011
洗衣液重力引流法组	21	9(42.86)		

注:3 种洗涤剂护目镜起雾率涉及 3 次比较,故校正后检验水准为 0.017。

表 2 护目镜防雾试验中 6 种方法制备的防雾护目镜的起雾情况比较 [$n(\%)$]

组别	<i>n</i>	起雾	<i>P</i> 值
洗手液擦拭法组	12	6(50.00)	0.007
洗手液重力引流法组	12	0	
洗洁精擦拭法组	12	8(66.67)	0.005
洗洁精重力引流法组	12	1(8.33)	
洗衣液擦拭法组	12	8(66.67)	0.005
洗衣液重力引流法组	12	1(8.33)	

注:采用 Fisher 确切概率法,校正后检验水准为 0.017。

2.2 戴镜视力

2.2.1 志愿者戴镜视力情况:12 名志愿者裸眼视力为 4.804 ± 0.135 ,志愿者佩戴采用洗手液重力引流法、洗衣液重力引流法、洗衣液擦拭法制备的护目镜工作 4 h 后的戴镜视力分别为 4.808 ± 0.169 、 4.704 ± 0.183 、 4.638 ± 0.186 ,与裸眼视力比较差异均无统计学意义($t = 0.064, P = 0.950$; $t = 2.502, P = 0.020$; $t = 1.523, P = 0.142$),佩戴洗手液擦拭法、洗洁精擦拭法、洗洁精重力引流法制备的护目镜工作 4 h 后的戴镜视力分别为 4.563 ± 0.250 、 4.575 ± 0.185 、 4.517 ± 0.210 ,均低于裸眼视力($t = 2.938, P = 0.008$; $t = 3.464, P = 0.002$; $t = 3.982, P = 0.001$)。

2.2.2 洗涤剂种类及制备方法对志愿者戴镜视力的影响:洗涤剂对志愿者的戴镜视力有影响($F = 5.779, P = 0.004$),制备方法对志愿者的戴镜视力有影响($F = 25.277, P < 0.001$),两因素间交互效应有统计学意义($F = 25.277, P < 0.001$),说明采用不同制备方法时,洗涤剂的种类对志愿者戴镜视力的影响是

不同的,即采用重力引流法制备镜片时,使用洗手液或洗衣液作为洗涤剂对志愿者戴镜视力的影响程度更小。见表 3。

表 3 析因设计方差分析结果

变异来源	<i>SS</i>	ν	<i>MS</i>	<i>F</i> 值	<i>P</i> 值
洗涤剂(A)	0.377	2	0.188	5.779	0.004
制备方法(B)	1.648	2	0.824	25.277	0.000
A × B	0.749	4	0.187	5.747	0.000
误差	6.748	207	0.033		
总变异	4 762.180	216			

3 讨论

3.1 洗涤剂擦拭法制备的防雾护目镜防雾效果稳定性不高 陶燕等^[10]报告,洗手液擦拭法制备的防雾护目镜在连续使用(2.27 ± 0.58)h 后,有 50.00% 的镜片出现水雾;董珺等^[4]发现,洗手液擦拭法制备的防雾护目镜在连续使用 6 h 后,有 33.3% 的镜片出现水雾;孙长安等^[11]发现连续使用洗手液擦拭法制备的防雾护目镜 4 h 后有 73.5% 的镜片出现水雾。本研究中,使用洗手液擦拭法制备的防雾护目镜在连续水浴 6 h 后,有 61.90% 的镜片产生水雾,在志愿者使用洗手液擦拭法制备的防雾护目镜连续工作 4 h 后,有 50.00% 的护目镜起雾。上述文献及本研究结果提示,即使采用同种洗涤剂以相同的擦拭法制备防雾护目镜,其防雾效果也有较大差异,究其原因可能是由于采用擦拭法制备护目镜镜片时防雾涂层厚薄不均,有的镜片局部涂层极薄甚至没有防雾涂层,故在使用过程中这些区域率先起雾,这是擦拭法防雾效能的缺点^[12]。在佩戴护目镜过程中,镜片防雾涂层较薄的区域随着佩戴时间的延长,其表面不断生成水膜,在重力作用下率先流失并导致起雾。洗涤剂擦拭法处理镜片是用纱布或纸巾将喷涂于护目镜镜片上的洗涤剂类物质擦拭至透明,利用镜面上少量残留的表面活性成分进行防雾。涂层厚薄不均影响镜片的透光性和清晰度。为了增加镜片透光性、清晰度,涂层应尽可能均匀,且要保证涂层具有一定厚度,涂层过薄会影响防雾效果^[13]。但采用擦拭法制备护目镜的过程中,呈黏稠流质状的洗涤剂类物质在镜片上分布的厚薄度和均匀性很大程度上取决于操作者的擦拭手法、力度和纱布(或纸巾)软硬度等因素,而这些因素较难把控。

3.2 洗涤剂重力引流法制备的防雾护目镜防雾效果较稳定 本研究结果显示,除预试验中洗洁精重力引流组与洗洁精擦拭组的防雾效果差异无统计学意义外,两个试验中其他同种洗涤剂重力引流法组的起雾率均低于擦拭组(均 $P < 0.05$),表明采用洗涤剂重力引流法制备的防雾护目镜的防雾稳定性总体上优于擦拭法。其原因可能为洗涤剂在重力作用下,均匀地分布于护目镜镜面上,相较于擦拭法,其防雾层厚度增加;即单位面积内镜面防雾物质的含量增加。在镜面水膜生成速度相同的情况下,防雾物质随着水膜流失的速度亦相同,故单位面积防雾物质含量也增加,即防雾层厚度越厚,则其防雾效果就越好、越持久。由此可见,采用洗涤剂类重力引流法制备镜片克服了擦拭法制备镜片时涂层厚薄不均的缺点。

3.3 洗手液或洗衣液重力引流法制备镜片对视力影响更小 本研究结果显示,12名志愿者佩戴洗手液重力引流法或洗衣液重力引流法制备的防雾护目镜工作4h后的戴镜视力与裸眼视力差异无统计学意义($P > 0.05$),而佩戴洗洁精重力引流法制备的防雾镜片工作4h后的戴镜视力较裸眼视力有所下降($P < 0.05$);而采用擦拭法制备的防雾护目镜中,除洗衣液外,12名志愿者佩戴其他两种洗涤剂制备的防雾护目镜后戴镜视力均较裸眼视力有所下降(均 $P < 0.05$)。这提示与擦拭法相比,以洗手液或洗衣液作为洗涤剂时,采用重力引流法制备的护目镜对志愿者的戴镜视力影响更小。原因可能是采用重力引流法制备镜片时,洗手液或洗衣液在重力的作用下,均匀、不间断地分布于镜面上,透光性良好。

综上所述,相较于擦拭法,采用洗手液或洗衣液重力引流法制备防雾医用护目镜时,镜片表面可形成更均匀、更厚的防雾层,防雾效果更好,对视力影响更小,值得推广应用。

参 考 文 献

- [1] 杨小春,陈晓欢,林秀铭. 医用护目镜防雾处理效果观察[J]. 海峡预防医学杂志,2020,26(5):72-73.
- [2] 吴胜梅,望家琴,张利利,等. 不同消毒剂对护目镜的防雾效果研究[J]. 巴楚医学,2021,4(1):38-40.
- [3] 唐系甜,古文珍,李雯秀,等. 三种防雾方法对预防医用护目镜起雾的效果观察[J]. 临床护理杂志,2020,19(6):79-81.
- [4] 董 珺,王 宇,杜白茹,等. 新型冠状病毒肺炎疫情期间防止护目镜起雾的方法研究[J]. 中国医学装备,2020,17(11):154-156.
- [5] 孔繁晶,李露池,厉晓玲,等. 几种防雾方法在新冠隔离病房医用护目镜中的应用效果[J]. 中国感染控制杂志,2020,19(3):274-276.
- [6] 伍 琪,张 瑜. 新型冠状病毒肺炎隔离病房护目镜不同防雾处理的效果[J]. 实用临床医学,2020,21(9):89-90,97.
- [7] Han J,Dou Y,Wei M,et al. Antireflection/antifogging coatings based on nanoporous films derived from layered double hydroxide[J]. Chemi Eng J,2011,169(1/3):371-378.
- [8] Liu X,Du X,He J. Hierarchically structured porous films of silica hollow spheres via layer-by-layer assembly and their superhydrophilic and antifogging properties[J]. Chemphyschem,2008,9(2):305-309.
- [9] 李妮妮,于 文. 汽车玻璃防雾技术研究进展[J]. 中国洗涤用品工业,2017(1):44-49.
- [10] 陶 燕,冯建军. 新型冠状病毒肺炎防控中不同预处理方法对护目镜防雾效果的比较[J]. 解放军护理杂志,2020,37(8):90-92.
- [11] 孙长安,刘 珊,蔡洪伟,等. 不同护目镜防雾方法在新型冠状病毒肺炎护理中的应用[J]. 当代护士(下旬刊),2021,28(6):76-77.
- [12] 张世林,陆业昌,黄煜璇. 一种防起雾玻璃清洁剂的研究[J]. 中国洗涤用品工业,2018(7):46-50.
- [13] 刘 靖,王 威,余新泉,等. 超亲水防雾表面研究进展[J]. 表面技术,2020,49(12):75-92.

(收稿日期:2022-08-10 修回日期:2022-10-11)

● 本刊新增可直接使用缩写的常用词汇

本刊在医学论文实际应用中,新增了一些熟悉的常用词汇,并允许大家直接使用缩写,即第一次出现时可以不标注中文,这些可直接缩写的常用词汇如下:

原发肿瘤-区域淋巴结-远处转移(TNM)、蛋白质印迹法(Western blot)、细胞计数检测(CCK-8)、增强化学发光(ECL)、四甲基偶氮唑盐比色法(MTT)、十二烷基硫酸钠聚丙烯酰胺凝胶电泳(SDS-PAGE)、膜联蛋白V-异硫氰酸荧光素(Annexin V-FITC)、RIPA(放射免疫沉淀)、正电子发射计算机断层扫描(PET)、T₁加权成像(T₁WI)、T₂加权成像(T₂WI)、脱氧核苷酸末端转移酶介导的dUTP缺口末端标(TUNEL)、甘油醛-3-磷酸脱氢酶(GAPDH)、二氨基联苯胺显色法(DAB法)、磷酸缓冲盐溶液(PBS)、含tween-20的磷酸盐缓冲液(PBST)、Tris缓冲盐溶液(TBS)、含tween-20 TBS(TBST)、β-肌动蛋白(β-actin)、艾滋病/获得性免疫缺陷综合征(AIDS)、人类免疫缺陷病毒(HIV)、辅助性T淋巴细胞(Th)、半胱氨酸天冬氨酸蛋白酶(Caspase)、微小RNA(miRNA)、微小RNA-数字(miR-数字,如微小RNA-21,miR-21)、糖化血红蛋白(HbA1c)、杜氏改良伊格培养基(DMEM)、4',6-二脒基-2-苯基吲哚染料(DAPI染料)、聚偏二氟乙烯膜(PVDF膜)。