

四种方法消毒视力检查遮眼板效果比较

夏甜¹, 苏文洁², 景军玲¹

摘要:目的 比较四种消毒方法清洁消毒视力检查遮眼板的效果。方法 选取患者使用过的遮眼板 120 件, 设置为 A、B、C、D 四组(各 30 件), 分别采用 500 mg/L 含氯消毒剂、75% 乙醇、复合醇消毒湿巾、湿热消毒法进行消毒。在消毒前、消毒后 5 min、消毒后 4 h 及 8 h 分别采用微生物培养法和三磷酸腺苷(ATP)生物荧光检测法比较消毒合格率, 并比较四种消毒方法的消毒成本。结果 消毒后 5 min, 四组微生物培养和 ATP 生物荧光检测的消毒不合格率均为 0; 消毒后 4 h, B 组消毒不合格率显著高于 D 组($P < 0.008$), 消毒后 8 h, A 组、B 组和 C 组消毒不合格率显著高于 D 组(均 $P < 0.008$)。结论 湿热消毒法消毒效果明显优于 500 mg/L 含氯消毒剂、75% 乙醇及复合醇消毒湿巾, 简便易行。

关键词:遮眼板; 湿热消毒法; 含氯消毒剂; 乙醇; 复合醇消毒湿巾; 微生物培养; ATP 荧光检测; 消毒效果

中图分类号:R472.1 **DOI:**10.3870/j.issn.1001-4152.2024.14.107

Disinfection effects comparison of four methods on eye covers Xia Tian, Su Wenjie, Jing

Junling. Hospital Infection Department, Eye Institute of Shandong First Medical University, Qingdao Eye Hospital of Shandong First Medical University, Qingdao 266071, China

Abstract: **Objective** To compare the disinfection effects of four methods on cleaning and disinfecting eye covers. **Methods** A total of 120 eye covers used by patients were selected and divided into group A, B, C and D, with 30 covers in each group, which were disinfected by using 500 mg/L chlorine disinfectant, 75% ethanol, isopropyl alcohol complex quaternary ammonium salt disinfectant wipes, and moist heat disinfection, respectively. Before disinfection and at 5 min, 4 h and 8 h after disinfection, microbial culture and ATP fluorescence detection were used to compare the qualified rates of disinfection, and the disinfection costs of the four groups were also compared. **Results** At 5 min after disinfection, the unqualified rates of disinfection of the four groups according to microbial culture and ATP fluorescence detection were 0; at 4 hours after disinfection, the unqualified rate of disinfection in group B was significantly higher than that of group D ($P < 0.008$); and at 8 hours after disinfection, the unqualified rates of disinfection in group A, B and C were significantly higher than that of group D (all $P < 0.008$). **Conclusion** The disinfection effect of moist heat disinfection method is significantly better than 500mg/L chlorine disinfectant, 75% ethanol and isopropyl alcohol complex quaternary ammonium salt disinfectant wipes, and it is simple and feasible.

Keywords: eye covers; moist heat disinfection; chlorine disinfectant; ethanol; isopropyl alcohol complex quaternary ammonium salt disinfectant wipes; microbial culture; ATP fluorescence detection; disinfection effect

遮眼板是临床检验视力的重要辅助器材,其清洁消毒是保证眼科患者安全的关键环节之一。若遮眼板表面存在大量灰尘或细菌、病毒残留,测视力时可以通过遮眼板直接接触将病原菌带到患者的眼部,可能诱发眼部感染,增加医源性感染的机会。目前临床上常用的消毒方法主要包括化学消毒法和物理消毒法^[1-2]。如含氯消毒剂由于残留氯可能对人体健康产生一定影响;乙醇消毒易造成设备损伤和火灾隐患;复合醇消毒湿巾因含较多化学成分,其安全性还需进一步评价^[3-5]。此外,化学消毒法往往需大量消耗消毒剂,增加医疗成本。湿热消毒法是一种利用高温水汽进行消毒的物理方法,其操作简单、无化学有害物质残留^[6]。此外,高温可破坏细菌细胞结构,显著降低其增殖活性,从而实现广谱消毒^[7]。近年来,多数

涉及眼科医疗器械消毒的研究局限于对某几种同类型的化学消毒方法或物理消毒方法的效果评价^[8-9],没有涉及不同消毒方法间的比较。因此,本研究评价几种化学消毒方法(500 mg/L 含氯消毒剂、75% 乙醇、复合醇消毒湿巾)与物理消毒方法(湿热消毒法)清洁消毒视力检查遮眼板的效果,旨在为眼科医疗器械消毒方法的选择提供参考。

1 材料与方法

1.1 材料 准备爱尔施牌含氯消毒片(下称含氯消毒片,由上海利康消毒高科技有限公司生产),75%乙醇消毒液(山东利尔康医疗科技股份有限公司生产),利尔康复合醇消毒湿巾(下称复合醇消毒湿巾,山东利尔康医疗科技股份有限公司生产),无菌棉拭子及中和剂(本院检验科提供)。选取 2022 年 3—10 月我院眼科门诊使用过的不锈钢视力检查遮眼板 120 件,按照随机数字表法分为 A、B、C、D 四组,每组 30 件。

1.2 方法

1.2.1 消毒方法 由 1 名经过院感科培训后的门诊护士操作。A 组:将含氯消毒片按照有效氯 500 mg/L 进行配制。将 30 件遮眼板放入消毒液使之完全浸

作者单位:山东第一医科大学附属眼科研究所,山东第一医科大学附属青岛眼科医院 1. 院感科 2. 消毒供应室 3. 特检科(山东 青岛,266071)

夏甜:女,本科,副主任护师,院感科副主任,841631498@qq.com

通信作者:景军玲;jingjunling02@163.com

收稿:2024-02-05;修回:2024-04-15

没,在室温下浸泡 30 min。之后,将遮眼板从消毒液中取出,放入预先准备好的清洁容器中,用经高温消毒(抽检合格)后的毛巾擦干后置于消毒后的密闭容器中存放备用。B 组:操作者手卫生后,用无菌棉签蘸取 75%乙醇,从上至下、从内至外,对遮眼板内、外面及手柄 3 个位置分别使用 2 根棉签擦拭各 1 次,禁止棉签来回反复擦拭。擦拭消毒后无需冲洗,自然挥发至干燥后置于消毒后的密闭容器中存放备用。C 组:准备利尔康复合醇消毒湿巾,操作者手卫生后使用利尔康复合醇消毒湿巾,采用一板一巾的方式,从上至下,擦拭遮眼板接触患者面,禁止反复擦拭。自然挥发干燥。放置在统一消毒后的密闭容器中存放备用。D 组:将使用后的遮眼板放置到带盖桶内,密闭送到医院消毒供应中心,采用全自动清洗消毒器(山东新华医疗快速式全自动清洗消毒器 Rapid-A-520)选择 45 min 清洗程序进行湿热消毒。将 30 件遮眼板平铺放入清洗消毒器的器械筐内,不叠放,确保每件遮眼板均能充分接触水流,经过酶洗、二次漂洗,湿热消毒(93℃),干燥等 5 个步骤,整个流程需 45 min,清洗程序结束,取出遮眼板,放置在消毒后的密闭容器中,由消毒供应室人员使用器械转运箱送至科室。

1.2.2 采样方法 依据《医疗机构消毒技术规范 WS/T367-2012》进行。用浸有无菌生理盐水采样液的无菌棉拭子在遮眼板表面涂抹采样,剪去棉拭子手接触部分后放入装有 5 mL 无菌生理盐水的无菌洗脱液试管内,并立即送检。分别于消毒前及消毒后 5 min、消毒后 4 h、消毒后 8 h 采用同样的方法进行采样。

1.2.3 评价方法 ①细菌学检查:依据卫生部《医疗机构消毒技术规范 WS/T367-2012》进行。充分震荡采样管后,取洗脱液 1.0 接种平皿(济南百博生物技术股份有限公司生产的营养琼脂),36℃培养 48 h,计数平板上的菌落数(CFU/cm²)。依据《医院消毒卫生标准 GB15982-2012》,细菌菌落计数结果≥200 CFU/件或检出致病性微生物,判定为消毒不合格。②三磷酸腺苷(Adenosine Triphosphate,ATP)生物荧光检测:采用 3M Clean-Trace™ ATP 生物荧光检测仪,于采样时间点采用表面测试棒拭子对遮眼板表面进行涂抹取样,采样后将拭子放进 ATP 生物荧光测试管中,迅速插入荧光素酶、裂解液,轻轻晃动 3 s,于 25 s 内将取样拭子插入 3M Clean-Trace Lumimeter LX25ATP 生物荧光检测仪中,关闭舱门并按下“开始”键,等待设备倒计时 15 s 后,将立即显示当前测试样品的相对光单位值(Relative Light Units,RLU)。参照说明书,结果≥150 RLU 判定为消毒不合格。

1.2.4 统计学方法 数据输入 SPSS22.0 软件进行统计分析,计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用单因素方差分析;计数资料以百分比表

示,组间比较采用 χ^2 检验或 Fisher 精确概率法。检验水准 $\alpha=0.05,0.008$ 。

2 结果

2.1 消毒前细菌学检查结果 消毒前,对 120 件遮眼板进行细菌学检查,结果均为阳性,总体细菌带菌率为 100%,平均细菌菌落计数结果为(217.12±9.58)CFU/cm²。共分离出 12 种细菌,其中革兰阳性菌 10 种(83.3%),包括金黄色葡萄球菌、表皮葡萄球菌等;革兰阴性菌 2 种(16.7%),为变形菌和铜绿假单胞菌。四组平均细菌菌落计数和种类比较,差异无统计学意义(均 $P>0.05$),见表 1。

表 1 四组消毒前菌落计数和种类情况

组别	例数	平均菌落数 (CFU/cm ² , $\bar{x} \pm s$)	种类(种)	
			革兰阳性菌	革兰阴性菌
A 组	30	217.35±10.67	7	2
B 组	30	215.44±9.83	9	1
C 组	30	219.18±10.25	10	1
D 组	30	218.76±9.57	9	2

注:四组消毒前平均菌落数比较, $F=1.718,P=0.184$ 。

2.2 不同时间四组细菌学检查消毒不合格率比较 见表 2。

表 2 不同时间四组细菌学检查消毒不合格率比较
件(%)

组别	件数	消毒后 5 min	消毒后 4 h	消毒后 8 h
A 组	30	0(0)	4(13.3)	11(36.7)*
B 组	30	0(0)	9(30.0)*	14(46.7)*
C 组	30	0(0)	6(20.0)	12(40.0)*
D 组	30	0(0)	1(3.3)	2(6.7)
χ^2			8.160	12.877
P			0.043	0.005

注:与同时间 D 组比较,* $P<0.008$ 。

2.3 不同时间四组 ATP 生物荧光检测消毒不合格率比较 见表 3。

表 3 不同时间四组 ATP 生物荧光检测消毒不合格率比较
件(%)

组别	件数	消毒后 5 min	消毒后 4 h	消毒后 8 h
A 组	30	0(0)	5(16.7)	12(40.0)*
B 组	30	0(0)	11(36.7)*	15(50.0)*
C 组	30	0(0)	7(23.3)	13(43.3)*
D 组	30	0(0)	2(6.7)	3(10.0)
χ^2			8.640	12.286
P			0.034	0.006

注:与同时间 D 组比较,* $P<0.008$ 。

3 讨论

目前,化学消毒法是医疗器械消毒的主要方法,常用化学消毒成分包括氯化物、季铵盐、醇类等。但化学消毒法的长期使用存在消毒液残留和耐药风险等问题^[10-11]。相比之下,物理消毒法中的湿热消毒法可通过控制时间和温度达到杀菌效果,具有操作简便、安全高效的特点^[12]。遮眼板作为频繁使用的视力检查设备,其清洁消毒质量直接影响检查结果的准

确性和患者感染风险,因此,选择高效的消毒方法至关重要。

本研究结果显示,消毒前 120 件遮眼板的细菌带菌率为 100%,平均细菌菌落计数结果为(217.12±9.58)CFU/cm²,且分离出的 12 种细菌中 10 种为革兰阳性菌,说明在未进行消毒措施前,遮眼板存在较严重的污染,与 Choi 等^[13]报道的医院环境中细菌污染主要由革兰阳性菌引起的结论相符。同时,本研究结果显示,消毒后 4 h,B 组消毒不合格率显著高于 D 组;消毒后 8 h,A 组、B 组和 C 组消毒不合格率显著高于 D 组,说明 75%乙醇擦拭效果最差,而湿热消毒法在四种消毒方法中效果最佳,与陈文杰等^[14]得出的湿热消毒法较碘伏等化学消毒法的消毒合格率更高的结果一致。含氯消毒液中的次氯酸通过其强氧化作用破坏细菌细胞的生化成分如酶、蛋白质、DNA 等,影响新陈代谢,从而抑制细菌增殖并最终导致细菌死亡^[15]。而湿热消毒法作为一种物理消毒方法,主要利用湿热使菌体蛋白质变性或凝固,酶失去活性,代谢发生障碍,致使细胞死亡来实现消毒^[16]。已有研究表明,高温条件下,绝大多数病原微生物的活性可在短时间内完全丧失,如金黄色葡萄球菌、肺炎链球菌及大肠埃希菌等^[17]。这是由于高温可导致微生物细胞膜中脂质、蛋白质等重要成分变性,造成酶失活、DNA 及 RNA 损伤,使其代谢减慢或停止,最终导致微生物死亡。Romeu 等^[18]指出,化学消毒过程由于消毒剂浓度难以达到完全抑制所有微生物的最低抑菌浓度,部分微生物仍可在较低浓度环境下保留一定活性,且长期使用可能产生耐药菌株,因此影响消毒效果、增加交叉感染风险。

4 结论

本研究结果显示,相对于 500 mg/L 含氯消毒剂、75%乙醇及复合醇消毒湿巾,湿热消毒法对视力检查遮眼板的消毒效果最佳,但本研究尚存在样本量有限,纳入研究观察时间较短等不足之处,今后将加大样本量,扩大观察时间进行深一步研究。

参考文献:

[1] 张静,豆桂军,陈晓琳,等. ICU 高频接触物体表面消毒方法和效果评价的优选策略研究[J]. 蚌埠医学院学报, 2022,47(1):118-121.

[2] Gilbertson J, Quintanar-Solares M, Liland F, et al. High-level disinfection of re-usable neonatal resuscitation equipment through boiling and steaming[J]. J Hosp Infect, 2020, 106(4):721-725.

[3] 朱红霞,薛荔栋,刘进斌,等. 含氯消毒副产物的种类、危害与地表水污染现状[J]. 环境科学研究, 2020, 33(7): 1640-1648.

[4] 罗嵩,李晓,孙波. 新冠肺炎疫情期间有关酒精消毒产品

使用的舆情研究[J]. 中国消毒学杂志, 2021, 38(6):425-427, 431.

[5] 朱谷焕,詹何珊,孙银迪,等. 高效液相色谱-质谱法测定复方消毒产品中季铵盐成分[J]. 中国消毒学杂志, 2022, 39(7):487-490.

[6] Bharti B, Li H L, Ren Z Y, et al. Recent advances in sterilization and disinfection technology: a review [J]. Chemosphere, 2022, 308(Pt 3):136404.

[7] Schwenke K A, Wagenführ K, Thanheiser M, et al. Kinetics of the reduction of Creutzfeldt-Jakob disease prion seeding activity by steam sterilization support the use of validated 134 degrees C programmes[J]. J HospInfect, 2023, 132:125-132.

[8] Sudheer K V, Kamesh K V, Vardhan A. Semiautomated disinfection of ophthalmic contact lenses [J]. Indian J Ophthalmol, 2022, 70(10):3690-3692.

[9] Parikh S R, Parikh R S. Chemical disinfectants in ophthalmic practice[J]. Indian J Ophthalmol, 2021, 69(3): 510-516.

[10] 李永秀,周忠安,刘伏姣. 基层医院消毒供应室医疗器械清洗设施流程及质量调查分析[J]. 护理学杂志, 2011, 26(4):54-55.

[11] 梁晓雅,杨致需. 一种复方中药消毒剂用于手卫生消毒的可行性分析[J]. 山西医药杂志, 2021, 50(18):2637-2640.

[12] 麦惠雪,陈琼芳,欧阳葵英,等. 应用 PDCA 循环改进外来骨科器械清洗质量[J]. 护理学杂志, 2013, 28(16):24-26.

[13] Choi J, Lee M, Lee Y, et al. Effectiveness of plasma-treated hydrogen peroxide mist disinfection in various hospital environments [J]. Int J Environ Res Public Health, 2021, 18(18):9841.

[14] 陈文杰,袁桂凤. 医院口腔器械常用消毒方法的效果比较[J]. 全科口腔医学杂志(电子版), 2019, 6(10):118, 120.

[15] 张甜甜,刘志武,徐腾飞,等. 某三甲医院耐碳青霉烯类肠杆菌科细菌耐药性和耐消毒剂基因分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2023, 33(3):325-329.

[16] 国家卫生和计划生育委员会. WS310. 2-2016 医院消毒供应中心第 2 部分:清洗消毒及灭菌技术操作规范[S]. 2017.

[17] Mahanta N, Sharma S, Sharma L G, et al. Unfolding of the SARS-CoV-2 spike protein through infrared and ultraviolet-C radiation based disinfection [J]. Int J Biol Macromol, 2022, 221:71-82.

[18] Romeu M J, Rodrigues D, Azeredo J. Effect of sub-lethal chemical disinfection on the biofilm forming ability, resistance to antibiotics and expression of virulence genes of Salmonella Enteritidis biofilm-surviving cells[J]. Biofouling, 2020, 36(1):101-112.

(本文编辑 钱媛)