

床单位消毒器不同方法杀菌效果观察

赵洪峰, 任淑华, 董晓勤

摘要: [目的] 了解床单位消毒器增加臭氧输出浓度, 缩短消毒时间对床单位的消毒效果。[方法] 采用载体定量杀菌试验方法, 对肯格王 KS-BFJA 被服消毒机输出浓度 500 mg/m³ 及增加到 1 000 mg/m³ 时的杀菌效果进行对比试验。[结果] 在负载情况下, 臭氧输出浓度 1 000 mg/m³ 开机 5 min, 臭氧输出浓度 500 mg/m³ 开机 30 min 对布片上金黄色葡萄球菌、大肠杆菌、铜绿假单胞菌和白色念珠菌的杀灭对数值均 ≥ 3; 1 000 mg/m³ 开机 10 min、15 min 及 500 mg/m³ 开机 40 min、60 min 的杀灭对数值均 ≥ 5。[结论] 床单位消毒器输出浓度增加到 1 000 mg/m³ 时, 消毒时间缩短, 5 min~15 min 对布片上细菌繁殖体有良好的杀灭作用。

关键词: 床单位臭氧消毒器; 消毒; 金黄色葡萄球菌; 大肠杆菌; 铜绿假单胞菌; 白色念珠菌

STUDY ON THE GERMICIDAL EFFICACY OF BED UNIT OZONE STERILIZER WITH DIFFERENT METHODS ZHAO Hong-feng, REN Shu-hua, DONG Xiao-qing. (Hangzhou First People's Hospital, Hangzhou 310006, China)

Abstract: [Objective] To evaluate the germicidal efficacy of ozonator on bedding when the concentration of ozone increased and the sterilization time shortened. [Methods] Carrier quantitative germicidal test method was used to test the germicidal effects of Ken-Ge-Wang Clothing Sterilizer when the output concentration of ozone increased from 500 mg/m³ to 1 000 mg/m³. [Results] Under the conditions of the ozone output concentration of 1 000 mg/m³ sterilizing for 5 minutes and the ozone output concentration of 500 mg/m³ sterilizing for 30 minutes, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* and *Candida albicans* on cloth strips were killed, the killing value on Logarithmic was equal to 3 or more than 3; while under the conditions of the ozone output concentration of 1000 mg/m³ sterilizing for 10 minutes, 15 minutes or the ozone output concentration of 500 mg/m³ sterilizing for 40 minutes or 60 minutes, the killing value on Logarithmic was equal to 5 or more than 5. [Conclusion] The bed unit ozone sterilizer has a good germicidal efficacy on *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* and *Candida albicans* on cloth strips when the output concentration of ozone is increased to 1 000 mg/m³ and the sterilizing time is shorten 5-15 minutes.

Key words: Bed unit ozone sterilizer; Sterilization; *Staphylococcus aureus*; *Escherichia coli*; *Pseudomonas aeruginosa*; *Candida albicans*

我院对出院病人床单位均采用床单位臭氧消毒器进行消毒, 效果可靠, 已成为控制院内感染的主要措施之一。但临床反映床单位消毒一般情况下 1 个消毒周期约需 60 min, 时间过长, 病人出入院频繁时影响床单位的使用。为此我们将臭氧输出浓度由 500 mg/m³ 增加到 1 000 mg/m³ (臭氧输出浓度由生产公司调节), 并对其消毒效果进行监测。现将结果报告如下。

1 材料与方

1.1 材料

1.1.1 消毒器 选用成都肯格王三氧电器设备有限公司生产的 KS-BFJA 臭氧被服消毒机。

1.1.2 实验菌种 根据卫生部下发新版《消毒技术规范》要求, 选用金黄色葡萄球菌 (ATCC 6538)、大肠杆菌 (8099)、铜绿假单胞菌 (ATCC 15442) 和白色念珠菌 (ATCC 10231) 作为本研究的菌种。

作者简介: 赵洪峰 (1969-), 女, 本科, 主管护师, 研究方向: 医院感染管理

作者单位: 浙江杭州市第一人民医院, 杭州, 310006

1.1.3 床单位用具 医院不锈钢病床、全棉大单、被套、棉絮、床垫。

1.2 菌片的制备

取金黄色葡萄球菌、大肠杆菌、铜绿假单胞菌、白色念珠菌, 35~18~24 h 新鲜培养物, 用含 10 g/L 蛋白胨的 0.03 mol/L 的 PBS 稀释液制成菌悬液, 滴染于 1.0 cm×1.0 cm 无菌脱脂平纹布片上, 置 37℃ 恒温箱中干燥 20 min, 制成回收菌量为 5×10⁵~5×10⁶ cfu/片的菌片^[1]。

1.3 负载定量杀菌试验

床单位按备用床准备, 分别进行床单位消毒器臭氧输出浓度 500 mg/m³、1 000 mg/m³ 两次试验, 每次每个床单位设棉被下 3 个点, 分别为床中心、床中线距床两端各 20 cm 处, 含菌菌片平放在无菌平皿内, 每个平皿内 2 片, 消毒实验时培养皿盖打开, 上面加盖无菌治疗巾后放入相应部位^[2]。开机运行, 于不同时间打开消毒套, 取出平皿, 阳性对照放置方法相同, 不作任何消毒处理。将菌片分别移入含 5 ml 稀释液的试管中, 振打 80 次, 取 1 ml 接种平皿, 倾注营养琼脂, 35℃ 培养 48 h, 计数菌落数, 计算杀灭对数值。将未用过的同批 PBS 接种培养基和未种菌的培养基与上述两组样本同时进行培养, 作为阴性对照。试验重复 3 次。

1.4 统计学分析

选用 Office2000 中的 Excel 统计软件作资料统计, 全部数值以 $\bar{x} \pm s$ 表示。

细菌杀灭对数值 (KL) = 对照组平均活菌浓度的对数值 (NO) - 试验组活菌浓度对数值 (NX)。

负载情况下, 臭氧输出浓度为 500 mg/m³, 开机 30 min, 对布片上金黄色葡萄球菌的杀灭对数值为 6.63~4.65, 大肠杆菌的杀灭对数值为 4.25~4.83, 铜绿假单胞菌的杀灭对数值为 4.38~4.86, 白色念珠菌的杀灭对数值为 3.26~4.51; 开机 40 min、60 min 对金黄色葡萄球菌、大肠杆菌、铜绿假单胞菌及白色念珠菌的杀灭对数值均 ≥ 5 。见表 1。

2 结果

表 1 床单位消毒器臭氧输出浓度 500 mg/m³ 对细菌繁殖体的杀灭效果
不同位置及开机时间 (min) 菌片平均杀灭对数值

菌种	阳性对照	不同位置及开机时间 (min) 菌片平均杀灭对数值								
		1			2			3		
		30*	40	60	30	40	60	30	40	60
金黄色葡萄球菌	6.19	3.63	≥ 5	≥ 5	4.65	≥ 5	≥ 5	4.12	≥ 5	≥ 5
大肠杆菌	6.28	4.25	≥ 5	≥ 5	4.83	≥ 5	≥ 5	4.53	≥ 5	≥ 5
铜绿假单胞菌	6.17	4.38	≥ 5	≥ 5	4.86	≥ 5	≥ 5	4.66	≥ 5	≥ 5
白色念珠菌	6.30	3.26	≥ 5	≥ 5	4.51	≥ 5	≥ 5	4.08	≥ 5	≥ 5

[注] *此行为开机时间, 下同

臭氧输出浓度增加到 1 000 mg/m³ 时, 开机 5 min, 对布片上金黄色葡萄球菌的杀灭对数值为 3.47~4.61, 大肠杆菌的杀灭对数值为 4.40~4.72, 铜绿假单胞菌的杀灭对数值为 4.07~

4.81, 白色念珠菌的杀灭对数值为 3.57~4.30; 开机 10 min、15 min 对金黄色葡萄球菌、大肠杆菌、铜绿假单胞菌及白色念珠菌的杀灭对数值均 ≥ 5 , 见表 2。

表 2 床单位消毒器臭氧输出浓度 1 000 mg/m³ 对细菌繁殖体的杀灭效果
不同位置时间 (min) 菌片平均杀灭对数值

菌种	阳性对照	不同位置时间 (min) 菌片平均杀灭对数值								
		1			2			3		
		5	10	15	5	10	15	5	10	15
金黄色葡萄球菌	6.26	3.47	≥ 5	≥ 5	4.61	≥ 5	≥ 5	4.03	≥ 5	≥ 5
大肠杆菌	6.16	4.45	≥ 5	≥ 5	4.72	≥ 5	≥ 5	4.40	≥ 5	≥ 5
铜绿假单胞菌	6.07	4.07	≥ 5	≥ 5	4.81	≥ 5	≥ 5	4.49	≥ 5	≥ 5
白色念珠菌	6.04	3.57	≥ 5	≥ 5	4.30	≥ 5	≥ 5	4.25	≥ 5	≥ 5

3 讨论

臭氧是一种广谱杀菌剂, 可与细菌细胞壁脂类双键反应, 穿入菌体内部, 作用于脂蛋白和脂多糖, 改变细胞的通透性, 从而导致菌体细胞溶解^[3]。Mudd 等报道, 臭氧可与半胱氨酸、色氨酸、蛋氨酸等敏感的氨基酸残基发生反应, 直接破坏蛋白质^[4]致微生物死亡。可杀灭细菌繁殖体和芽胞、病毒、真菌等。KS-BFJA 臭氧被服消毒机是采用半封闭增压渗透注入臭氧消毒的工作原理, 从中心至表面的顺序对细菌进行彻底的杀灭^[5], 不仅对床单位表面具有杀灭作用, 对被褥棉絮及枕芯内部也具有较好的消毒效果^[6]。本研究利用床单位消毒器及专用消毒床罩, 进行负载定量杀菌试验, 比较臭氧输出浓度增加前后不同时间的消毒效果。实验结果表明, 消毒效果与消毒时间和臭氧浓度成正比。臭氧浓度越高, 消毒时间越短。臭氧输出浓度增加到 1 000 mg/m³ 消毒 5 min 时的消毒效果与臭氧输出浓度 500 mg/m³ 消毒 30 min 对床单位深层的消毒效果达到几乎相同的程度 (杀灭对数值均 > 3), 消毒时间缩短, 由原来的 1 个消毒周期 60 min (开机运行 30 min, 消毒套继续密封 30 min) 降至现在的 30 min (开机运行 5 min, 继续密封 30 min), 整个床单位在 1 个单位时间内同时得到全面消毒, 提高了工作效率及床位使用率。并且, 在开机运行过程中及停机继续密封 30 min 拆除消毒床罩后监测, 臭氧环境泄漏与残留浓度均 < 0.2 mg/m³, 病人易于接受。

由于床单位消毒采用半封闭增压渗透注入臭氧的方法, 保

持密封性尤为重要。曾有临床反应开机过程中环境臭氧浓度较高, 检查原因为一次性消毒床罩破损、消毒床罩未完全压紧于床垫下。因此, 在使用前应检查塑料袋是否穿孔, 消毒器连接头是否漏气, 并将消毒床罩四周压紧于床垫下, 防止臭氧外漏影响消毒效果及造成人员的不适。建议使用永久性床罩, 减少因破损引起的臭氧泄漏, 同时可避免医院使用一次性床罩而增加成本。

参考文献:

[1] 中华人民共和国卫生部. 消毒技术规范[S]. 北京: 中华人民共和国卫生部, 2002. 15-56.
 [2] 黄丽君, 简莲花, 林梅芳, 等. 床单位臭氧消毒作用的实验研究[J]. 护士进修杂志, 2003, 18 (5): 411.
 [3] 薛广波. 灭菌·防腐·保藏[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1993. 159.
 [4] Mudd JB, Reavitt R, Ongun A, et al. Reaction of ozone With amino acids and their derivatives following exposure to ozone and ultraviolet radiations[J]. Arch Biochem Biophys, 1954; 51: 208.
 [5] 王芳. 臭氧消毒研究进展[J]. 中国消毒学杂志, 1998, 15 (2): 95-100.
 [6] 耿莉华, 王淑君. 医院卧具微生物污染情况调查[J]. 解放军护理杂志, 2003, 20 (1): 38-40.

(收稿日期: 2007-04-26)