

DOI: 10.3969/j.issn.1671-9638.2017.03.013

· 论 著 ·

评价紫外线、三氧消毒机、循环风空气消毒机对门诊采血室的空气消毒效果

卢 瞧

(南阳南石医院,河南 南阳 473000)

[摘要] **目的** 观察紫外线、三氧消毒机、循环风空气消毒机对门诊采血室空气消毒的效果。**方法** 应用紫外线、三氧消毒机、循环风空气消毒机分别对医院门诊采血室内空气进行消毒,采用自然沉降法分别对消毒前、消毒后及工作后 1、2、3、4 h 进行空气采样,评价 3 种消毒方法的效果。**结果** 静止状态下 3 种消毒方法消毒后平均菌落数比较差异无统计学意义($P = 0.317$),紫外线灯和三氧消毒机两种消毒方法在人员进入后空气中细菌平均菌落数快速升高,工作 2 h 后空气菌落数不符合Ⅲ类环境卫生标准要求;循环风空气消毒机在人员进入后可持续进行消毒,工作 1、2、3、4 h 后空气平均菌落数经监测均符合Ⅲ类环境卫生标准要求;不同消毒方法间空气菌落数比较差异有统计学意义($F = 211.00, P < 0.001$),不同采样时间空气菌落数比较差异有统计学意义($F = 272.95, P < 0.001$)。**结论** 工作状态下循环风空气消毒机对门诊采血室空气消毒均能达到Ⅲ类环境卫生标准,适于门诊采血室空气消毒。

[关键词] 紫外线;三氧消毒机;循环风空气消毒机;空气消毒

[中图分类号] R187 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-9638(2017)03-0240-03

Efficacy of ultraviolet ray, ozone disinfectant, and circulating air disinfectant in the air disinfection of outpatient blood collection room

LU Qiao (Nanyang Nanshi Hospital, Nanyang 473000, China)

[Abstract] **Objective** To observe air disinfection efficacy of ultraviolet ray, ozone disinfectant, and circulating air disinfectant in outpatient blood collection room. **Methods** Air in outpatient blood collection room was disinfected by ultraviolet ray, ozone disinfectant, and circulating air disinfectant, air specimen was taken before and after air disinfection, as well as after 1, 2, 3, and 4 hour working condition of staff, efficacy of 3 disinfection methods were compared. **Results** Under static condition, there was no significant difference in average colony forming unit (CFU) among 3 disinfection methods ($P = 0.317$), the average CFU in air which disinfected by ultraviolet ray and ozone disinfectant increased rapidly after the entry of personnel, the number of air colony did not meet the requirements of category Ⅲ environmental sanitation standard after staff worked for 2 hours; circulating air disinfectant could continuously disinfect after the entry of personnel, the average CFU met the requirement of category Ⅲ environmental sanitation standard after staff worked for 1, 2, 3, and 4 hours; there were significant difference in the CFU among different disinfection methods ($F = 211.00, P < 0.001$), there were significant difference in CFU at different sampling time ($F = 272.95, P < 0.001$). **Conclusion** Circulating air disinfectant can meet the requirements of category Ⅲ environmental sanitation standard during the working condition of staff, and is suitable for air disinfection in outpatient blood collection room.

[Key words] ultraviolet ray; ozone disinfectant; circulating air disinfectant; air disinfection

[Chin J Infect Control, 2017, 16(3): 240-242]

医院门诊采血室是医疗机构人流量、病原微生物相对集中的特殊环境,其环境空气质量直接影响

患者及医务人员的健康安全。研究表明,空气是诸多疾病及病原微生物的重要传播媒介,流感病毒、结

[收稿日期] 2016-04-29

[作者简介] 卢瞧(1984-),男(汉族),河南省南阳市人,主管技师,主要从事微生物检验和医院感染管理研究。

[通信作者] 卢瞧 E-mail: 3266628713@qq.com

核分枝杆菌等可通过飞沫或空气传播,且由于儿童、老年体弱患者对此类疾病的易感性,采血人员在工作中常与患者接触、沟通,这些易造成疾病的医院内传播^[1]。因此,做好采血环境的空气消毒是有效预防呼吸道传播疾病及预防医院感染的重要措施,同时也是医院环境质量管理的重要内容。

1 材料与方 法

1.1 材料 ZXC 型移动式紫外线消毒车(江苏巨光光电科技有限公司)、SXSJ-B 型三氧消毒机(北京中兴名业科技有限公司)、KT-B60 循环风空气消毒机(江苏巨光光电科技有限公司)、直径 90 mm 普通营养琼脂平皿(济南百博生物技术股份有限公司)。

1.2 消毒方法 循环风空气消毒机:关闭采血室门窗,开启循环风空气消毒机,运行 1 h,医护人员和患者进入采血室内,在医护人员工作状态下持续开机进行空气消毒;紫外线消毒车:紫外线灯管依照 $\geq 1.5 \text{ W/m}^3$ 标准安装,消毒 1 h,静止 10 min 后医护人员和患者进入;三氧消毒机:开启消毒机 2 h 后关机,密闭 30 min,使采血室内空气中臭氧浓度维持在 $5\sim 10 \text{ mg/m}^3$,开窗通风 30 min 方可进入。

1.3 采样及检测方法 门诊采血室内面积约为 80 m^2 ,分别于消毒前、消毒后及采血工作开始 1、2、3、4 h 用自然沉降法采集样本,将直径 90 mm 普通营养琼脂平皿放置于采血室的中央及四角,采样高度距地面 1 m,打开平皿,暴露 5 min,3 种消毒方法静止状态下分别在消毒前、后各采集标本 36、42 和 57 次,每种消毒方法分别在工作 1、2、3、4 h 各采集 20 次,10 min 内送检,将平皿置于 $37 \text{ }^\circ\text{C}$ 恒温箱内培养 48 h 观察结果。结果以 $\leq 4.0 \text{ CFU/平皿}$ 判定为消毒合格^[2]。

1.4 统计学方法 应用 SPSS 17.0 软件对数据进行分析,计量资料以均数 \pm 标准差表示,采用方差分析进行多组间比较, $P\leq 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 影响空气菌落数因素的比较 3 种消毒方法中环境温度、湿度及工作状态下人员流动总人数次数比较

差异均无统计学意义(均 $P>0.05$)。见表 1。

表 1 不同消毒方法中影响空气菌落数因素的比较($\bar{x}\pm s$)

Table 1 Comparison in influencing factors for air CFU with different air disinfection methods ($\bar{x}\pm s$)

消毒方法	环境温度 ($^\circ\text{C}$)	环境湿度 (%RH)	人员流动总次数 (人次)
紫外线灯	22.07 ± 2.53	53.16 ± 8.04	147.82 ± 9.33
三氧消毒机	21.83 ± 2.26	51.27 ± 7.96	143.45 ± 8.62
循环风空气消毒机	21.92 ± 2.48	54.43 ± 8.14	150.71 ± 8.84
F	1.63	2.06	1.94
P	0.149	0.182	0.341

2.2 静止状态 3 种消毒方法消毒效果比较 3 种消毒方法采血室消毒前空气平均菌落数比较差异无统计学意义($P=0.226$);消毒后 3 种消毒方法空气中菌落数均 $\leq 4.0 \text{ CFU/平皿}$,均符合 III 类环境卫生标准,3 种消毒方法消毒后平均菌落数比较差异无统计学意义($P=0.317$)。见表 2。

表 2 静止状态下 3 种消毒方法消毒前后效果比较($\bar{x}\pm s$, CFU/平皿)

Table 2 Comparison in disinfection efficacy of three air disinfection methods in static condition before and after disinfection($\bar{x}\pm s$, CFU/plate)

消毒方法	采样次数	消毒前	消毒后
紫外线灯	36	7.04 ± 1.15	1.28 ± 0.36
三氧消毒机	42	7.23 ± 1.24	1.07 ± 0.25
循环风空气消毒机	57	7.36 ± 1.09	1.14 ± 0.29
F		1.46	1.16
P		0.226	0.317

2.3 工作状态下 3 种消毒方法消毒效果比较 紫外线灯和三氧消毒机两种消毒方法在人员进入后采血环境中细菌平均菌落数升高明显,工作 2 h 后空气菌落数不符合 III 类环境卫生标准要求;循环风空气消毒机在人员进入后可持续进行消毒,工作 1、2、3、4 h 后空气平均菌落数未见明显升高,经监测均符合 III 类环境卫生标准要求。3 种消毒方法在工作状态下空气菌落数经重复测量方差分析,球形检验结果 $F=0.83$, $P=0.060$,不需校正,不同消毒方法间空气菌落数比较差异有统计学意义($F=211.00$, $P<0.001$),不同采样时间空气菌落数比较差异有统计学意义($F=272.95$, $P<0.001$)。见表 3。

表 3 不同消毒方法在工作不同时间后空气菌落数比较 ($\bar{x} \pm s$, CFU/平皿)

Table 3 Comparison in air CFU with different air disinfection methods after different working time ($\bar{x} \pm s$, CFU/ plate)

消毒方法	工作 1 h	工作 2 h	工作 3 h	工作 4 h
紫外线灯	2.14 ± 0.52	4.53 ± 1.02	6.38 ± 1.14	8.16 ± 1.32
三氧消毒机	2.08 ± 0.43	4.71 ± 0.95	6.25 ± 1.09	7.55 ± 1.24
循环风空气消毒机	2.04 ± 0.37	2.42 ± 0.41	2.55 ± 0.33	2.76 ± 0.35

3 讨论

医院门诊采血室由于患者较多、人员流动频繁,常造成空气中细菌、真菌、病毒等微生物不断增加,尤其冬春季节呼吸道疾病患者较多,在部分患者病情诊断尚未明确的情况下,易造成呼吸道传染病的传播和流行。研究显示,已知约 60% 传染性疾病可经空气、飞沫途径引起感染,经气溶胶传播的致病微生物占有传播途径的首位^[3]。目前紫外线照射、化学消毒剂熏蒸、气溶胶喷雾等物理和化学消毒方法是医疗机构空气消毒的常规措施,但是这些消毒措施均有一定的局限性和副作用,不适合工作状态下的持续空气消毒。近年,因环境空气污染而导致的医院感染时有发生^[4],因此,选择一种操作简便、安全可靠的医院室内空气净化和消毒方法,预防疾病的传播成为人们关注的焦点。

紫外线可通过破坏微生物细胞内的核糖核酸、脱氧核糖核酸的分子结构使其失去转化能力而达到杀菌消毒的目的,但紫外线照射易受微生物种类、照射时间、灯管的洁净度、照射距离、环境的温湿度、空气流速及电压等诸多因素的影响,同时紫外线的穿透性较差,易受物体、尘埃遮挡而形成消毒死角;此外,紫外线可刺激眼睛、皮肤黏膜,引起眼结膜红肿、过敏性皮炎、白细胞计数减少等不良反应;另外,当细菌长时间重复暴露于 254 nm 高能紫外线下,可引起菌株变异而增强抗紫外线性^[5]。臭氧具有杀菌速度快、消毒时间长、消毒无死角及消毒后无残留等特点,20 mg/m³ 浓度臭氧可有效杀灭细菌繁殖体、细菌芽孢、真菌、病毒等微生物,但高浓度臭氧可引起支气管哮喘、肺水肿、喉炎及胸痛等疾病^[6],且臭氧是一种强氧化剂,易腐蚀金属、橡胶等材质的检验设备元器件。因此,紫外线、臭氧消毒方法的局限性

限制了其在人员工作状态下的应用。本研究结果表明,经紫外线、臭氧消毒后,即刻对采血室空气进行采样,均达到Ⅲ类环境卫生标准,消毒效果良好,但是随着采血工作进行和人员的频繁流动,采血环境空气中细菌菌落数快速升高,在采血工作进行至 2 h 时,室内空气平均菌落数已超出Ⅲ类环境卫生标准。

循环风空气消毒机由紫外线、高效过滤器、静电场、光触媒等组成,可有效杀灭进入消毒器内的细菌、真菌、芽孢、病毒等微生物,具有安全、易操作及对人员无毒副作用等优势^[7-8]。本研究结果表明,循环风空气消毒机消毒后即刻采样,显示消毒效果好,循环风空气消毒机消毒后随着人员进入和频繁流动,空气中细菌菌落数有轻度增加,可能与医务人员、患者进入采血环境后带入细菌有关,但监测结果均 ≤ 4.0 CFU/平皿,符合Ⅲ类环境卫生标准,提示循环风空气消毒机消毒工作受采血室内人员流动及室内空气对流的影响较小,工作进程中可实现对环境空气的持续循环消毒,实现了人机共处状态下室内空气的实时消毒、灭菌,克服了紫外线、臭氧等消毒方法不能有人状态下消毒的缺陷,适于医疗机构门诊采血室空气消毒,值得临床应用。

[参 考 文 献]

- [1] 李权恒,高文杰,李金英,等. 空气污染与儿童急性呼吸道感染感染的相关性研究[J]. 中国全科医学, 2016, 19(11):1259 - 1262.
- [2] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局. 医院消毒卫生标准 GB15982 - 2012[S]. 北京:中国标准出版社, 2012.
- [3] 陈霞梅,高玲花,黄明芬,等. 医院消毒灭菌质量管理研究[J]. 中华医院感染学杂志, 2016, 26(7):1658 - 1662.
- [4] 叶恒平,张姣萍. 一起由真菌污染空气引起医院内感染的调查[J]. 中国消毒学杂志, 2015, 32(2):146 - 147, 150.
- [5] 周明,彭楠,代强,等. 紫外线对临床常见致病菌杀灭效果的试验观察[J]. 中国消毒学杂志, 2015, 32(3):219 - 221.
- [6] 励建荣,王立娜,金毅,等. 国内外空气净化消毒技术的研究进展[J]. 环境科学与技术, 2014, 37(6N):204 - 209.
- [7] 刘丽华,宋晓,王丽. 空气消毒机消毒效果的 Meta 分析[J]. 中国感染控制杂志, 2015, 14(7):450 - 454.
- [8] 邵树军,刘宗健,王征帆,等. 多功能空气消毒机与紫外线灯在输血科储血室的空气消毒效果比较[J]. 中国卫生检验杂志, 2016, 26(3):329 - 330, 334.

(本文编辑:豆清娅)