

• 卫生监督 •

产房三种空气消毒机消毒净化效果比较

郑威, 戴露伊, 柯大观

温州医科大学附属第三医院妇幼分院, 浙江 温州 325200

摘要: **目的** 比较三种空气消毒装置对产房空气的消毒净化效果。**方法** 分为实验组 (等离子体空气消毒机)、对照组 1 (紫外线灯管空气消毒机)、对照组 2 (紫外线灯管空气消毒机加装负氧离子发生器), 在条件相同的情况下, 采用沉降法和激光尘埃粒子检测仪在不同消毒时间及不同分娩阶段对产房空气中菌落数和尘埃粒子数进行采样和检测, 比较三组消毒机的消毒净化效果。**结果** 运行不同时间, 实验组产房空气中检出菌数减少幅度大于对照组 1 和对照组 2 ($P < 0.05$); 0.3 、 0.5 、 1 、 $2.5 \mu\text{m}$ 4 种尘埃颗粒数减少幅度均大于对照组 1 ($P < 0.05$); 消毒机运行 2 h 后, 不同分娩阶段实验组产房空气中检出菌数增加幅度小于对照组 1 和对照组 2 ($P < 0.05$); 4 种尘埃颗粒数增加幅度均小于对照组 1 和对照组 2 ($P < 0.05$)。**结论** 等离子体空气消毒机对产房空气有较好的消毒和净化效果。

关键词: 等离子体; 消毒机; 产房; 净化; 菌落

中图分类号: R187 **文献标识码:** A **文章编号:** 2096-5087 (2019) 07-0732-03

剖宫产易发创口感染^[1], 产房空气中的微生物是导致医院感染的重要因素之一^[2], 约 10% 的医院感染是通过空气传播引起的^[3]。产妇与新生儿皆为免疫力较低的人群, 产房作为医院感染控制的重要部门, 感染的预防重于治疗^[4], 室内空气消毒成为必不可少的一项措施, 目前产房常用的空气消毒方法是配置空气消毒机。我国从最早的紫外线灯管消毒, 到现在的等离子体空气净化消毒, 消毒机也在不断发展变化。本文探讨等离子体空气消毒机、紫外线灯管空气消毒机和紫外线灯管空气消毒机加装负氧离子发生器 3 种空气消毒装置对产房空气的消毒效果。现将结果报道如下。

1 材料与方法

1.1 材料 等离子体空气消毒机在循环风机的作用下, 经由初级过滤网将毛发等大颗粒尘埃过滤, 再经次级复合过滤网滤除尘埃和一部分细菌, 过滤后的空气经等离子体模块杀灭空气中的微生物, 降解尘埃, 最后经活性炭过滤网吸附、滤除空气中的残留气味。使用中风速最大档持续工作 1 h, 可使 100 m^3 以内房间空气中的自然菌的消亡率 $\geq 90\%$ 。紫外线灯管空气消毒机采用循环风紫外线消毒原理, 实现对室内空气

的可持续消毒。加装的负氧离子发生器的负氧离子发生量 $\geq 3.0 \times 10^6$ 个 / cm^3 。细菌检测采用直径 9 mm 的普通营养琼脂培养平板^[5]。尘埃粒子监测采用普研 PGM-300 激光尘埃粒子检测仪。分娩室内选取 6 间面积 30 m^2 的产房。

1.2 方法 在医院产房内壁挂式安装等离子体空气消毒机 (实验组)、紫外线灯管空气消毒机 (对照组 1)、紫外线灯管空气消毒机加装负氧离子发生器 (对照组 2), 距离地面 2 m 左右, 顶部距离天花板保持 0.5 m 以上。实验前关闭门窗和照明灯, 禁止人员进出, 对产房进行常规清洁后开启消毒机。每个产房内均有 1 名专职人员穿着无菌工作服, 采用专用测量设备测定所有参数, 测量区域稳定无相关干扰。对于分娩中的实时检测, 不做条件限制, 允许人员进出。房间温度 $20.4 \sim 25.3 \text{ }^\circ\text{C}$, 相对湿度 $53.8\% \sim 57.0\%$ 。分别在消毒前、消毒 1 h、消毒 2 h 后, 根据 GB 15982—2012《医院消毒卫生标准》采用沉降法检测产房空气中菌落数; 消毒机同时运行 2 h 后, 检测分娩前、分娩中、分娩后空气中菌落数, 用激光尘埃粒子检测仪对 $0.3 \mu\text{m}$ 颗粒、 $0.5 \mu\text{m}$ 颗粒、 $1.0 \mu\text{m}$ 颗粒和 $2.5 \mu\text{m}$ 颗粒进行计数检测; 在消毒机运行前、运行 1 h、2 h、3 h、4 h, 对上述尘埃颗粒进行计数检测。

1.3 统计分析 采用 SPSS 18.0 软件统计分析。定量资料采用均数 $\pm$ 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 描述, 组间比较采用重复测量方差分析。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

DOI: 10.19485/j.cnki.issn2096-5087.2019.07.024

作者简介: 郑威, 在读硕士, 工程师, 主要从事医疗器械维修、维护等工作

通信作者: 柯大观, E-mail: kdg@wmu.edu.cn

2 结果

2.1 3 组消毒机运行不同时间的消毒效果比较 随空气消毒机运行时间增加, 产房空气检出菌数减少 ($F=1\,942.789$, $P<0.001$); 3 组间检出菌数差异有统计学意义 ($F=825.108$, $P<0.001$); 运行时间与分组存在交互作用 ($F=27.001$, $P<0.001$), 即实验组消毒机减少产房空气中细菌数量的效果优于对照组。见表 1。

表 1 消毒机运行不同时间产房空气检出菌数比较(CFU/m³)

组别	运行前	运行 1 h	运行 2 h
实验组	96 ± 7	56 ± 9	20 ± 6
对照组 1	126 ± 9	83 ± 10	70 ± 9
对照组 2	117 ± 8	70 ± 10	55 ± 9

2.2 3 组消毒机不同分娩阶段消毒效果比较 3 组消毒机运行 2 h 后, 不同分娩阶段产房空气检出菌数差异有统计学意义 ($F=2\,677.687$, $P<0.001$); 3 组间

检出菌数差异有统计学意义 ($F=4\,261.004$, $P<0.001$); 分娩阶段与分组存在交互作用 ($F=144.557$, $P<0.001$), 即实验组消毒机在不同分娩阶段减缓产房空气中细菌数量增加的效果优于对照组。见表 2。

表 2 消毒机运行 2 h 后不同分娩阶段产房空气检出菌数比较(CFU/m³)

组别	分娩前	分娩中	分娩后
实验组	20 ± 3	40 ± 8	53 ± 6
对照组 1	69 ± 7	122 ± 10	148 ± 7
对照组 2	54 ± 10	92 ± 7	112 ± 9

2.3 3 组消毒机不同分娩阶段净化效果比较 3 组消毒机运行 2 h 后, 不同分娩阶段产房空气中 4 种粒径尘埃颗粒数差异均有统计学意义 ($P<0.05$); 3 组间 4 种粒径尘埃颗粒数差异均有统计学意义 ($P<0.05$); 分娩阶段与分组存在交互作用 ($P<0.05$), 即实验组消毒机在不同分娩阶段减缓产房空气中尘埃颗粒数增加效果优于对照组。见表 3。

表 3 消毒机运行 2 h 后不同分娩阶段产房空气中尘埃颗粒数比较(PC/L)

组别	0.3 μm 颗粒	0.5 μm 颗粒	1 μm 颗粒	2.5 μm 颗粒
实验组				
分娩前	8 861 ± 197	2 712 ± 87	432 ± 18	0
分娩中	10 930 ± 713	3 108 ± 146	491 ± 30	10 ± 3
分娩后	12 583 ± 574	3 574 ± 49	511 ± 10	16 ± 2
对照组 1				
分娩前	35 188 ± 875	9 086 ± 87	1 561 ± 68	50 ± 29
分娩中	44 656 ± 558	13 476 ± 426	2 405 ± 140	137 ± 17
分娩后	48 175 ± 628	14 533 ± 229	2 679 ± 56	156 ± 5
对照组 2				
分娩前	31 692 ± 825	7 744 ± 96	1 394 ± 32	35 ± 5
分娩中	37 674 ± 430	9 281 ± 437	1 601 ± 111	42 ± 23
分娩后	39 472 ± 308	9 858 ± 80	1 676 ± 48	49 ± 1
F 时间值 / P 值	7 940.695 / <0.001	6 507.893 / <0.001	2 198.983 / <0.001	494.841 / <0.001
F 组间值 / P 值	127 716.512 / <0.001	69 984.425 / <0.001	2 6087.77 / <0.001	2 617.048 / <0.001
F 时间 * 组间值 / P 值	906.464 / <0.001	1 683.146 / <0.001	919.291 / <0.001	240.279 / <0.001

2.4 2 组消毒机运行不同时间净化效果比较 随消毒机运行时间增加, 产房空气中 4 种粒径颗粒数均逐渐减少 ($P<0.05$); 3 组间 4 种粒径颗粒数差异均有统计学意义 ($P<0.05$); 运行时间与分组存在交互作用 ($P<0.05$), 即实验组消毒机在不同运行时间减少产房空气中尘埃颗粒数的效果优于对照组。见表 4。

3 讨论

本研究结果表明, 在面积 ≤ 30 m² 的产房内, 等离子体消毒机减少细菌和尘埃颗粒数量的效果优于紫外线灯管空气消毒机和加装负氧离子发生器的紫外线灯管空气消毒机, 与其他研究文献报道结果 [6-9] 一

致。等离子体空气消毒机的持续杀菌效果更好, 并能弥补常规紫外线灯管空气消毒机在运行状态下禁止人员在室内逗留的缺点 [10], 达到并维持产房所需的环境标准, 减少医院感染发生率。

本研究还显示消毒 1 ~ 2 h 为消毒的黄金时间, 2 h 以后则逐渐趋于饱和。产房按照国家标准属 II 类医院环境, 要求菌落数 ≤ 70 CFU/m³, 等离子体空气消毒机只用 1 h 即满足要求, 而紫外线灯管空气消毒机达到相同效果则需运行 2 h。随着消毒机停止运行和医务人员活动及分娩时间的延长, 产房空气中菌落数与尘埃粒子数逐渐上升, 相较于紫外线灯管空气消毒机, 等离子体空气消毒机在很大程度上能够减

表 4 消毒机运行不同时间尘埃颗粒数比较 (PC/L)

组别	0.3 μm 颗粒	0.5 μm 颗粒	1 μm 颗粒	2.5 μm 颗粒
实验组				
运行前	81 386 $\pm$ 554	23 480 $\pm$ 476	5 231 $\pm$ 118	443 $\pm$ 28
运行 1 h	14 834 $\pm$ 195	4 049 $\pm$ 156	913 $\pm$ 28	44 $\pm$ 10
运行 2 h	8 888 $\pm$ 172	2 700 $\pm$ 130	446 $\pm$ 17	0
运行 3 h	3 971 $\pm$ 86	446 $\pm$ 17	34 $\pm$ 8	0
运行 4 h	2 288 $\pm$ 77	0	28 $\pm$ 11	0
对照组 1				
运行前	53 609 $\pm$ 577	15 724 $\pm$ 526	2 849 $\pm$ 90	344 $\pm$ 52
运行 1 h	40 475 $\pm$ 674	12 413 $\pm$ 397	2 136 $\pm$ 86	145 $\pm$ 48
运行 2 h	35 187 $\pm$ 503	9 115 $\pm$ 222	1 582 $\pm$ 91	48 $\pm$ 22
运行 3 h	29 259 $\pm$ 169	1 582 $\pm$ 91	1 469 $\pm$ 80	22 $\pm$ 10
运行 4 h	25 544 $\pm$ 375	48 $\pm$ 22	1 165 $\pm$ 59	0
F _{时间} 值/P 值	81 316.162/ <0.001	47 559.246/ <0.001	45 907.276/ <0.001	4 614.282/ <0.001
F _{组间} 值/P 值	45 562.470/ <0.001	25 371.416/ <0.001	7 896.427/ <0.001	47.053/ <0.001
F _{时间*组间} 值/P 值	23 805.696/ <0.001	13 509.889/ <0.001	15 026.328/ <0.001	228.601/ <0.001

缓菌落与尘埃粒子数的增长。

等离子空气消毒机能滤除毛发、粉尘等大中颗粒尘埃,杀灭空气中的微生物、降解有害物质,还能吸附微尘,无任何毒性物质残留^[11],有效适用于有人活动的环境如医院分娩室、手术室、ICU等,并可进行连续开机消毒净化,降低动态环境的微生物和尘埃数量,对预防和控制医院感染具有重要意义。本文对产房的细菌和灰尘进行监控,做到产前、产中、产后实时监控,证明等离子体消毒机的消毒效果高于紫外线空气消毒机,对医院消毒仪器的选择可以提供一定的依据与建议。

参考文献

- [1] 陈娟娟,陈敦金.剖宫产手术并发子宫切口感染[J].中国实用妇科与产科杂志,2019,35(2):167-171.
- [2] 周凤娟,赵琳,杨莹红.会阴侧切分娩产妇感染病原菌分布及感染途径调查[J].中华医院感染学杂志,2018,28(24):3816-3819.
- [3] 李六亿,巩玉秀,张流波.经空气传播疾病医院感染预防与控制

规范 WS/T 511—2016 [J].中国感染控制杂志,2017,16(5):490-492.

- [4] 陈桂兰,高作良,阮巧芬,等.神经外科重症监护病房医院感染现状调查分析[J].护理学杂志,2014,29(11):81-82.
- [5] 柴鹏飞,郑文慧,徐秀珍,等.预防接种门诊空气动态消毒效果评价[J].预防医学,2017,29(8):834-836.
- [6] 贺辉,徐晓东,颜霞.一种等离子体空气消毒机对造血干细胞移植病房空气消毒效果[J].中国消毒学杂志,2015,32(5):424-426.
- [7] 吴柳,杨媚,甘露,等.一种空气消毒机的消毒效果观察[J].中国消毒学杂志,2016,33(10):936-938.
- [8] 谢斌,庞秀清,杨东霞,等.等离子体空气消毒器用于非洁净手术室空气消毒效果的观察[J].中国消毒学杂志,2018,35(6):418-419.
- [9] 任科梅.连台手术间隙应用空气消毒机的效果观察[J].中国社区医师,2018,34(33):180-182.
- [10] 朱子福,倪朝荣,凌颖.温州市各级医院消毒质量监测结果分析[J].预防医学,2017,29(3):295-297.
- [11] 薛广波.现代消毒学及其进展[J].上海预防医学,2004,16(7):355-358.

收稿日期:2019-01-31 修回日期:2019-05-07 本文编辑:徐文璐

• 读者·作者·编者 •

《预防医学》杂志开展优秀论文评选活动

《预防医学》(原《浙江预防医学》)杂志是中国科技核心期刊,《中国学术期刊影响因子年报》统计源期刊,中华预防医学会系列期刊。本刊自2016年开展优秀论文评选活动以来,深受广大作者欢迎。为回馈广大作者多年来对我刊的支持,激励广大卫生科技工作者的创作热情,本刊2019年继续开展优秀论文评选活动,邀请编委会专家每期盲选评出5篇优秀论文,在《预防医学》杂志和网站公布获奖名单,给第一作者颁发荣誉证书。并从月度优秀论文中评选年度特等奖1名,奖励3000元;一等奖2名,奖励1500元;二等奖3名,奖励1000元;三等奖5名,奖励800元。

《预防医学》编辑部