

层流洁净技术在烧伤治疗中的应用

陈华德,赖文,郑少逸,高辉,熊兵,卞徽宁,刘族安,魏丽君(广东省人民医院烧伤外科,广东广州 510080)

摘要:目的 探索层流洁净技术治疗大面积烧伤的价值。方法 对室内空气及创面进行细菌培养;监测病房使用时间的细菌微粒数比较,各洁净级别杀菌率。不同级别地点细菌培养结果比较。结果 千级以上层流病房细菌培养为“0”,与普通病房对照有较大差别,患者死亡率明显降低,疗程缩短,医疗费用下降,手术植皮及其他伤口均达 I 期愈合,无交叉感染。结论 层流洁净病房应用于烧伤治疗,疗效非常满意。

关键词:层流洁净技术;烧伤;大面积烧伤

中图分类号:R197.38 文献标识码:B 文章编号:1000-2588(2005)12-1589-02

Application of laminar air flow techniques in burn treatment

CHEN Hua-de, LAI Wen, ZHENG Shao-yi, GAO Hui, XIONG Bing, BIAN Hui-ning, LIU Zuo-an, WEI Li-jun
Department of Burn Surgery, People's Hospital of Guangdong Province, Guangzhou 510080, China

Abstract: **Objector** To evaluate the value of laminar flow in the treatment of burns. **Methods** The air in the laminar flow chamber and the wound tissues of the patients were sampled for bacterial detection. The number and stains of bacterial colony from different classes of laminar air flow chambers at different time points were inspected and compared. **Results** The bacterial number was 0 in the laminar flow chamber of 1000 grade, which was obviously different from that in the public area. The mortality was obviously decreased in the laminar air flow chamber with shorter treatment time and hospitalization. No wound infection occurred and the wounds healed smoothly in all these patients. **Conclusion** The application of laminar air flow can be helpful for the treatment of severe burns.

Key words: clean techniques; laminar air flow; large surface area burn

洁净技术是一个新的科学技术领域,是一门跨专业、跨学科的综合性新兴分支学科。最早使人们认识到“空气洁净”的重要性,开始于美国 1966 年建成第一个层流手术室,把院内感染从 10%下降到 1%以下。洁净空气似空气活塞般将室内污染空气从回风口排走,使病房在运行状态下始终保持洁净状态。为烧伤病人提供一个密闭消毒和相对无菌的超级净化环境,是迄今最理想有效预防微生物感染的临床治疗装置。

1 实施方法

1.1 布局资料

1999 年,国际标准化组织 ISO 颁布了《ISO14644-1 洁净室与受控洁净环境、第一部分空气洁净度分级》。2001 年,中国新颁布的洁净室设计标准中采用了 ISO 分级^[1]。在设计我科全层流病房中,我们有意识地将病房设定为 3 个级别:100 级、千级、万级各 3 间,面积分别为 12.8、14.6 和 16 m²。治疗室、仪器室、护士站内通道为千级,康复病房作为普通病房。层流烧伤监护病房的缓冲间、更衣室为万级组

成。机房及探视走廊以抽风无臭味为主。每间病房均有一个独立的层流机组及开关,调节温湿度控制面板,有单独污物传递窗及污物传送通道。设对讲、监护系统网络、音响及电视。

1.2 处理病房空气,控制空气质素

净化空气系统采用的是强制式换气机制。一方面,净化系统源源不断从室外获取新风,经过过滤、温湿度处理后送入室内;另一方面,机械式排风扇定量将室内空气排出。两者共同构成换气系统,在保证病房的空气达到相关设计参数的标准的同时,还有效控制着病区内不同级别房间之间的气压差,使气流方向得到控制,避免病区内的交叉污染。

1.3 对无菌病房的要求

这种病房的特点在于病人治疗时间长,病人活动区域有限而且密闭,不能与他人直接接触,容易产生烦躁。为此对净化空调系统提出了相应的要求,即要充分考虑到其合适的居住性,特殊的医疗性,以及高度的可靠性和安全性。为此提出了下面一些要求:

①为保持洁净病房内无菌状态,洁净度级别要求达到 100 级,一般采用全室垂直单向流气流形式为多。采用水平单向流时,病人活动区布置在气流上游,休息时头部应朝送风墙。采用垂直单向流时,应采用上送、两侧下回的气流组织方式。

②与其他相比,这类病人要求的室内温度略为偏

收稿日期:2005-10-16

作者简介:陈华德(1951-),男,1977年毕业于第四军医大学,主任医师,电话:020-83927812-42410, E-mail:gdburns@163.com

高一些,过高易引起病人烦躁,取 22~26℃较为合适(国外标准要求 21~24℃)。从细菌学观点出发,相对湿度取 45%~60%,主要考虑不利于细菌的繁殖,有利于无菌环境的控制。对于大面积烧伤患者,要注意其特殊的温湿条件。

③护理区净化空调系统对各洁净病房应采用多个独立的系统,能 24 h 运行。各病房在使用、消毒和维修时各不相关。区内不能采用对流型、串片式散热器,风机盘管机组或其他易污染的单元式空调器。但允许在系统中采用短循环机组,加大送风量。

④由于患者体弱,又长期紧闭在室,对室内空气很敏感,特别是晚上。要避免吹风感,尤其是采用水平单向流气流时,气流直接吹经患者的头部。风机应该采用调速装置,至少采用两挡风速。病人活动或进行治疗时风速取大值,病人休息时取小值。

⑤维持室内正压是一个重要的隔离手段。为始终确保所需的正压梯度,可考虑采用加压用的一次空气与分区病房空调系统,并设置定风量装置等。级差为一级的洁净室间的静压差值应大于 7.5 Pa,洁净区与室外应大于 15 Pa。依次建立起阶梯式的压差。内走廊洁净度级别为 1000 级。如病房独立送回风,走廊的洁净级别为 10 000 级。

⑥在洁净区内的浴室、厕所等设置的排风装置,应装有中效过滤器作为阻尼层,并设置与排风机相连锁的密闭风阀,防止室外空气倒灌。

⑦患者在室内治疗时间长,平时很安静,对噪声很敏感。为提高其居住性,噪声控制是一个重要问题。但考虑到室内是单向流气流,难以将噪声降到国外标准的要求。通过长期调研与实践,认为白天不超过 50 dB(A),晚上保持 45 dB(A),病人是可以接受的。

⑧系统要设计备用电源。洁净病房的独立系统宜采用双风机系统。目前常采用一大一小风机并联,并且互为备用的布置方式,以提高其可靠性和安全性,运行也灵活。

⑨病房的消毒灭菌要求高,这些消毒药物对金属和橡胶有较强的腐蚀性。在选用无菌室的构造及配件要能经受得起消毒。

⑩病房往往在中心区域,加上再循环风机的发热,即使在冬季也可能需要冷热源,而且在 24 h 运行中变化较大,应考虑相应的对策。

2 应用效果

2.1 层流洁净烧伤病房的细菌学、微生物学的检测

烧伤感染是烧伤治疗的关键性问题。烧伤创面感染主要源自空气间接或直接的传播。为此,我们对层流洁净病房空气、创面感染菌进行动态检测,分析结果表明,烧伤常见的感染菌如金葡菌、沙雷氏杆菌、绿脓杆菌、铜绿假单胞菌等在空气中出现的频率低,不容易造成烧伤创面的感染。

2.2 层流洁净病房的微粒数、细菌数比较

我科层流洁净病房临床开机使用 3 h 后各种细菌杀菌率达 98.1%~99.7%,万级病房杀菌率达 96.1%~98.9%。开机 5 h 后,细菌去除率达 100%。创面感染明显控制,伤员无感染,原因是病人进入病房前预先开机,单间、单机运转,对控制感染非常有效。普通病房的平均尘埃微粒数为 $22\ 502 \pm 1274$ ($n=30$,粒/2.83 L),100 级层流走廊的平均尘埃微粒数为 1.10 ± 2.31 ($n=30$,粒/2.83 L)。不同层流级别地点细菌培养结果为(细菌个数):阳台 3140/m³,普通病房 471/m³,万级层流走廊 18/m³,1000 级层流病房 0/m³,100 级层流病房 0/m³。

3 讨论

洁净技术不仅要求高度洁净的空气(进入洁净室的空气首先必须经过高效过滤器净化),而且要求能够控制气流的流通方向(即采用层流超净装置),使气流从洁净度高的区域流向洁净度低的区域,并带走和排出气流中的悬浮颗粒(尘埃粒子和细菌)。因层流系统并无消毒灭菌功能,层流洁净室的“无菌”环境主要是通过空气的“过滤”“层流”以及室内维持“正压”状态来维持的。使用层流洁净室,必须强化无菌观念和正规化管理,这是医疗质量安全的根本保证和要求。

我科层流病房使用 3 年来,每月空气培养均为无菌生长,尘埃粒子计数均达到各级层流病室的要求,无 1 例病人出现交叉感染,伤口愈合快,医疗费用明显降低,疗程缩短,同时大大减轻医护人员劳动强度,收到了良好的临床效果。层流洁净技术在烧伤治疗中的应用是今后现代医院的发展趋势,其治疗原理和临床监控数据有待进一步完善和不断总结。

参考文献:

- [1] 国际标准化组织 ISO 标准. 洁净室与受控洁净环境: 第一部分空气洁净度分级[S]. ISO14644-1.
- [2] 许钟麟. 现代医院的隔离、消毒与空气洁净技术的应用[J]. 现代医院, 2004, 6: 23.
- [3] 蔡杰. 空气过滤[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2002. 10.

(责任编辑:陈望忠)