

低温等离子体灭菌器配合全程质控管理对消毒供应室器械灭菌效果及医院感染发生率的影响研究

宋春琴

上海市静安区市北医院, 上海 200435

摘 要 : 目的: 研究消毒供应室开展低温等离子体灭菌器 + 全程质控管理的方案的积极意义。方法: 在本院的消毒供应室选择300件器械, 以随机数字表法进行前瞻性的分组, 共有两个组别, 件数平均分配, 对照组与研究组各150件, 两组主要差别在于采取了常规管理方案和低温等离子体灭菌器 + 全程质控的整体联合计划, 评估器械合格率、医院感染率(院感)及满意度等指标。结果: 研究组的灭菌合格情况可达优标准(97.33%), 其余回收99.33%、清洗98.67%、灭菌100.00%、包装100.00%、发放99.33%等环节的合格率也比较高, 且该组中没有发生明显的因医疗器械导致的事故, 总发生率1.33%低, 两组满意度也有显著差异, 依旧为研究组显著偏高, $P < 0.05$ 。结论: 低温等离子体灭菌器与全程质控管理方式的结合, 为消毒供应室提供了优化消毒流程、提升感染控制水平的科学依据, 有望成为医疗行业提升消毒供应室管理质量和效率的重要计划, 使得医疗机构通过持续改进灭菌技术和加强全程质控管理, 更好地保障医疗安全, 提升诊疗服务效果。

关 键 词 : 消毒供应室; 低温等离子体灭菌器; 医院感染; 全程质控管理

Study on the Effect of Low-temperature Plasma Sterilizer Combined with Whole-process Quality Control Management on the Sterilization Effect of Instruments in Sterilization Supply Room and the Incidence of Nosocomial Infections

Song Chunqin

Shibei Hospital, Jing'an District, Shanghai 200435

Abstract : Objective: To study the positive significance of implementing a low-temperature plasma sterilizer combined with whole-process quality control management in the sterilization supply room. Methods: 300 instruments were selected from the sterilization supply room of our hospital and prospectively grouped using a random number table method. There were two groups with an equal number of instruments, 150 in the control group and 150 in the study group. The main difference between the two groups was the adoption of routine management versus the integrated plan of low-temperature plasma sterilizer combined with whole-process quality control. The qualification rate of instruments, nosocomial infection rate, and satisfaction were evaluated. Results: The sterilization qualification rate in the study group reached an excellent standard (97.33%). The qualification rates for other processes such as recovery (99.33%), cleaning (98.67%), sterilization (100.00%), packaging (100.00%), and distribution (99.33%) were also high. There were no significant accidents caused by medical devices in the study group, with a total incidence rate of 1.33%. There was also a significant difference in satisfaction between the two groups, with the study group showing significantly higher satisfaction ($P < 0.05$). Conclusion: The combination of low-temperature plasma sterilizer and whole-process quality control management provides a scientific basis for optimizing the sterilization process and improving infection control in the sterilization supply room. This approach has the potential to become an important plan for improving the management quality and efficiency of sterilization supply rooms in the healthcare industry. By continuously improving sterilization techniques and strengthening whole-process quality control management, medical institutions can better ensure medical safety and enhance the effectiveness of diagnostic and treatment services.

Keywords : sterilization supply room; low-temperature plasma sterilizer; nosocomial infection; whole-process quality control management

在医疗领域，消毒供应室作为保障医疗安全、降低医院感染的关键环节，其重要性不言而喻。随着医疗技术的不断进步，消毒供应室面临更多挑战，尤其是处理精密仪器和畏热、畏湿器械时的灭菌难题。低温等离子体灭菌技术应运而生，以其高效、环保的特点，为医疗行业提供了新的解决方案^[1]。消毒供应室是医院内处理可重复使用医疗器械的核心部门，它的存在确保了所有重复使用的医疗器材在每次使用前均能达到无菌标准，有效防止因器械污染导致的院内交叉感染，是维护医疗安全不可或缺的一环，故其工作质量直接影响到医院的感染控制水平。但器械回收、清洗、灭菌、包装等环节的复杂性，使得操作失误难以完全避免，从而增加了医院感染的风险。低温等离子体灭菌器作为一种新型灭菌设备，特别适用于精密仪器的灭菌，其高效灭菌能力为解决这一难题提供了可能。有研究发现，其配合全程质控管理，可以进一步细化操作流程，规范操作行为，保障医疗用品各处置阶段的质量安全，从而降低医院感染发生率，提高医疗安全^[2]。鉴于以上背景，本研究设立，旨在进一步验证分析低温等离子体灭菌器配合全程质控管理在消毒供应室实践中的协同效应，现将具体研究报告和流程整理如下。

一、资料与方法

（一）一般资料

选取本院消毒供应室作为研究场所，时间范围从2022年1月开始直到2023年12月结束，其主要负责处理全院的重复使用医疗器械，工作流程和操作规范具有一定的代表性和典型性，选取了其中的300件器械，涵盖了不同种类和材质的医疗器械，确保了样本的多样性和广泛性。为了进行有效的对比分析，利用随机数字表法设计了两组，其中对照组分配到150件器械，主要有腹腔镜40、肾镜30、膀胱镜20、超声刀13、输尿管镜30、电手术柄17；研究组也150件，与前一组的器械类型相同，件数各有50、20、30、10、20、20，两组的器械类型具有可比性， $P>0.05$ 。在研究过程中严格遵守伦理审查委员会的指导原则，共有消毒供应室的10名医护人员参与，确保研究对象的隐私和安全得到充分保护。

（二）方法

对照组采用传统的消毒供应室管理流程，包括常规的器械回收、清洗、灭菌和发放过程，以及使用传统的灭菌方法。研究组主要分为两个部分，具体如下：

第一部分是低温等离子体灭菌器，此项为设备应用，打开电源后输入密码确保机器运行，然后将处理好的器械包置入，关好舱门，开始机器的自动灭菌，程序完成再取出，关舱门，详细登记。

第二部分为全程质控管理内容，主要在器械的每个环节中进行加强，如：（1）在器械回收阶段，护理人员进行初次筛查，确认器械表面是否存在血渍、体液残留或明显污染，这一步骤能够有效避免污染扩散，降低交叉感染的风险。（2）清洗阶段，要注重隐蔽部位的清洁，确保器械内外无残留污物和生物膜，采用高效的清洗剂和精密的清洗设备，配合规范的清洗流程，是保证清洗质量的基础。（3）灭菌阶段，低温等离子体灭菌技术的应用显著提升了灭菌效率和安全水平。然而，灭菌过程的标准化操作同样不可忽视。要求对灭菌参数进行严格控制，包括灭菌温度、压力、时间等，确保每一次灭菌都能够达到预定的标准。灭菌后的器械还需要经过严格的质量验收，包括生物监测、化学监测和物

理监测，以确认灭菌效果的有效性。对于未达到灭菌合格标准的器械，必须重新进行灭菌处理，并对不合格原因进行跟踪分析，及时采取纠正措施，防止不合格器械流入临床使用。（4）包装阶段是全程质控管理中的另一关键环节。器械在灭菌前和灭菌后均需进行包装，以保护器械免受二次污染，在包装过程中严格遵守操作规范，如选择合适的包装材料、确保包装的完整性和密封性等，同时在包装上标明灭菌日期、失效日期和灭菌方式，便于追溯和管理，包装后的器械还需经过再次检查，确保存放方式正确，避免在搬运和存储过程中受到损害。（5）器械发放，全程质控管理提倡“先进先出”的原则，确保使用的是最近经过灭菌的器械，从而减少器械过期风险。同时，对器械发放数量和种类进行严格核对，避免错误发放导致的医疗事故。

除此之外，还可采取对人员的管理，如培训与教育：应定期对医护人员进行消毒供应室操作流程和院感控制的培训，提升其专业技能和操作规范性，确保全程质控管理的有效实施。监测与反馈：建立有效的监测体系，定期对器械灭菌效果和医院感染发生率进行评估，及时反馈，持续改进消毒供应室的工作流程，确保医疗安全。跨学科合作：鼓励跨学科合作，结合临床、微生物学、设备工程等领域的专业知识，共同完善消毒供应室的管理策略，提升整体医疗质量。

（三）观察指标

数据收集是研究的关键步骤，确保了分析的准确性和结果的可靠性。本次收集了以下几组数据：（1）生物监测合格率：通过指示菌片接种的溴甲酚紫蛋白胍水培养基的变色情况来判断；（2）器械回收、清洗、灭菌、包装、发放等各阶段的合格率，依据相关标准进行评估；（3）医疗器械事故的发生情况，如湿包、院感；（4）医院工作人员满意度：通过自制满意度调查问卷进行评价，其内容设置如“对下收下送的及时程度”“各类包内物品数量齐全”“无菌包的灭菌日期、有效期、锅次、灭菌者等内容填写全面、清晰”“发出的无菌物品有效期”等15个条目，包括非常满意、满意和不满意三个选项，总满意度=非常满意%+满意%。

（四）统计学方法

所有数据通过SPSS21.0软件进行统计学处理，采用均数 $\pm$

标准差表示计量资料，率表示计数资料，通过 t 检验和 χ^2 检验进行对照组和研究组之间的比较，以 $P < 0.05$ 作为判断差异有统计学意义的标准。

二、结果

（一）生物监测合格率

据表 1 可了解到，研究组的方案执行后生物监测合格率更高，与对照组比， $P < 0.05$ 。

表 1 比较两组的生物监测合格情况（n%）

组别	例数	合格	不合格
研究组	150	146（97.33）	4（2.67）
对照组	150	138（92.00）	12（8.00）
χ^2		4.225	
P		0.039	

（二）器械各环节合格情况

统计评估数据后制成表 2，分析可见，研究组器械的各环节把控合格率均明显比对照组更高，差异显著， $P < 0.05$ 。

表 2 两组器械不同环节的合格率对比（n%）

组别	例数	回收	清洗	灭菌	包装	发放
研究组	150	149 （99.33）	148 （98.67）	150 （100.00）	150 （100.00）	149 （99.33）
对照组	150	143 （95.33）	141 （94.00）	145 （96.67）	146 （97.33）	142 （94.67）
χ^2		4.623	4.624	5.084	4.054	5.612
P		0.031	0.031	0.024	0.044	0.017

（三）医疗器械医疗事故分析

如表 3，研究组总发生率比对照组低， $P < 0.05$ 。

表 3 比较两组医疗器械医疗事故发生率（n%）

组别	例数	湿包	院内感染	总发生率
研究组	150	2	0	2（1.33）
对照组	150	7	2	9（6.00）
χ^2				4.624
P				0.031

（四）满意度

据以下表 4 可见，研究组医护人员在使用医疗器械上的满意度要相对更优越，组间比， $P < 0.05$ 。

表 4 分析满意度（n%）

组别	例数	非常满意	满意	不满意	总满意度
研究组	150	106 （70.67）	43（28.67）	1（0.67）	149 （99.33）
对照组	150	85（56.67）	58（38.67）	7（4.67）	143 （95.33）
χ^2					4.623
P					0.031

三、讨论

在现代医疗体系中，消毒供应中心扮演着至关重要的角色，它不仅是医院感染控制的前沿阵地，也是保障医疗质量和患者安

全的重要环节，是医疗机构内专门负责医疗器械和器具清洗、消毒、灭菌、包装、储存及发放的部门。而低温等离子体灭菌技术作为近年来医疗领域的一项重大创新，已被广泛应用于各种医疗器械的灭菌过程中，尤其是在处理畏热畏湿的精密仪器时，其高效、环保的特点使其成为理想的灭菌解决方案^[3]。此项技术的原理是利用等离子体状态下的气体，如过氧化氢，通过电场激发产生高能电子、自由基和活性氧，这些成分能有效破坏微生物细胞结构，达到灭菌的效果。与传统灭菌方法相比，优势体现在几个方面，第一广谱灭菌性：低温等离子体能够灭杀细菌、病毒、真菌和芽孢等各类微生物，灭菌效果全面且可靠。第二对器械无损害：低温操作条件避免了高温对精密仪器的损害，同时，灭菌气体对金属和非金属材料均无腐蚀性，适用于多种材质的器械灭菌。第三环保性：灭菌过程中生成的副产品为水和氧气，无有害残留物，对环境友好。第四快速性：低温等离子体灭菌周期短，通常在几小时内即可完成，提高了器械周转效率^[4]。

低温等离子体灭菌技术的广泛应用，不仅提升了医疗器械的灭菌效率，也促进了医院感染控制水平的提高。但研究发现，若充分发挥其优势，还需配合全程质控管理，确保每一环节的标准化和规范化，提升灭菌效果的稳定性和可靠性。全程质控管理涵盖了器械回收、清洗、灭菌、包装、发放等各个环节，通过细化操作流程，规范操作行为，确保医疗用品从回收到的全过程质量控制^[5]。例如，在器械回收阶段，应进行初次筛查，检查器械表面是否存在血渍或污染情况；在清洗阶段，要严格排查隐蔽位置，确保器械清洗彻底；在包装阶段，需重新打包器械并进行严格检查，确保包装质量符合标准。其与低温等离子体灭菌技术的结合，为医疗行业提供了高效、安全的灭菌解决方案，并且随着技术的不断进步和管理理念的深化，这一领域的研究与应用也在持续拓展，以期为提高医疗服务质量、保障患者安全作出更大贡献^[6]。

在对本次的结果数据进行评估，能够清晰地发现这一新型灭菌技术的性能优势及其在消毒供应室管理中的实际应用效果。研究组的生物监测合格率达到 97.33%，显著高于对照组的 92.00%，这一差异具有统计学意义（ $P < 0.05$ ）。这表明，低温等离子体灭菌器能够提供高度可靠的灭菌效果，尤其是在处理复杂结构和精细材质的医疗器械时，其灭菌能力得到了充分验证。这一结果证明了低温等离子体灭菌技术在保障医疗用品无菌状态方面的卓越表现，为提升消毒供应室的工作质量和降低医院感染风险提供了有力支撑。研究组在器械灭菌和包装的阶段，也表现出较高的合格率，可达到 100.00%，其余环节回收为 99.33%、清洗为 98.67%、发放为 99.33%，对照组依次计算数值 95.33%、94.00%、96.67%、97.33%、94.67%，这验证了低温等离子体灭菌器不仅在灭菌本身表现出色，其与全程质控管理的协同作用，还能够有效提高消毒供应室的整体操作效率和质量控制水平。全程质控管理的实施，确保了灭菌后器械的妥善处理和正确发放，减

少了因操作失误导致的医院感染风险，进一步提升了医疗安全。并且低温等离子体灭菌器的高效灭菌特性，结合全程质控管理的规范操作，显著提升了医院工作人员对器械管理的满意度。研究组的总体满意度高达99.33%，远超对照组的95.33%，差异显著（ $P<0.05$ ），具体来说，低温等离子体灭菌器和全程质控管理的组合，不局限于提高器械灭菌效果和医院感染控制水平，还可极大地优化了医护人员的工作体验，减少了医患纠纷，提升了医院的

整体服务水平。

综合以上分析，低温等离子体灭菌器在消毒供应室器械灭菌效果的评估中，展现出了显著的优势，其高效、可靠、环保的特性，配合全程质控管理的严格执行，可以显著提升了器械灭菌的合格率，降低医院感染的发生率，优化医院的运作效率。

参考文献

- [1] 姚志晖. 低温等离子体灭菌器配合全程质控管理对消毒供应室器械灭菌效果及医院感染发生率的影响 [J]. 生命科学仪器, 2024, 22(02): 90-92.
- [2] 黄沛珍, 邢刚, 黄流英, 等. 消毒供应室器械使用低温等离子体灭菌器的效果 [J]. 中国卫生标准管理, 2022, 13(07): 141-143.
- [3] 赵艳秋, 邱素红. 环氧乙烷灭菌和低温等离子灭菌对喉镜的灭菌效果 [J]. 中华医院感染学杂志, 2022, 32(04): 627-630.
- [4] 彭怡新, 雷义萍, 施欢. 过氧化氢低温等离子灭菌系统器械灭菌循环中断的原因及其控制措施 [J]. 中国当代医药, 2021, 28(36): 183-185+189.
- [5] 黄沛珍, 邢刚, 黄流英, 等. 低温等离子体灭菌器配合全程质控管理对消毒供应室器械灭菌效果及工作质量的影响 [J]. 中国当代医药, 2021, 28(20): 219-221+225.
- [6] 张双荣. 集中专人管理在消毒供应室精密贵重腔镜器械管理中的应用效果 [J]. 医疗装备, 2019, 32(18): 60-61.