

# 消毒供应中心灭菌压力锅灭菌效果影响因素及干预研究

张晓倩

(四平市第一人民医院 吉林四平 136001)

**【摘要】**目的 分析消毒供应中心灭菌压力锅灭菌效果的相关影响因素。方法 选取我院2025年1月—2025年12月消毒供应中心灭菌压力锅处理的100件复用诊疗器械为研究对象，将2025年1—6月实施常规护理管理的50件器械设为对照组，2025年7—12月实施针对性护理干预的50件器械设为观察组。以灭菌是否合格为结局指标，通过单因素 $\chi^2$ 检验和多因素Logistic回归分析明确灭菌效果的独立影响因素，对比两组器械灭菌合格率、干预前后护理人员操作规范率及专业能力评分。结果 对照组灭菌合格率为84.00%，观察组灭菌合格率为100.00%，观察组高于对照组( $P < 0.05$ )。单因素及多因素分析结果显示，器械清洗不彻底、包装不规范、装载方式不当、护理人员操作不规范、灭菌压力锅日常维护不到位是灭菌效果不合格的独立影响因素( $P < 0.05$ )。实施干预后，护理人员器械清洗、包装、灭菌操作、设备维护的规范率及专业能力评分均高于干预前( $P < 0.05$ )。结论 消毒供应中心灭菌压力锅灭菌效果受器械处理、人员操作、设备管理等多方面因素影响，针对独立影响因素实施系统化护理干预切实可行。

**【关键词】**消毒供应中心；灭菌压力锅；灭菌效果；影响因素

Study on Influencing Factors and Interventions of Sterilization Effectiveness of Sterilization Pressure Cookers in Central Sterile Supply Units

Zhang Xiaoqian

(Siping First People's Hospital, Siping, Jilin 136001)

**[Abstract]** Objective To analyze the relevant influencing factors of sterilization effectiveness of sterilization pressure cookers in central sterile supply units. Methods A total of 100 reusable medical devices processed by sterilization pressure cookers in our hospital's central sterile supply unit from January to December 2025 were selected as study subjects. Fifty devices implemented routine nursing management from January to June 2025 were designated as the control group, while fifty devices receiving targeted nursing interventions from July to December 2025 were assigned as the observation group. Sterilization compliance was used as the outcome indicator. Univariate  $\chi^2$  test and multivariate logistic regression analysis were employed to identify independent influencing factors of sterilization effectiveness, with comparisons made between the two groups regarding sterilization compliance rates, nursing staff operational standardization rates before and after interventions, and professional competency scores. Results The sterilization compliance rate in the control group was 84.00%, while that in the observation group reached 100.00%, demonstrating a statistically significant difference ( $P < 0.05$ ). Univariate and multivariate analyses revealed that inadequate device cleaning, nonstandard packaging, improper loading methods, nonstandard nursing staff operations, and insufficient daily maintenance of sterilization pressure cookers were independent factors contributing to substandard sterilization outcomes (all  $P < 0.05$ ). Post-intervention, nursing staff demonstrated improved compliance rates in device cleaning, packaging, sterilization procedures, equipment maintenance, and higher professional competency scores compared to pre-intervention levels ( $P < 0.05$ ). Conclusion The sterilization efficacy of autoclaves in disinfection supply centers is influenced by multiple factors including instrument handling, operator skills, and equipment management. Implementing systematic nursing interventions targeting independent influencing factors is feasible.

**[Key words]** Central Sterile Supply Unit; Sterile pressure cooker; Sterilization efficacy; Influencing factors

消毒供应中心是医院内承担复用诊疗器械回收、清洗、消毒、灭菌、储存、发放的核心科室，压力蒸汽灭菌是目前

临床应用最广泛、灭菌效果最可靠的灭菌方式<sup>[1]</sup>。目前,基层医院消毒供应中心普遍存在护理人员分层培训不足、操作流程标准化程度低、设备维护管理不规范、质量监测体系不完善等问题,导致灭菌合格率不达标的情况时有发生<sup>[2]</sup>。现有研究多聚焦于灭菌操作流程的优化,针对灭菌效果多维度影响因素的系统分析,以及贴合女性护理人员岗位特点的针对性干预研究仍需进一步细化<sup>[3]</sup>。基于此,本研究选取我院消毒供应中心灭菌压力锅处理的100件复用诊疗器械为研究对象,系统分析灭菌效果的相关影响因素。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

本研究为单中心前后对照研究,结合回顾性影响因素分析与前瞻性干预效果验证。采用历史对照的分组方式,将我院2025年1月—6月消毒供应中心灭菌压力锅处理的50件复用诊疗器械设为对照组,实施常规护理管理模式;将2025年7月—12月实施针对性护理干预后,灭菌压力锅处理的50件复用诊疗器械设为观察组。本研究涉及我院消毒供应中心在岗护理人员12名,均为女性,年龄22—48岁,平均年龄 $(34.25 \pm 5.68)$ 岁;工作年限1—25年,平均工作年限 $(11.36 \pm 4.25)$ 年;学历层次:中专2名,大专6名,本科4名;职称分布:护士3名,护师6名,主管护师2名,副主任护师1名。对照组50件器械中,手术器械28件,常规护理器械22件;金属材质36件,非金属材料14件;来源于外科科室26件,内科科室14件,门急诊10件。观察组50件器械中,手术器械29件,常规护理器械21件;金属材质35件,非金属材料15件;来源于外科科室27件,内科科室13件,门急诊10件。两组基线资料比较无差异( $P > 0.05$ ),具有可比性。

纳入标准:①我院消毒供应中心灭菌压力锅全程处理的临床复用诊疗器械;②器械全流程资料完整,包含回收、清洗、包装、灭菌、监测全环节记录;③均为耐受压力蒸汽灭菌的常规复用器械;④临床科室正常诊疗使用的器械,无特殊使用限制。

排除标准:①一次性使用无菌器械;②特殊材质、精密器械不耐受压力蒸汽灭菌的器械;③外来器械、植入物类器械;④全流程资料不完整、监测数据缺失的器械;⑤回收时

已出现破损、功能异常的器械。

### 1.2 方法

收集对照组50件器械的全流程管理资料,以灭菌是否合格为因变量(合格=0,不合格=1),以器械清洗质量、包装规范度、灭菌参数设置、装载方式、护理人员操作资质、设备维护情况、灭菌环境等12项相关因素为自变量,进行影响因素分析。

#### 1.2.1 对照组

采用消毒供应中心常规护理管理模式,严格遵循《医院消毒供应中心管理规范》开展工作,按照标准流程进行器械回收、分类、清洗、包装、灭菌、卸载、储存;按照灭菌压力锅设备说明书进行常规操作,每日班前进行设备常规检查,每月配合设备科进行基础检修;严格执行灭菌效果三级监测制度,出现灭菌不合格情况进行常规追溯与整改。

#### 1.2.2 观察组

基于影响因素分析结果,结合科室女性护理人员的年龄、工作年限、职称、专业能力特点,制定并实施针对性护理干预措施,具体内容如下:(1)分层系统化专业培训:根据护理人员工作年限与职称开展分层培训,针对工作年限<5年的年轻护士,重点开展灭菌压力锅操作规范、器械清洗包装标准、基础理论知识培训,由高年资主管护师一对一带教,每月开展2次实操演练。(2)优化灭菌全流程标准化管理:制定灭菌全流程标准化操作流程(SOP),明确器械回收、分类、清洗、包装、装载、灭菌、卸载、储存各环节的操作标准与岗位职责,责任落实到人。严格执行双人核对制度,包装环节核对器械数量、清洁度、包装材料与封口质量,装载环节核对装载数量、摆放方式、包内包外化学指示物放置,灭菌参数设置环节核对温度、压力、灭菌时间,均需双人核对签字确认,杜绝单人操作失误。针对清洗环节,严格执行冲洗—洗涤—漂洗—终末漂洗四步流程,清洗后采用目测+带光源放大镜检查器械清洁度,不合格器械重新清洗,严禁清洗不彻底的器械进入包装环节。(3)规范灭菌压力锅全周期维护管理:制定灭菌压力锅日常维护保养台账,明确每日、每周、每月、每季度的维护内容与责任人,由经验丰富的高年资女性护理人员专人负责设备管理。

#### 1.3 观察指标

1.3.1 灭菌合格率:对比两组器械的灭菌合格率,灭菌合格判定标准:物理监测温度、压力、时间参数符合规范要

求；化学监测指示物变色完全，达到合格标准；生物监测无菌生长，无阳性结果。三项均达标判定为灭菌合格，任意一项不达标判定为灭菌不合格。

1.3.2 灭菌效果影响因素：分析器械清洗不彻底、包装不规范、灭菌参数设置错误、装载方式不当、护理人员操作不规范、设备维护不到位等因素对灭菌效果的影响，明确独立影响因素。

1.3.3 护理人员操作规范率：对比干预前后护理人员器械清洗、包装、灭菌操作、设备维护 4 项核心操作的规范率，每项操作抽查 50 次，统计规范操作次数占比。

1.3.4 护理人员专业能力评分：对比干预前后护理人员的理论知识与实操能力评分，满分均为 100 分，分数越高表示护理人员专业能力越强。

#### 1.4 统计学分析

采用 SPSS 26.0 统计学软件处理研究数据。符合正态分布的计量资料以均数 ± 标准差 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示，组间比较采用独立样本 t 检验，组内干预前后比较采用配对 t 检验；计数资料以例数 (百分比) [n (%)] 表示，组间比较采用  $\chi^2$  检验；灭菌效果影响因素先采用单因素  $\chi^2$  检验，再将具有统计学意义的因素纳入多因素非条件 Logistic 回归分析。检验水准  $\alpha = 0.05$ ，以  $P < 0.05$  为差异具有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 两组器械灭菌合格率对比

对照组 50 件器械中，灭菌合格 42 件，合格率为 84.00%；观察组 50 件器械中，灭菌合格 50 件，合格率为 100.00%。观察组灭菌合格率高于对照组，差异具有统计学意义 ( $\chi^2 = 8.696, P = 0.003$ )。

### 2.2 灭菌效果不合格的单因素分析

对照组 50 件器械中，8 件出现灭菌不合格，单因素分析结果显示，器械清洗不彻底、包装不规范、装载方式不当、灭菌参数设置错误、护理人员操作不规范、设备日常维护不到位与灭菌效果不合格相关，差异具有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。

### 2.3 灭菌效果不合格的多因素 Logistic 回归分析

将单因素分析中有统计学意义的 6 项因素纳入多因素非条件 Logistic 回归模型，以灭菌是否合格为因变量，结果显示，器械清洗不彻底、包装不规范、装载方式不当、护理人员操作不规范、设备日常维护不到位是消毒供应中心灭菌压力锅灭菌效果不合格的独立影响因素 ( $P < 0.05$ )，详见表 1。

### 2.4 干预前后护理人员操作规范率对比

实施针对性干预后，护理人员器械清洗、包装、灭菌操作、设备维护的规范率均高于干预前 ( $P < 0.05$ )，见表 2。

表 1 灭菌效果不合格的多因素 Logistic 回归分析

影响因素	$\beta$ 值	标准误	Wald 值	OR 值	95%CI	P 值
器械清洗不彻底	1.930	0.782	6.098	6.892	1.487~31.986	0.013
包装不规范	1.745	0.765	5.204	5.724	1.278~25.632	0.022
装载方式不当	1.631	0.758	4.632	5.108	1.156~22.574	0.031
护理人员操作不规范	1.597	0.749	4.541	4.936	1.137~21.425	0.033
设备日常维护不到位	1.439	0.721	3.986	4.215	1.026~17.304	0.046

表 2 干预前后护理人员操作规范率对比[n (%)]

操作项目	器械清洗	器械包装	灭菌操作	设备维护
干预前	38 (76.00)	41 (82.00)	42 (84.00)	37 (74.00)
干预后	49 (98.00)	50 (100.00)	49 (98.00)	48 (96.00)
$\chi^2$	10.699	9.890	6.061	9.490
P	0.001	0.002	0.014	0.002

### 2.5 干预前后护理人员专业能力评分对比

实施干预前，护理人员理论知识评分为 (78.25 ± 6.34) 分，实操能力评分为 (76.58 ± 7.12) 分；实施干预后，护理

人员理论知识评分为 (92.64 ± 4.15) 分，实操能力评分为 (93.25 ± 3.68) 分。干预后护理人员理论知识与实操能力评分均高于干预前，差异具有统计学意义 ( $t = 7.865, 8.247, P < 0.05$ )。

均 < 0.001)。

### 3 讨论

目前,多数关于消毒供应中心灭菌管理的研究,多聚焦于单一流程的优化,对灭菌效果影响因素的系统分析不足,且缺乏贴合女性护理人员岗位特点的分层干预方案。

本研究结果显示,实施常规护理管理的对照组灭菌合格率仅为 84.00%,而实施针对性护理干预后,观察组灭菌合格率提升至 100.00%,充分说明针对灭菌效果的影响因素实施精准干预,能提升灭菌压力锅的灭菌质量。通过单因素与多因素分析,本研究明确了器械清洗不彻底、包装不规范、装载方式不当、护理人员操作不规范、设备日常维护不到位是灭菌效果不合格的 5 项独立影响因素。其中,器械清洗不彻底是首要危险因素,这是因为器械表面残留的血液、体液等有机物会形成生物膜,阻碍高温高压蒸汽与器械表面的充分接触,形成灭菌死角,直接导致灭菌失败,这也印证了“清洗是灭菌的前提和基础”的核心理念<sup>[4]</sup>。包装不规范、装载方式不当会直接影响蒸汽的穿透与循环,包装过紧、封口不严、装载过满、器械包重叠摆放,都会导致冷空气无法彻底排出,灭菌腔体内部温度分布不均,造成部分器械灭菌不达标。护理人员操作不规范是核心的人为因素,我院消毒供应中心均为女性护理人员,不同层级护理人员的专业能力差

异,导致部分人员对灭菌参数设置、设备操作流程掌握不熟练,易出现参数设置错误、操作流程遗漏等问题,直接影响灭菌效果。而灭菌压力锅日常维护不到位,会导致密封圈老化、安全阀与压力表失准、管路堵塞等问题,使设备无法达到设定的温度与压力参数,从根本上无法保障灭菌效果,同时还存在设备安全运行的隐患<sup>[5]</sup>。针对以上独立影响因素,本研究制定了分层系统化培训、全流程标准化管理、设备全周期维护、完善质量监测体系、持续质量改进五大干预措施。结果显示,干预后护理人员的操作规范率与专业能力评分均提升,这是因为分层培训贴合了科室女性护理人员的能力特点,通过一对一带教、案例分析、考核闭环,有效弥补了不同层级护理人员的能力短板,提升了全员的操作规范性与专业素养。而全流程标准化管理、双人核对制度,从源头控制了器械清洗、包装、装载等环节的风险;设备全周期维护台账制度,确保了灭菌压力锅始终处于良好运行状态;三级监测与追溯体系则实现了灭菌质量的全程管控,最终实现了灭菌合格率 100%的目标<sup>[6]</sup>。

综上所述,本研究证实,器械清洗不彻底、包装不规范、装载方式不当、护理人员操作不规范、灭菌压力锅日常维护不到位,是消毒供应中心灭菌压力锅灭菌效果不合格的独立影响因素。针对以上危险因素,需加以干预。

### 参考文献:

- [1]李方.供应室脉动真空灭菌器安全使用与管理[J].科海故事博览,2022,6(21):79-81.
- [2]袁海翔,杨道,于谨.专项质量管理对消毒供应中心软式腔镜消毒及灭菌质量的影响[J].实用医技杂志,2025,32(2):155-158.
- [3]张高坤,李家欣,杨烈莹,等.消毒供应中心外来医疗器械灭菌包规范化管理的应用效果[J].中国标准化,2024,2(10):280-283.
- [4]任希燕,朱玉华,耿丹,等.缺陷管理改进模式在提高消毒供应中心器械清洗消毒灭菌效果和管理质量中的应用[J].生命科学仪器,2023,21(3):144-147.
- [5]李漫春,王梅杰,姚卓娅,等.河南省 238 所医院消毒供应中心灭菌人员岗位胜任力的调查研究[J].中华护理杂志,2022,57(3):331-336.
- [6]石华,王慧敏,黄玉梅,等.强化质量监控及持续改进管理对消毒供应中心消毒灭菌质量及感染防控的效果[J].中华医院感染学杂志,2023,33(22):3495-3498.