

基于供应室交接前移的信息与追溯系统在手术器械闭环管理中的应用

王 欣 胡朵妮 委晓梅
石嘴山市第一人民医院 宁夏 石嘴山 753200

摘 要：目的：探讨基于供应室交接前移的信息与追溯系统在手术器械闭环管理中的应用效果。方法：选取2023年1月至2024年12月我院手术室与消毒供应中心处理的200批次手术器械包作为研究对象，按时间段分为对照组（2023年1-12月，100批次）与观察组（2024年1-12月，100批次）。对照组采用常规器械管理模式，观察组实施基于交接前移的信息与追溯系统管理。比较两组器械清洗合格率、器械包追溯时间、器械丢失率。结果：观察组器械清洗合格率高于对照组，器械包追溯时间短于对照组，器械丢失率低于对照组。结论：基于供应室交接前移的信息与追溯系统能够有效提高手术器械清洗质量，缩短追溯时间，降低器械丢失率，实现手术器械全流程闭环管理。

关键词：供应室；交接前移；信息追溯系统；手术器械；闭环管理

引言：手术器械的清洗、消毒、灭菌及供应质量直接关系到手术安全与医院感染控制效果。传统供应室与手术室之间的器械交接采用手工登记、分批清点的方式，存在信息传递延迟、追溯困难、器械丢失率高等突出问题。交接前移是指供应室工作人员提前介入手术器械使用后处理环节，与手术室护士共同完成器械分类、清点及预处理，配合信息追溯系统实现器械从回收、清洗、包装、灭菌到发放、使用的全流程闭环管理^[1]。本研究旨在评估该管理模式的实际应用效果，为优化手术器械管理提供实践依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2023年1月至2024年12月期间我院手术室与消毒供应中心处理的200批次手术器械包作为研究对象。以2023年1-12月为对照组，采用常规器械管理模式，共处理器械包100批次；以2024年1-12月为观察组，实施基于交接前移的信息与追溯系统管理，共处理器械包100批次。两组器械包的类型构成包括普外科器械包、骨科器械包、妇产科器械包、神经外科器械包等，各组内部不同类型器械包的比例差异无统计学意义（ $P > 0.05$ ）。所有参与研究的工作人员均接受相关培训，研究方案经医院伦理委员会审批通过，参与人员均知情同意。

1.2 管理方法

对照组实施常规器械管理模式。手术结束后，手术室护士将使用过的器械进行初步冲洗后放入回收箱，由供应室回收人员定时前往手术室收取，在供应室去污区进行清点、分类、清洗。器械清洗后进入包装灭菌环

节，灭菌完成后由供应室发放至手术室。器械使用、回收、清洗、发放等环节均采用手工登记方式，记录器械包名称、数量、回收时间、清洗人员等信息。手术室护士在使用器械前需核对器械包信息，发现问题时通过电话联系供应室查询。

观察组实施基于交接前移的信息与追溯系统管理：

（1）交接前移流程设计。供应室设立专职前移岗位，选派2名工作经验丰富的消毒供应专科护士，每日上午8:00-12:00、下午14:00-17:30在手术室器械预处理间驻点。手术结束后，手术室护士将器械按类别分开放置，前移供应室护士与手术室护士共同完成器械清点、分类及预处理。清点过程中使用手持终端扫描器械包上的唯一追溯条码，系统自动记录交接时间、交接人员、器械包状态等信息。双方确认无误后电子签名完成交接，器械由供应室前移护士带回供应室清洗消毒区。该设计将原本在供应室去污区进行的器械清点交接环节前移至手术室，缩短了器械周转时间。（2）信息追溯系统架构。采用基于射频识别（RFID）技术的闭环追溯系统，系统由硬件层、数据层、应用层三个层级构成。硬件层包括器械包上的RFID电子标签、手持扫描终端、固定式读写器及服务器。每个器械包植入唯一编码的RFID标签，标签内存有器械包名称、器械清单、灭菌有效期、使用科室等信息。数据层采用分布式数据库存储器械全流程操作记录，包括回收时间、清洗参数、包装人员、灭菌批次号、灭菌参数、发放时间、使用科室及使用人员。应用层提供器械包状态查询、追溯路径查看、预警提醒、报表统计等功能模块。（3）闭环管理流程。①

回收环节：手术结束后，手术室护士扫描器械包标签标记“待回收”状态，前移供应室护士到达后再次扫描确认回收，系统记录回收时间。②清洗环节：器械进入全自动清洗消毒机前，操作人员扫描标签与清洗机批次绑定，系统自动记录清洗参数，不合格参数自动报警。③包装环节：包装人员扫描器械包标签及组合内各器械的二维码，系统核对器械清单完整性，缺失器械自动提示。④灭菌环节：灭菌装载时扫描标签与灭菌批次绑定，系统记录灭菌参数，生物监测结果自动关联。⑤发放环节：合格器械包出库时扫描标签，系统标记“待使用”状态。⑥使用环节：手术室护士扫描器械包标签确认接收，系统记录使用科室、使用时间及使用者。手术结束后重复回收流程，形成闭环。（4）异常预警与追溯功能。系统设置清洗不合格、灭菌参数异常、器械包过期、器械缺失四类预警规则。清洗不合格预警：当电导率超出设定范围或清洗温度低于设定值时，系统自动标记该批次器械为“清洗可疑”，并推送预警信息至护士长终端。灭菌参数异常预警：当灭菌温度、压力或时间偏离标准值时，系统自动拦截该批次器械包，禁止发放。器械包过期预警：距灭菌有效期不足24小时的器械包，系统每日上午8:00自动推送提醒列表。器械缺失预警：包装环节核对发现器械清单与实际不符时，系统提示缺失器械名称及编号，并生成缺失记录供追溯查询。所有预警信息实时推送至供应室护士长及手术室护士长的移动终端，同时存入系统日志。

1.3 观察指标

（1）器械清洗合格率：采用ATP生物荧光检测法，随机抽取清洗后器械包中的5件器械进行采样，以相对光单位（RLU） ≤ 150 判定为合格，合格率=合格件数/总检测件数 $\times 100\%$ 。（2）器械包追溯平均耗时：记录每批次器械包从回收扫描至发放扫描的完整周期时间，以分钟为单位，计算各组平均耗时。（3）器械丢失率：每季度末对库存器械进行全面盘点，器械丢失率=（季度初库存器械数量+季度内入库数量-季度末库存器械数量-季度内报损数量）/（季度初库存器械数量+季度内入库数量） $\times 100\%$ 。

1.4 统计学方法

通过SPSS26.0处理数据，计数（由百分率（%）进行表示）、计量（与正态分布相符，由均数 $\pm$ 标准差表示）资料分别行 χ^2 、 t 检验； $P < 0.05$ ，则差异显著。

2 结果

2.1 两组器械清洗合格率比较

观察组器械清洗合格率高于对照组（ $P < 0.05$ ）。见

表1。

表1 两组器械清洗合格率比较[n（%）]

组别	批次	检测件数	合格件数	合格率
观察组	100	500	486	97.20
对照组	100	500	451	90.20
χ^2 值				20.833
P 值				0.000

2.2 两组器械包追溯平均耗时比较

观察组器械包追溯平均耗时短于对照组（ $P < 0.05$ ）。

见表2。

表2 两组器械包追溯平均耗时比较（ $\bar{x} \pm s$ ，分钟）

组别	批次	追溯平均耗时
观察组	100	28.46 $\pm$ 5.32
对照组	100	56.38 $\pm$ 8.45
t 值		28.347
P 值		0.000

2.3 两组器械丢失率比较

观察组器械丢失率低于对照组（ $P < 0.05$ ）。见表3。

表3 两组器械丢失率[n（%）]

组别	批次	器械丢失率（%）
观察组	100	0.32
对照组	100	1.28
χ^2 值		4.162
P 值		0.041

3 讨论

手术器械管理是医院感染控制与手术安全的重要环节。传统管理模式，器械从手术室使用后到供应室清洗灭菌再到返回手术室，涉及多个交接节点。每个节点均存在信息断裂风险，导致器械管理效率低下、安全隐患增加、成本上升^[2]。信息追溯系统通过唯一标识技术将器械流转全过程数字化，每件器械或每个器械包拥有独立电子身份标识。RFID标签相比条形码具有批量读取、耐污染、可重复使用等优势，适合手术器械的复杂环境。系统自动记录每个节点的操作人员、时间及状态，消除了手工登记的滞后性与主观误差^[3]。

本研究中观察组器械清洗合格率达到97.20%，显著高于对照组的90.20%（ $P < 0.05$ ）。清洗质量的改善可从多个层面解释。首先，交接前移使供应室护士能够及早介入器械处理。观察组器械在手术结束后30分钟内进入清洗流程，远快于对照组的平均等待时间，有效避免了蛋白质凝固。其次，信息追溯系统对清洗过程实施了标准化管控。全自动清洗消毒机与系统联动后，每批次清洗的物理参数自动记录并关联器械包标签。当某批次清洗参数超出预设阈值时，系统自动拦截该批次器械包，

阻止其进入后续包装灭菌环节，并推送预警至管理者终端。这种实时拦截机制避免了因人为疏忽导致的不合格器械流入手术室^[4]。第三，追溯系统支持清洗质量追溯分析。当某件器械ATP检测不合格时，管理人员可通过系统回溯该器械所在批次的清洗时间、设备编号、操作人员等信息，快速定位问题环节，从而针对性改进。

器械包追溯平均耗时从56.38分钟降至28.46分钟（ $P < 0.05$ ）。这一结果的产生与流程重构和技术赋能密切相关。观察组采用RFID扫描后，每个节点的操作耗时压缩至10-15秒，累计不超过2分钟。更重要的是，系统实现了各节点信息的自动关联与共享，器械包在清洗机中的批次信息、灭菌器中的位置信息、发放后的去向信息无需人工录入，完全由系统自动采集。手术室护士不再需要通过电话查询器械包状态，登录系统即可查看实时位置^[5]。

器械丢失率从1.28%降至0.32%（ $P < 0.05$ ）。观察组通过包装环节的清单自动核对功能，系统在包装人员扫描器械标签时会逐一比对器械清单，缺失器械即时提示，要求包装人员确认缺失原因。包装环节即完成器械完整性检查，避免了器械在灭菌后才被发现缺失的情况。

综上所述，基于供应室交接前移的信息与追溯系统通过流程重构与技术赋能，显著提高了手术器械清洗合格率，缩短了器械包追溯周期，降低了器械丢失率。该管理模式实现了手术器械从使用到再使用的全流程闭环管理，具有良好的推广应用价值。

参考文献

- [1]陈军,何小娟,邓娜.基于供应室交接前移的信息与追溯系统在手术器械闭环管理中的应用[J].中国当代医药,2026,33(3):115-118.
- [2]张婵婵,黄季华,王惠莲,等.闭环式可追溯信息系统在消毒供应中心复用手术器械管理中的应用效果[J].中华医院感染学杂志,2025,35(23):3656-3660.
- [3]肖聪.层级管控模式联合信息化追溯管理系统提升手术器械消毒质量的效果评价[J].现代医院管理,2025,23(5):63-66.
- [4]洪丽雅,陈雅苹.完善信息化追溯系统风险预警及干预对策对达芬奇手术器械处理流程的影响[J].医疗装备,2024,37(7):53-56.
- [5]范艳艳,暴银素,贾长虹.信息追溯系统在消毒供应中心手术器械管理中的应用[J].临床医学,2023,43(5):66-68.