

手术室感染控制与护理干预措施效果分析

王楠

西安交通大学第一附属医院(含东院、南院区) 陕西 西安 710061

摘要: 手术室感染作为医院感染的关键环节,直接影响手术患者预后及医疗质量。本文通过系统分析手术室感染的主要风险因素,从环境管理、人员操作、器械消毒及监测体系四个维度构建护理干预措施体系,并结合临床数据评估其应用效果。研究表明,规范化的护理干预可使手术室感染率降低35%-50%,显著缩短患者住院时间,降低医疗成本。本研究为优化手术室感染控制流程提供了实践依据,强调多维度协同干预在感染防控中的核心价值。

关键词: 手术室感染; 护理干预; 感染控制; 消毒灭菌; 医院感染管理

引言: 手术室作为医院感染防控的高风险区域,其感染控制水平直接关系到手术成功率与患者安全。近年来,随着手术技术的复杂化及抗菌药物耐药性问题的凸显,手术室感染已成为衡量医疗质量的重要指标。据统计,我国医院手术部位感染发生率约为1.5%-5.0%,其中骨科、神经外科等复杂手术感染率可达8%以上。有效的护理干预措施是降低感染风险的关键手段,其核心在于通过标准化操作流程、环境控制及持续质量改进,构建全链条感染防控体系。本文基于循证医学原则,系统探讨手术室感染的风险因素及护理干预策略,旨在为临床实践提供科学指导。

1 手术室感染的风险因素分析

手术室感染的发生是多因素共同作用的结果,可概括为环境、人员、器械及管理四个层面。环境因素方面,手术间空气洁净度不足(如浮游菌浓度 $> 500 \text{ CFU/m}^3$)、温湿度控制不当(温度 $> 25^\circ\text{C}$ 或湿度 $> 60\%$)易导致微生物滋生。人员操作因素中,手卫生依从率低(国内外平均依从率仅40%-60%)、无菌技术执行不规范(如手术衣穿戴不标准、无菌区域划分模糊)是主要风险点。器械相关风险包括灭菌失败(压力蒸汽灭菌合格率未达100%)、植入物生物负载超标等。管理层面则体现在监测体系不完善,如未建立实时环境监测系统或缺乏感染数据追溯机制。上述因素相互叠加,形成感染发生的“风险链”,其中手卫生不规范与空气洁净度不足是最主要的独立危险因素,贡献率分别占38%和27%^[1]。

2 手术室感染控制的护理干预体系构建

基于风险因素分析,构建包含环境管理、人员规范、器械处理及监测反馈的四维护理干预体系,形成全流程防控网络。

2.1 手术环境精细化管理

采用层流净化系统动态调控手术间空气质量,根据

手术类型分级控制: I类切口手术间空气洁净度维持在百级标准(浮游菌 $\leq 10 \text{ CFU/m}^3$), II类切口手术间维持万级标准(浮游菌 $\leq 150 \text{ CFU/m}^3$)。建立“三定”管理模式:定区域划分(手术区、辅助区、污物区严格分离)、定频次清洁(术前1小时、术后30分钟清洁消毒)、定参数监测(温度 $22\text{-}25^\circ\text{C}$ 、湿度 $40\%\text{-}60\%$)。采用过氧化氢等离子体空气消毒技术,消毒时间控制在60-90分钟,确保消毒后空气合格率达100%。地面及物表使用含氯消毒剂(有效氯 1000mg/L)擦拭,重点区域(手术台、器械台)采用双次消毒法,显著降低环境表面菌落数(从平均 5.2 CFU/cm^2 降至 1.3 CFU/cm^2)。

2.2 医护人员操作规范化干预

实施“手卫生强化计划”,采用“六部洗手法”结合速干手消毒剂(含乙醇 $60\%\text{-}80\%$),在接触患者前、无菌操作前、接触患者后、接触患者周围环境后、接触血液体液后五个关键节点强制执行手卫生。通过智能感应水龙头、手卫生监测系统提高依从率,目标值设定为 $\geq 95\%$ 。手术人员着装实行“五统一”标准:统一手术帽(覆盖全部头发)、口罩(完全遮盖口鼻)、手术衣(无菌包裹至肘上 10cm)、手套(双层无菌手套)、鞋套(全覆盖)。建立“无菌技术核查清单”,由巡回护士在手术开始前逐项确认,包括无菌包完整性、灭菌指示卡变色情况、手术人员无菌区域合规性等,确保操作规范率提升至98%以上^[2]。

2.3 手术器械消毒灭菌优化

建立器械处理“全生命周期管理”流程:回收阶段采用保湿处理(含酶清洗剂浸泡)防止有机物干涸;清洗阶段实行“机械清洗+手工精洗”双流程,对管腔类器械使用高压水枪冲洗(压力 $\geq 300\text{kPa}$);消毒阶段采用煮沸消毒(温度 $\geq 90^\circ\text{C}$,时间 ≥ 5 分钟)或酸性氧化电位水消毒($\text{pH } 2.0\text{-}3.0$, $\text{ORP } \geq 1100\text{mV}$);灭

菌阶段根据器械材质选择：耐高温器械采用压力蒸汽灭菌（134℃，3.5分钟），不耐热器械采用环氧乙烷灭菌（600mg/L，温度54℃，相对湿度60%）。植入物类器械实行“双灭菌”制度，灭菌后采用生物监测（嗜热脂肪杆菌芽孢）确认灭菌效果，合格率需达到100%。建立器械追溯系统，通过RFID标签记录处理全流程，确保可追溯率100%。

2.4 感染监测与反馈机制

构建“三级监测网络”：一级监测（日常监测）包括空气洁净度（每日1次）、物体表面（每周2次）、手卫生（随机抽查）；二级监测（过程监测）针对手术持续时间 > 3小时、植入物手术等高危病例进行术中环境监测；三级监测（结果监测）通过手术部位感染（SSI）病例追踪，分析感染率及病原菌分布。采用“PDCA循环”进行质量改进：计划阶段制定感染控制目标（SSI发生率下降40%）；执行阶段落实干预措施；检查阶段对比干预前后数据；处理阶段将有效措施标准化。每月召开感染控制会议，通报监测数据，针对问题制定整改方案，形成“监测-分析-改进”的闭环管理^[3]。

3 护理干预措施的临床应用效果评估

为验证干预体系的实际效果，选取某三甲医院2022年1月-2023年6月实施干预措施的手术病例作为研究组（ $n = 1200$ ），以2020年7月-2021年12月未实施系统干预的手术病例作为对照组（ $n = 1150$ ），比较两组感染相关指标差异，同时分析不同干预模块的独立效应。

3.1 手术部位感染率变化

干预后研究组总体SSI发生率为1.83%，较对照组（3.57%）显著下降48.7%（ $P < 0.01$ ）。按手术类型分层分析：I类切口手术SSI发生率从1.21%降至0.42%（下降65.3%）；II类切口从3.89%降至2.05%（下降47.3%）；III类切口从8.76%降至5.12%（下降41.5%）。不同科室中，骨科手术感染率下降最为显著（从5.23%降至2.17%），其次为神经外科（从4.89%降至2.35%）。病原菌分析显示，干预后革兰阴性菌感染比例从42%降至28%，耐甲氧西林金黄色葡萄球菌（MRSA）感染比例从15%降至7%，提示干预措施对耐药菌感染有明显控制效果。（如表1所示）

表1 两组患者手术部位感染发生率比较

指标	对照组 ($n = 1150$)	研究组 ($n = 1200$)	下降幅度	P值
总体SSI发生率	3.57%	1.83%	48.7%	$< td < 0.01$
I类切口SSI发生率	1.21%	0.42%	65.3%	$< td < 0.01$
II类切口SSI发生率	3.89%	2.05%	47.3%	$< td < 0.01$
III类切口SSI发生率	8.76%	5.12%	41.5%	$< td < 0.05$
MRSA感染比例	15.0%	7.0%	53.3%	$< td < 0.05$

3.2 护理质量指标改善

干预措施实施后，各项护理质量指标均显著提升。手卫生依从率从干预前的58.3%提高至96.7%，其中“接触患者前”环节依从率提升最为明显（从42.5%至94.2%）。无菌技术操作合格率从82.6%升至98.5%，主要改进点包括手术衣穿戴规范率（+21.3%）、无菌区域保持率（+18.7%）。器械灭菌合格率维持100%，但生物监

测阳性率从0.8%降至0.2%，管腔器械清洗合格率从89.5%升至99.3%。环境监测显示，手术间空气浮游菌浓度平均下降62.5%（从320 CFU/m³降至120 CFU/m³），物体表面菌落数下降75.0%（从4.8 CFU/cm²降至1.2 CFU/cm²）。护理人员感染控制知识考核平均分从72.5分提高至93.8分，表明干预措施同时提升了人员专业素养^[4]。（如表2所示）

表2 干预前后护理质量指标变化情况

护理质量指标	干预前	干预后	提升幅度
手卫生依从率	58.3%	96.7%	38.4%
无菌技术操作合格率	82.6%	98.5%	15.9%
管腔器械清洗合格率	89.5%	99.3%	9.8%
空气浮游菌浓度 (CFU/m ³)	320	120	62.5%
人员知识考核平均分	72.5	93.8	29.4%

3.3 患者预后及医疗成本影响

研究组患者术后平均住院时间为7.2天，较对照组

（9.5天）缩短24.2%，其中发生SSI的患者住院时间从21.3天降至15.8天（缩短25.8%）。干预后抗菌药物使用

强度(DDD_s)从45.2降至32.6,其中手术预防性抗菌药物使用时间从平均48小时缩短至24小时内,符合《抗菌药物临床应用指导原则》要求。医疗成本方面,研究组人均手术相关费用减少2380元,主要节省在抗菌药物费用(-32%)、感染治疗费用(-65%)及延长住院产生的床位费用(-28%)。患者满意度调查显示,对手术室护理质量的评分从干预前的82.3分提高至95.6分,尤其在“操作规范性”和“环境整洁度”维度提升显著。

3.4 不同干预模块的独立效应分析

通过多元回归分析各干预模块对SSI发生率的独立影响,结果显示:手卫生强化干预贡献度最高($\beta = -0.38, P < 0.01$),其次为器械灭菌优化($\beta = -0.27, P < 0.01$)、环境精细化管理($\beta = -0.21, P < 0.05$)和监测反馈机制($\beta = -0.14, P < 0.05$)。交互效应分析发现,手卫生与无菌技术操作的协同作用可使SSI风险降低62%(OR = 0.38, 95%CI: 0.23-0.62),表明多模块联合干预效果优于单一措施。亚组分析显示,对于手术时间 > 4小时的病例,环境管理模块的效应更为显著(感染率下降53%vs.总体48.7%);而对于植入物手术,器械灭菌模块的贡献度最高($\beta = -0.32, P < 0.01$)。

3.5 干预措施的可持续性与推广价值

通过建立“标准化操作手册”和“感染控制考核制度”,干预措施在实施6个月后进入稳定期,各项指标维持在较高水平(手卫生依从率 $\geq 95%$, SSI发生率 $\leq 2.0%$)。成本效益分析显示,干预体系建设初期投入(设备更新、人员培训)约58万元,但年均减少感染相关支出约120万元,成本回收期约6个月。该干预模式在3家二级医院推广应用后,平均SSI发生率从4.2%降至

2.1%,验证了其在不同层级医院的适用性。实施过程中发现,干预效果受人员流动性影响较大(新入职护士手卫生依从率较资深护士低12%),提示需建立常态化培训机制^[5]。

结束语:手术室感染控制是一项系统工程,需通过环境、人员、器械、监测多维度协同干预实现。本研究构建的护理干预体系显著降低了手术部位感染率,改善了护理质量指标,缩短了患者住院时间并降低医疗成本。实践表明,手卫生强化与器械灭菌优化是控制感染的核心环节,而持续监测与质量改进是维持效果的关键。未来应进一步结合智能化监测技术提升干预精准度,同时加强多学科协作,构建更完善的感染防控网络,为患者提供更安全的手术环境。

参考文献

- [1]王青,徐旭东.快速康复外科策略的手术室护理在骨科手术感染的干预效果[J].吉林医学,2025,46(5):1229-1232.
- [2]丽芳.基于前馈控制理念的风险预警干预手术室护理在经皮肾镜碎石取石术患者手术中的效果[J].中国医药指南,2025,23(25):177-179.
- [3]刘雨婷.手术室护理对预防腹部手术患者术后切口感染的效果分析[J].中文科技期刊数据库(引文版)医药卫生,2025(3):070-073.
- [4]王克彩.基于PDCA的手术室综合干预对预防手术部位感染的效果分析[J].中文科技期刊数据库(文摘版)医药卫生,2025(4):037-040.
- [5]邹玲.手术室护理干预对预防骨科手术患者术后感染的效果分析[J].中文科技期刊数据库(引文版)医药卫生,2025(2):113-116.