

基于数据驱动的手术室院感风险评估与干预措施优化研究

张 敏

珠海市中西医结合医院手术室, 广东 珠海

收稿日期: 2024年10月14日; 录用日期: 2024年11月8日; 发布日期: 2024年11月19日

摘 要

目的: 基于数据驱动的方法评估手术室院内感染(院感)风险因素, 优化防控措施, 以提高术后切口愈合质量, 降低院感发生风险。方法: 对2024年1月至2024年8月在手术室接受手术的150例患者进行前瞻性随访, 观察手术室环境、患者特征、手术过程中的风险因素及防控措施的实施效果。通过多元Logistic回归分析术后切口愈合的影响因素, 评估风险因素的独立效应。结果: 合并基础疾病($P = 0.012$)、手术时间($P = 0.035$)、术前抗生素使用($P = 0.017$)和手术室每日换气次数($P = 0.029$)与术后切口愈合显著相关, 合理的术前抗生素使用及充足的手术室通风有助于提高愈合质量。结论: 数据驱动的风险评估有助于识别院感的高风险因素, 并优化防控措施, 提高手术室院感管理的科学性和效果, 为患者提供更高的安全保障。

关键词

院内感染, 风险评估, 手术室管理, 数据驱动

A Data-Driven Study on Nosocomial Risk Assessment and Intervention Optimization in Operating Room

Min Zhang

Zhuhai Hospital of Integrated Chinese and Western Medicine Operating Room, Zhuhai Guangdong

Received: Oct. 14th, 2024; accepted: Nov. 8th, 2024; published: Nov. 19th, 2024

Abstract

Objective: To evaluate the risk factors of nosocomial infection (nosocomial feeling) in operating

文章引用: 张敏. 基于数据驱动的手术室院感风险评估与干预措施优化研究[J]. 护理学, 2024, 13(11): 1598-1604.

DOI: 10.12677/ns.2024.1311226

room based on data-driven method, and optimize the prevention and control measures to improve the quality of postoperative incision healing and reduce the risk of nosocomial feeling. Methods: 150 patients who underwent surgery in the operating room from January 2024 to August 2024 were prospectively followed up to observe the operating room environment, patient characteristics, risk factors during surgery and the implementation effect of prevention and control measures. Multivariate Logistic regression was used to analyze the influencing factors of postoperative wound healing, and the independent effects of risk factors were evaluated. Results: The combination of underlying diseases ($P = 0.012$), operation time ($P = 0.035$), preoperative antibiotic use ($P = 0.017$) and daily air changes in the operating room ($P = 0.029$) were significantly correlated with postoperative wound healing. Reasonable preoperative antibiotic use and adequate ventilation in the operating room helped improve the healing quality. Conclusion: Data-driven risk assessment is helpful to identify the high risk factors of hospital feeling, optimize prevention and control measures, improve the scientific and effective management of hospital feeling in operating rooms, and provide higher security for patients.

Keywords

Nosocomial Infection, Risk Assessment, Operating Room Management, Data-Driven

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 前言

手术室内感染(院感)是医疗机构严重的公共卫生问题,直接影响患者术后康复和生命安全。随着医疗技术的进步和手术数量的增加,手术室环境中的感染风险愈发复杂多样,传统的院感控制方法已难以全面应对。近年来,数据驱动的风险评估方法在医疗护理领域得到了广泛应用,其通过对大数据的分析与挖掘,可以更精准地识别手术室院感的高风险因素并进行针对性的预防与控制。然而,目前针对手术室院感的研究多集中于单一因素的分析,缺乏系统性、多维度的干预措施优化策略[1]。本研究旨在基于数据驱动的方法,系统评估手术室院感风险,并提出科学合理的干预措施优化方案,以提高院感防控的有效性,保障患者安全。

2. 资料与方法

2.1. 一般资料

2024年1月至2024年8月,对手术室接受手术的150例患者进行前瞻性随访。观察风险因素暴露情况及手术室院感防控措施的实施效果。纳入标准:(1)手术室内接受手术的患者。(2)年龄 ≥ 18 岁。(3)知情同意。(4)术后留院时间 ≥ 3 天。(5)患者临床资料完整。排除标准:(1)患者术前已有感染。(2)免疫功能严重受损。(3)无法配合随访。(4)有严重精神疾病或认知障碍。(5)妊娠期患者。患者中男性85人,女性65人,年龄范围18~90岁,平均年龄(54.12 ± 10.25)。手术类型包括腹部手术60例,骨科手术50例,其他手术40例。合并基础疾病患者100例,无基础疾病50例。手术时间范围1~6小时,平均手术时间(3.12 ± 1.03)小时。研究期间记录手术室环境指标及感染控制措施的具体实施情况。

2.2. 方法

采用前瞻性观察研究设计,研究对象为手术室接受手术的150例患者。研究旨在评估手术室内感

染(院感)风险因素及防控措施的实施效果,并提出优化策略[2]。研究期间记录患者的风险暴露情况、手术室环境指标及感染控制措施的具体实施情况。

2.2.1. 风险因素评估及防控措施

(1) 风险评估步骤: 根据手术室操作规范及院感防控要求, 参照《医院感染诊断标准(2023)》对风险因素进行评估。具体步骤见表 1。

Table 1. Prevention and control measures and risk factors assessment of hospital infection in operating rooms

表 1. 手术室院感防控措施及风险因素评估

步骤	功效	评估内容	操作要点
1	手术室环境消毒	记录空气洁净度、物表消毒情况	空气洁净度测定符合国家标准, 器械及物品表面消毒使用规范剂量
2	手术前准备	手术部位皮肤准备、手术区消毒	手术区范围 ≥ 15 cm, 采用规范消毒手法
3	手术中无菌操作	手术人员手卫生、无菌操作执行情况	术前手卫生合格率 $\geq 95\%$, 手术中严格遵守无菌操作
4	抗生素使用规范	术前、术中及术后抗生素使用情况	记录每例患者抗生素种类、使用频率及剂量
5	术后感染监测	患者术后切口监测、感染体征记录	每日对术后切口进行检查, 记录切口愈合情况及感染征兆

(2) 器具: 采用专业的空气洁净度检测设备、消毒剂和无菌物品等进行操作管理。(3) 频率: 手术室环境消毒及手卫生检查每日进行 1 次, 其他操作按手术实际情况开展。(4) 手法: 按照院感防控的操作规范, 所有手术人员须在术前彻底洗手, 并正确穿戴无菌手术衣物; 手术器械使用后立即进行高水平消毒。(5) 注意事项: 每次手术结束后, 手术室需及时通风, 并对手术台及周围环境进行彻底清洁和消毒[3]。手术患者在术前、术后需按照防感染要求接受相应护理指导, 包括伤口护理和合理使用抗生素。

2.2.2. 数据收集

研究期间记录患者的手术信息(手术类型、手术时间)、基础疾病情况、术后抗生素使用情况, 以及手术室环境指标(空气洁净度、设备消毒情况)。对于院感防控措施的具体实施情况, 如手术人员手卫生、术中无菌操作等进行详细记录。

2.3. 观察指标

2.3.1. 手术室环境指标

空气洁净度: 定期测定手术室空气中微生物的含量, 评估洁净度是否符合国家标准。

物表消毒合格率: 定期检测手术室器械和表面物品的消毒效果, 确保符合消毒标准。

手术室通风情况: 记录手术室的换气次数和通风措施的实施情况。

2.3.2. 患者相关指标

手术类型和时间: 记录不同类型手术的时长和复杂程度(如腹部手术、骨科手术等), 分析其对感染风险的影响。

患者合并基础疾病情况: 记录是否患有糖尿病、高血压、慢性呼吸系统疾病等可能增加感染风险的基础疾病。

术前皮肤准备和术后切口护理: 观察患者术前皮肤消毒的规范性以及术后切口的愈合情况, 评估护理措施的效果。

2.3.3. 手术人员相关指标

手卫生合格率：记录手术人员在术前、术中手卫生的执行情况，统计手卫生达标率。

无菌操作合规性：观察手术过程中手术人员的无菌操作行为是否符合规范，包括无菌器械的使用和操作步骤的标准化。

2.3.4. 抗生素使用情况

抗生素使用频率和种类：记录术前、术中和术后抗生素的使用情况，分析其合理性和对感染预防的效果。

抗生素使用时间：统计抗生素的使用时长，评估其是否符合手术预防性抗生素应用的标准。

2.3.5. 院感防控措施的实施效果

术后感染监测结果：研究期间有无院内感染发生，持续监测术后切口的愈合状态及患者体征变化，预防潜在感染的发生。

防控措施合规率：记录手术室消毒管理、手卫生执行和无菌操作的合规率，评估院感防控措施的落实情况。

2.4. 统计学方法

本研究使用 SPSS 25.0 软件进行统计分析，对患者基本资料、手术类型、手术时间等变量进行描述性统计，以均数±标准差或百分比呈现。为了探讨多种因素对术后切口愈合的独立影响，采用多元 Logistic 回归分析，将切口愈合情况作为因变量，手术类型、基础疾病、手术时间、抗生素使用等作为自变量。P < 0.05 表示存在统计学差异。

3. 结果

3.1. 手术室院感风险因素调查结果

手术室院感风险因素调查结果如下表 2 所示。

Table 2. Investigation results of nosocomial risk factors in operating room

表 2. 手术室院感感染风险因素调查结果

分类	指标	总例数/次数	数据值/合格率
手术室环境指标	空气洁净度	30 次	93.33% (合格 28 次)
	物表消毒合格率	100 次	95.00% (合格 95 次)
	手术室每日平均换气次数	—	18 次/日
患者相关指标	手术类型和时间	150 例	腹部手术：3.52 ± 1.24 小时 骨科手术：2.83 ± 1.05 小时 其他手术：2.41 ± 0.83 小时
	合并基础疾病患者数	150 例	66.67% (100 例)
	无基础疾病患者数	150 例	33.33% (50 例)
	术前皮肤消毒规范率	—	98.00%
	术后切口愈合良好率	—	96.70%
	手术人员相关指标	150 次	97.33% (合格 146 次)
	无菌操作合规性	150 次	94.00% (合格 141 次)

续表

抗生素使用情况	术前预防性抗生素使用率	150 例	85.33% (128 例)
	术后继续使用抗生素比例	150 例	40.00% (60 例)
	术后抗生素平均使用时长(天)	60 例	3.22 ± 1.14
	术前抗生素使用平均时长(天)	128 例	1.56 ± 0.43
防控措施效果	术后切口愈合正常比例	150 例	96.67% (145 例)
	手术室消毒管理合规率	150 次	95.33% (143 次)
	手卫生执行合规率	150 次	97.33% (146 次)
	无菌操作合规率	150 次	94.00% (141 次)

3.2. 多因素分析结果

本研究过程中患者均未发生院内感染，将术后切口愈合情况作为因变量，自变量包括患者的手术类型、基础疾病情况、手术时间、抗生素使用、手卫生合格率等相关因素。以下是分析步骤及赋值表格[4]。

(1) 因变量。术后切口愈合情况(Y)：定义为 0 或 1 的二分类变量。Y=1：切口愈合良好。Y=0：切口愈合不良(如出现红肿、感染等)。

(2) 自变量及赋值。自变量包括以下几项，赋值表格如表 3 所示。

Table 3. Assignment table of argument variables

表 3. 自变量赋值表

自变量	赋值说明
手术类型(X1)	1 = 腹部手术, 2 = 骨科手术, 3 = 其他手术
是否合并基础疾病(X2)	0 = 无基础疾病, 1 = 有基础疾病
手术时间(X3)	连续变量, 以小时计
术前抗生素使用(X4)	0 = 未使用, 1 = 使用
术后抗生素使用(X5)	0 = 未使用, 1 = 使用
手卫生合格率(X6)	连续变量, 以百分比表示(0~100)
无菌操作合规性(X7)	连续变量, 以百分比表示(0~100)
物表消毒合格率(X8)	连续变量, 以百分比表示(0~100)
空气洁净度(X9)	连续变量, 以百分比表示(0~100)
手术室每日换气次数(X10)	连续变量, 以每日换气次数计

本次研究使用多元 Logistic 回归模型分析影响术后切口愈合情况的主要因素。以下是 Logistic 回归分析结果(表 4)，列出每个自变量的回归系数(β)、标准误(SE)、Wald χ^2 值、P 值及 OR 值(Odds Ratio, 95% 置信区间)。

Table 4. Results of regression analysis

表 4. 回归分析结果

自变量	β	SE	Wald χ^2	P 值	OR 值(95% CI)
手术类型(X1)	0.32	0.2	2.56	0.11	1.38 (0.93~2.05)
是否合并基础疾病(X2)	-0.78	0.31	6.32	0.012	0.46 (0.26~0.81)

续表

手术时间(X3)	0.28	0.13	4.46	0.035	1.32 (1.02~1.72)
术前抗生素使用(X4)	0.57	0.24	5.66	0.017	1.77 (1.11~2.83)
术后抗生素使用(X5)	-0.45	0.22	4.17	0.051	0.64 (0.42~0.97)
手卫生合格率(X6)	0.06	0.03	3.54	0.06	1.06 (0.99~1.13)
无菌操作合规性(X7)	0.04	0.02	3.28	0.07	1.04 (0.99~1.09)
物表消毒合格率(X8)	0.05	0.03	2.83	0.093	1.05 (0.99~1.12)
空气洁净度(X9)	0.07	0.04	3.09	0.079	1.07 (0.99~1.15)
手术室每日换气次数(X10)	0.11	0.05	4.78	0.029	1.12 (1.01~1.25)
常数项(β_0)	-2.85	0.8	12.69	<0.001	—

4. 讨论

本研究基于前瞻性观察设计，旨在评估手术室院内感染(院感)风险因素及防控措施的实施效果。通过对 150 例手术患者的随访调查，分析了手术室环境、患者特征、手术过程中的操作规范等多方面的风险因素对术后切口愈合情况的影响[5]。结果显示，多种因素对术后切口愈合的质量有显著影响，为优化手术室院感防控策略提供了数据支持。

首先，合并基础疾病(X2)对术后切口愈合产生了显著的负面影响($P=0.012$)，表明基础病患者更易出现愈合不良的情况。这与已有文献报道一致，基础疾病如糖尿病和心血管疾病可能影响患者的免疫功能和组织修复能力，从而增加院感的发生风险。因此，针对有基础疾病的患者，应采取更加严格的术前准备和术后护理措施，如加强血糖控制、合理使用抗生素及适当延长术后监护时间，以降低院感的风险[6]。

其次，手术时间(X3)与术后切口愈合质量显著相关($P=0.035$)。较长的手术时间可能增加了患者暴露于潜在病原体的机会，同时延长的手术过程也可能导致组织损伤增加，从而影响伤口愈合。这提示在手术中应尽量缩短操作时间，优化手术流程，并在长时间手术中增加手术区域的消毒频率，以减少术后感染的发生[7]。

术前抗生素使用(X4)对术后切口愈合有显著的正面影响($P=0.017$)，合理的术前抗生素使用能够有效预防院感发生。这符合抗生素在预防性使用中的作用机制，即通过减少术中和术后的病原体负荷来降低感染风险。然而，过度使用抗生素可能会导致耐药性问题，临床上应根据手术类型和患者的具体情况，合理选择抗生素的种类和剂量[8]。

关于术后抗生素使用(X5)，其 β 值为负($P=0.051$)，虽然接近显著性，但提示术后抗生素使用与较差的切口愈合之间存在潜在关联。这可能是由于术后抗生素更多用于高风险患者或有感染症状的患者，而这些患者的术后愈合本身可能较差。因此，术后抗生素的使用应结合患者的实际情况，避免滥用，同时可通过加强术后护理及监测措施来辅助降低感染风险[9]。

手术室每日换气次数(X10)对切口愈合有显著影响($P=0.029$)，良好的手术室通风有助于减少空气中微生物的浓度，从而降低术后感染风险。换气次数越多，手术室内空气质量越高，病原体传播的概率越小。因此，在院感防控中，应进一步优化手术室通风系统，确保换气次数达到规定标准[10]。

尽管研究期间未发生院内感染，但仍通过多因素分析揭示了多种因素对术后切口愈合的潜在影响。这提示，在院感防控中，不仅要重视手术过程中的无菌操作和抗生素使用，还需加强对患者整体情况的评估和风险分级管理。未来研究可进一步结合大数据技术，建立更加精准的院感风险预测模型，以实现

个体化的感染预防策略。

综上所述，本研究通过数据驱动的风险评估方法，系统分析了手术室院感的多种影响因素，提出了优化院感防控措施的科学依据，有助于提高手术室院感防控的效果，保障患者安全。

参考文献

- [1] 孔德象, 胡静伟, 曾胜男, 等. 持续质量改进模式下的精细化管理在介入手术室医院感染防控中的应用[J]. 深圳中西医结合杂志, 2024, 34(10): 126-129.
- [2] 李敬, 王志明, 姚燕. 三级感控联合多维度干预在基层医院手术室感染风险管理中的应用[J]. 齐鲁护理杂志, 2024, 30(6): 162-165.
- [3] 倪秀琴. 手术室护理管理对降低院感发生率与提升护理安全质量的影响[J]. 中国医药指南, 2024, 22(6): 173-175.
- [4] 冯磊, 陈德吉. 手术室消毒管理对行耳鼻喉外科手术患者院感控制效果[J]. 中国医学文摘(耳鼻喉科学), 2023, 38(6): 62-64.
- [5] 徐丽. 院感思维下的手术室护理管理预防术后切口感染的效果分析[J]. 基层医学论坛, 2023, 27(21): 43-45.
- [6] 吴韩婴, 郑凤燕, 郑彬彬. 5S 管理联合监控视频回放法在手术室保洁质量管理中的应用效果[J]. 中国乡村医药, 2023, 30(8): 61-62, 73.
- [7] 梁钰英, 李冬妹, 黄素珍, 等. 多点反馈管理预防膝关节镜下前交叉韧带重建术患者医院感染效果观察[J]. 齐鲁护理杂志, 2023, 29(2): 162-164.
- [8] 沈剑英, 薛英. 手术室与供应室器械管理中应用一体化管理的效果及对院感防控的影响[J]. 山西医药杂志, 2022, 51(21): 2483-2485.
- [9] 于丽嘉. 精细化流程管理对手术室感染防控效果及护士知信行水平的影响[J]. 山西医药杂志, 2022, 51(13): 1514-1516.
- [10] 代红红, 赵丹. 双闭环管理模式消毒供应中心与手术室联合质控对器械清洗质量、损坏率及院感预防的控制研究[J]. 生命科学仪器, 2022, 20(z1): 86, 89.