

DOI:10.12138/j.issn.1671-9638.20252546

· 论著 ·

基于多源数据融合的医院感染全流程质控闭环管理云平台的建设方法与应用

黄丽华^{1,2,3}, 刘娇^{1,2,3}, 潘泽韬^{2,3,4}, 朱浩智^{1,2,3}, 彭雪儿^{1,2,3}, 瑶旭^{1,2,3}, 李欢^{1,2,3,5}

(1. 中山大学肿瘤防治中心医院感染管理科, 广东 广州 510060; 2. 华南恶性肿瘤防治全国重点实验室, 广东 广州 510060; 3. 广东省恶性肿瘤临床医学研究中心, 广东 广州 510060; 4. 中山大学肿瘤防治中心信息中心, 广东 广州 510060; 5. 中山大学肿瘤防治中心重症医学科, 广东 广州 510060)

[摘要] 目的 构建基于多源数据融合与数据可视化的医院感染管理云平台, 并评价其应用效果。方法 选取某三级甲等肿瘤医院为研究对象, 结合等级医院评审要求, 基于网格化管理和分片包干模式, 利用低代码、多源数据融合技术及可视化功能于 2023 年开始搭建平台。采取自身对照法, 比较平台运行前后医院感染发生情况。采取问卷调查法, 收集专、兼职感染监控人员使用平台体验与减负感受。结果 81.56% 的被调查人员认为该平台可减轻感染监控工作负担。相比试运行前, 该院年均纸质成本减少 1.12 万元, 节约人力成本约 4 482.5 h/年。全院医院感染例次发病率由 0.67% 下降至 0.45%; 治疗性使用抗菌药物前病原学送检率由 51.26% 提高至 71.54%; 差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。医院感染病例中耐碳青霉烯类铜绿假单胞菌(CRPA)及产超广谱 β -内酰胺酶肺炎克雷伯菌(ESBL-KP)检出数与占比均下降(分别为 54.55% VS 36.47%、51.14% VS 32.50%, 均 $P < 0.05$)。结论 智慧医院感染管理云平台建设与应用可降低成本, 提高管理水平, 为智慧医院感染管理体系提供理论基础及技术范式。

[关键词] 医院感染; 多源数据; 可视化; 信息共享; 多部门协作; 云平台**[中图分类号]** R197.5

Construction method and application of a cloud-based platform for full process closed-loop quality control management of healthcare-associated infection based on multi-source data fusion

HUANG Lihua^{1,2,3}, LIU Jiao^{1,2,3}, PAN Zetao^{2,3,4}, ZHU Haozhi^{1,2,3}, PENG Xueer^{1,2,3}, JU Xu^{1,2,3}, LI Huan^{1,2,3,5} (1. Department of Healthcare-associated Infection Management, Sun Yat-sen University Cancer Center, Guangzhou 510060, China; 2. State Key Laboratory of Oncology in South China, Guangzhou 510060, China; 3. Guangdong Provincial Clinical Research Center for Cancer, Guangzhou 510060, China; 4. Information Center, Sun Yat-sen University Cancer Center, Guangzhou 510060, China; 5. Department of Critical Care Medicine, Sun Yat-sen University Cancer Center, Guangzhou 510060, China)

[Abstract] **Objective** To construct a cloud-based platform for healthcare-associated infection (HAI) management based on multi-source data fusion and data visualization, and evaluate its application effectiveness. **Methods** A tertiary first-class cancer hospital was selected as the research object. Aligned with graded hospital accreditation standards and based on grid-based management and responsibility zone mode, a platform was constructed in 2023 with low-code technology, multi-source data fusion, and visualization function. The self-comparison method was adopted

[收稿日期] 2025-05-22**[基金项目]** 中山大学肿瘤防治中心“青年优创”创新计划项目(202305)**[作者简介]** 黄丽华(1992-), 女(汉族), 广东省揭阳市人, 研究实习员, 主要从事医院感染管理与防控研究。**[通信作者]** 李欢 E-mail: lihuan@sysucc.org.cn

to compare occurrence of HAI before and after the operation of the platform. A questionnaire survey was adopted to assess the experience and workload reduction feelings of full-time and part-time infection surveillance and control professionals using the platform. **Results** 81.56% of the surveyed respondents believed that the platform could reduce the workload of infection surveillance and control. Compared with before the trial operation, the hospital achieved an annual reduction of 11 200 yuan in paper costs, with associated labor savings of approximately 4 482.5 hours. The incidence of HAI cases in the whole hospital decreased from 0.67% to 0.45%. The pathogen detection rate before therapeutic use of antimicrobial agents increased from 51.26% to 71.54%. Differences were both statistically significant (both $P < 0.05$). The detection number and proportion of carbapenem-resistant *Pseudomonas aeruginosa* (CRPA) and extended-spectrum β-lactamase-producing *Klebsiella pneumoniae* (ESBL-KP) in HAI cases decreased (54.55% vs 36.47% and 51.14% vs 32.50%, respectively, both $P < 0.05$). **Conclusion** The construction and application of smart HAI management cloud-based platform can reduce cost, improve management quality, and provide a theoretical basis and technical paradigm for the construction of smart HAI management system.

[Key words] healthcare-associated infection; multi-source data; visualization; information sharing; multi-department collaboration; cloud-based platform

医院感染是影响医疗质量、患者安全和医疗成本的重要因素,可导致患者住院时间延长,发病率与病死率上升,并增加疾病负担^[1]。医院感染管理涉及面广泛、影响深远,兼具技术专业性与政策规范性^[2],因此具有挑战性。随着《关于印发医疗机构感染预防与控制十项核心制度的通知》(国卫办医函〔2019〕480号)的发布、医疗机构等级评审标准的要求以及按病种分值付费模式的推广,公立医院内部管理将向精细化与信息化发展,这对医院感染管理工作提出了更高、更细致的要求。

虽然目前多数医疗机构已实现医院感染监测的信息化^[3-4],但医院感染管理工作仍主要依赖于人工信息传递与纸质档案管理。该模式导致纸质消耗、信息碎片化、监管困难及闭环管理缺失等问题,降低了感染监控依从性与工作效率,阻碍了管理的精细化发展。当前,医院感染管理面临的核心挑战包括:感染监控业务流程繁杂,医务人员认识不足,缺乏高效协调工具,目标牵引的自省力薄弱,多平台数据整合欠缺以及全面的预警分析与处理机制缺失。这些问题构成了潜在的风险点,隐匿于安全的表象之下。这迫使医院管理在思路、理念与方法上亟需创新与突破。在医院高质量发展要求与全国倡导“智慧医疗”的时代背景下,实现医院感染管理的智慧化是“智慧医院”建设的重要一环。尽管少数医院推行的医院感染管理信息化实践已验证了闭环移动管理的便利性,但现有管理平台仍存在业务覆盖不全面及管理缺位风险等问题^[5-6]。

本研究结合等级医院评审要求,基于网格化规则与包干分片管理模式,构建了一个集风险识别、实

时预警与质量控制于一体的智慧医院感染监控管理平台,以期实现专职、兼职感染监控人员的协同联动,提升感染监控管理质量与效率,形成智慧医院感染监控管理新范式,推动公立医院高质量发展。

1 对象与方法

1.1 研究对象 选取某三级甲等肿瘤医院为研究对象,该院目前实行双院区运营模式,开放床位共2 200余张。

1.2 云平台建设 于2023年在某三级甲等医院原办公软件“钉钉”上搭建智慧医院感染监控管理云平台。

1.2.1 云平台管理体系与机制的形成 结合医院现状与医院感染管理理念,形成医院感染全流程质控闭环管理云平台相关管理体系与运行机制,包括:医院感染管理规章制度、培训考核机制、风险管理与预警识别机制、监管与立查立改机制、质量控制与持续改进体系,以及分析反馈机制等。

1.2.2 平台架构设置 智慧医院感染监控管理平台的整体架构设计如图1所示。平台提供电脑端与移动客户端双端访问入口,集成了共享学习、风险管理、预警提醒、报表分析、培训演练、立查立改及互动交流8大功能区。平台服务用户涵盖临床业务科室的医、护、技人员(即兼职感染监控管理人员)以及医院感染管理科人员(专职感染监控管理人员)两类。

1.2.3 平台功能模块运行逻辑 该系统从功能上可分为8大模块,见图2。功能模块运行逻辑简述如下。

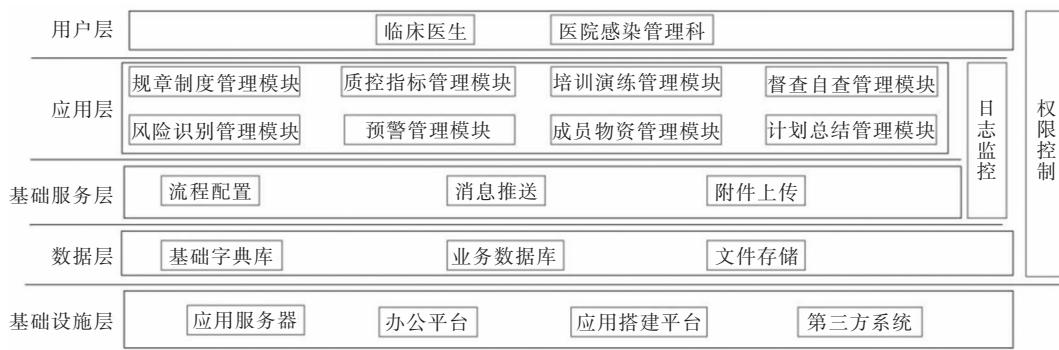


图 1 智慧医院感染监控管理平台整体架构

Figure 1 Overall framework of smart HAI surveillance and control management platform



图 2 智慧医院感染监控管理平台功能模块

Figure 2 Functional modules of smart HAI surveillance and control management platform

1.2.3.1 质控指标管理 对接医院感染监测系统的质控指标数据,批量向各病区推送月度报告,支持添加专业性改进建议,并可一键打印报告。构建数据指标可视化界面,支持跨病区指标横向、纵向对比分析。

1.2.3.2 督查自查管理 基于标准督查表生成日常、月度及季度反馈,支持院级专员编辑,自动向需整改单元推送任务并监控处置进度,实现自查与整改的闭环管理。

1.2.3.3 风险识别管理 从风险发生可能性、后果严重性及当前应对准备程度三个维度量化病区风险等级,自动锁定高风险单元。依据风险优先级推送改进措施并跟踪流程执行情况。

1.2.3.4 智能预警管理 整合医院感染监测、医院信息系统(HIS)、一体化平台及检验系统等数据,自

动触发四类预警:疑似医院感染病例、传染病相关检查检验结果、多重耐药菌检出及环境卫生学监测异常。实时向临床科室推送处置指令并跟踪闭环。

1.2.3.5 动态支持模块 规章制度管理:实时更新共享防控知识库。培训演练管理:在线记录培训与演练全流程(包括登记、资料管理与评价)。物资管理:实现物资申领、发放与签收的全链条追踪。计划管理:基于模板自动生成复盘报告与工作计划框架。

1.2.4 搭建信息推送与处理机制 基于网格化规则建立分级推送体系,具体概括 5 类信息推送流程,见表 1。按用户角色配置流程权限(如发起、撤回、退回、编辑、审批、抄送等),实现多部门协作的闭环管理。系统智能识别待办流程,并自动推送提醒。每日下班前 15 min 自动触发未处理业务提醒,以保障事务处理的及时性。

表 1 智慧医院感染监控管理平台信息推送类别形式与适用场景

Table 1 Forms and applicable scenes of information push categories of smart HAI surveillance and control management platform

序号	信息推送类别	具体形式	适用场景
1	信息共享类别	由成员发起资料上传,平台自动归档,其余成员可在线查阅或下载	适用于制度、规范、培训课件、应急流程、指标解读、定期报告等内容共享
2	信息从服务端向管理端传递类别	由感染监控小组任一成员发起流程,抄送小组成员主任、护士长、医生、护士;经感染监控小组主任或护士长审批后,推送医院感染专员审核后自动归档	适用于培训、演练记录、月度自查、成员更换、优秀感染监控员推选、年度计划与总结等情景
3	信息从管理端向服务端传递类别	由医院感染专员发起流程,抄送医院感染科科长,经科室感染监控小组主任、护士长、医生、护士审批后自动归档	适用于月度报告反馈等情景
4	信息从管理端向服务端传递,服务端回传至管理端类别	由医院感染专员发起流程,抄送医院感染科科长,推送科室感染监控小组成员完善信息,经感染监控小组主任、护士长审批后,回传医院感染专员审批	适用于日常督导反馈与整改、季度督导反馈与整改、个案分析、风险识别、风险控制、持续改进等情景
5	信息从服务端到多个管理端审批流转,最终回到医院感染管理端类别	由感染监控小组任一成员发起流程,抄送小组成员主任、护士长、医生、护士;经感染监控小组主任或护士长审批后,推送管理端科室 A 审核,审核后推送至管理端科室 B 审核,审核后抄送至医院感染专员并归档	适用于环境卫生学监测物资申领、消毒产品相关审批

1.2.5 数据维护管理系统 该模块作为全平台的数据枢纽,为 1.2.3 模块提供数据支持与决策分析基础。其功能包括:基于操作日志自动还原数据轨迹,实现全流程追溯;按需生成结构化与非结构化数据集,支持多种格式导出;在权限分级控制下,通过数据沙箱机制实现安全的数据共享与多部门协同处置;利用智能分析技术,辅助医院感染管理决策。

1.3 成效评价

1.3.1 试运行 2023 年开始搭建智慧医院感染监控管理云平台,于 2024 年 1 月 1 日正式试运行,覆盖 110 个感染监控单元,联动 9 个医院感染专员。2022 年 1 月 1 日—12 月 31 日为平台运行前,2024 年 1 月 1 日—12 月 31 日为平台运行后。2025 年 3 月向 214 名兼职感染监控人员发起使用体验调研,包括平台使用情况与减负感受,共 193 名(90.19%)完成调研问卷填写。

1.3.2 观察与评价指标 (1)成本核算:包括人力、财力资源。人力资源评价包含医护人员填写、整理资料时间,输送人员运送手册时间;财力资源评价指标为纸张资料打印费用。(2)过程指标:包括医院感染管理业务开展模式变化,院科两级互动沟通次数,兼职感染监控人员使用体验等。(3)结局指标:根据《医院感染管理质量控制指标 2020 年版》,选取客观指标医院感染发病例次率、主观指标治疗性使用抗菌药物前病原学送检率评价平台管理质量;并比较平台应用前后前 10 位医院感染病例部位构成、医院感染病原体构成及多重耐药菌医院感染占比。同一

患者同一住院期间,相同部位分离的相同菌株仅计算首次检出。数据来源于医院感染管理监测系统。

1.4 统计分析 应用 SPSS 26.0 统计软件进行数据处理,医院感染发病例次率及治疗性抗菌药物使用前病原学送检率、多重耐药菌医院感染占比以百分比(%)的形式表示,采用卡方检验进行比较, $P \leq 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 智慧医院感染监控管理平台使用情况 运行前后专职、兼职感染监控员医院感染管理工作模式变化见表 2。该平台除医院感染监测外,还实现了业务流程化、多部门协作、集中闭环管理、信息共享、实时追踪、自动归档。

于 2025 年开展平台使用调研,9 名(100%)专职感染监控人员反馈使用体验与感受,每天至少使用平台 1 次,平均使用时长为 3 h/周。其中 7 名(77.78%)认为平台界面设置直观;8 名(88.89%)认为操作便捷;100%的人员认为基本满足日常工作需求,提高管理效率。193 名兼职感染监控人员参与使用体验与减负感受调研,占所有兼职感染监控人员的 90.19%。其中,151 名(78.24%)每周使用 1 次,平均使用时长为 30 min/周。176 名(91.19%)认为该平台界面设计直观;181 名(93.78%)认为平台操作便捷;169 名(81.56%)认为一定程度减轻感染监控工作负担;180 名(93.26%)满意度评分 ≥ 8 分。

2.2 平台运行前后资源成本核算 根据资源成本核算统计,平台运行节约了消耗性成本支出,约 1.12 万元/年;极大地减少医护非必要时间投入,

约 4 482.5 h/年;降低医院内输送压力,每年可减少 64 h 输送时间。见表 2。

表 2 智慧医院感染监控管理平台运行前后资源成本保守核算

Table 2 Conservative calculation of resource cost before and after the operation of smart HAI surveillance and control management platform

资源内容	具体成本核算		成本变化
	平台应用前	平台应用后	
财力 纸张打印费用*	医院感染科工作手册 92 页 + 封面 + 胶封(含年度计划、职责分工、月度自查、季度总结、季度交叉检查评分、年度总结);季度交叉检查整改分析报告 4 页 × 4 季度;培训记录签到 1 页 × 4 季度 × 2 次/季度;培训课件 40 页 × 4 季度 × 2 次/季度;演练记录签到 1 页 × 1 次/年;演练脚本 × 4 个角色 10 页 × 4 × 1 次/年;合计每感染监控单元纸张费用 = 8 + (92 + 16 + 8 + 320 + 1 + 40) × 0.2 = 103.4 元;合计 110 个感染监控单元纸张费用 = 11 374 元	培训记录签到 1 页 × 4 季度 × 2 次/季度;演练记录签到 1 页 × 1 次/年;合计每感染监控单元纸张费用 = (8 + 1) × 0.2 = 1.8 元;合计 110 个感染监控单元纸张费用 = 198 元	- 11 176 元/年
人力 资料填写整理时间	临床医护:填写手册每月 2 h × 12 月 + 每季度 1 h 总结 × 4 季度 + 每年 2 h 总结计划 + 培训资料整理每季度 2 h × 2 次 × 4 季度 + 演练资料整理 1 h × 1 次 × 1 年 = 24 + 4 + 2 + 16 + 1 = 47 h;合计 110 个感染监控单元:47 × 110 = 4 700 + 470 = 5 170 h	临床医护:填写系统每月自查 15 min × 12 月 + 培训记录 15 min × 2 次 × 4 季度 + 演练记录 15 min × 1 次 × 1 年 + 每年 1 h 总结计划 = 6.25 h;合计 110 个感染监控单元:6.25 × 110 = 687.5 h	- 4 482.5 h/年
输送时间	输送人员:派送手册每季度 × 4 季度 × 8 h × 2 次 = 64 h	输送人员:0 h	- 64 h/年

注: * 纸张打印费用(含纸、硒鼓及电费等)为 0.2 元/页, 手册封面 + 胶封为 8 元/本。

2.3 平台运行前后院科两级互动情况 搭建平台前 1 年院科两级互动次数为 11 次/年·单元, 运行后日常工作内容及时在院科两级流转, 对应角色需完成流程处理, 使用第 1 年院科两级互动次数增加至 3 倍, 为 33 次/年·单元。

2.4 平台运行前后医院感染及病原学送检情况

医院感染例次发病率平台运行前 2022 年为 0.67%, 运行后 2024 年为 0.45%, 差异有统计学意义 ($\chi^2 = 74.99, P < 0.001$)。治疗性使用抗菌药物前病原学送检率 2022 年为 51.26%, 2024 年为 71.54%, 差异有统计学意义 ($\chi^2 = 1 542.40, P < 0.001$)。在双院区均观察到类似结果, 见表 3。

表 3 智慧医院感染监控管理平台运行前后医院感染相关情况(%)

Table 3 HAI-related situation before and after the operation of smart HAI surveillance and control management platform (%)

时间	医院感染例次发病率			治疗性使用抗菌药物前病原学送检率		
	黄埔院区	越秀院区	全院	黄埔院区	越秀院区	全院
2022 年	0.87(344/39 598)	0.60(684/114 736)	0.67(1 028/154 334)	51.05(3 323/6 509)	51.41(4 906/9 543)	51.26(8 229/16 052)
2024 年	0.66(323/49 148)	0.37(537/143 814)	0.45(860/192 962)	78.06(4 982/6 382)	68.35(9 040/13 227)	71.54(14 023/19 609)
χ^2	13.16	67.37	77.04	1 025.80	669.88	1 542.40
P	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

2.5 平台运行前后医院感染部位分布情况 平台运行前, 医院感染部位排名前三位者分别为器官(或腔隙)、下呼吸道、泌尿道;平台运行后医院感染部位排名前三位者分别为器官(或腔隙)、下呼吸道、血液, 其中器官(或腔隙)及血液构成比较前升高。见表 4。

2.6 平台运行前后医院感染病原体分布情况 医

院感染病原体排名前 3 位者在平台运行前后一致, 均分别为大肠埃希菌、白念珠菌及肺炎克雷伯菌, 见表 5。平台运行后, 医院感染病例中耐碳青霉烯类铜绿假单胞菌(CRPA)及产超广谱 β -内酰胺酶肺炎克雷伯菌(ESBL-KP)检出数及占比均下降(分别为 54.55% VS 36.47%, 51.14% VS 32.50%, 均 $P < 0.05$), 见表 6。

表 4 智慧医院感染监控管理平台运行前后居前 10 位的医院感染部位分布情况

Table 4 Distribution of the top 10 HAI sites before and after the operation of smart HAI surveillance and control management platform

排序	2022 年			2024 年		
	感染部位	感染例次数 (n = 1 028)	构成比(%)	感染部位	感染例次数 (n = 860)	构成比(%)
1	器官(腔隙)	359	34.92	器官(腔隙)	360	41.86
2	下呼吸道	224	21.79	下呼吸道	147	17.09
3	泌尿道	67	6.52	血液	95	11.05
4	上呼吸道	66	6.42	泌尿道	51	5.93
5	血液	64	6.23	深部手术切口	38	4.42
6	表浅手术切口	47	4.57	表浅手术切口	36	4.19
7	深部手术切口	42	4.09	胃肠道(非抗菌药物相关腹泻)	23	2.67
8	胃肠道	24	2.33	上呼吸道	15	1.74
9	胆道	24	2.33	腹(盆)腔内组织	14	1.63
10	皮肤软组织	16	1.56	胃肠道(抗菌药物相关腹泻)	13	1.51

表 5 智慧医院感染监控管理平台运行前后居前 10 位的医院感染病原体分布情况

Table 5 Distribution of the top 10 HAI pathogens before and after the operation of smart HAI surveillance and control management platform

排序	2022 年			2024 年		
	病原菌	株数(n = 891)	构成比(%)	病原菌	株数(n = 1 101)	构成比(%)
1	大肠埃希菌	211	23.68	大肠埃希菌	298	27.07
2	白念珠菌	156	17.51	白念珠菌	143	12.99
3	肺炎克雷伯菌	113	12.68	肺炎克雷伯菌	124	11.26
4	粪肠球菌	89	9.99	粪肠球菌	122	11.08
5	铜绿假单胞菌	73	8.19	铜绿假单胞菌	119	10.81
6	金黄色葡萄球菌	61	6.85	阴沟肠杆菌	81	7.36
7	嗜麦芽窄食单胞菌	59	6.62	金黄色葡萄球菌	79	7.18
8	阴沟肠杆菌	55	6.17	嗜麦芽窄食单胞菌	50	4.54
9	表皮葡萄球菌	44	4.94	缓症/口腔链球菌	44	4.00
10	鲍曼不动杆菌	30	3.37	表皮葡萄球菌	41	3.72

表 6 智慧医院感染监控管理平台运行前后医院感染多重耐药菌检出情况

Table 6 Detection of HAI multidrug-resistant organisms before and after the operation of smart HAI surveillance and control management platform

多重耐药菌	2022 年			2024 年			χ^2	P
	总检出株数	医院感染检出株数	占比(%)	总检出株数	医院感染检出株数	占比(%)		
MRSA	64	24	37.50	76	23	30.26	0.82	0.366
CRPA	44	24	54.55	85	31	36.47	3.87	0.049
CRE	45	27	60.00	82	49	59.76	<0.01	0.979
CRAB	18	10	55.56	1	0	0	-	0.474
ESBL-ECO	301	140	46.51	396	175	44.19	0.37	0.542
ESBL-KP	88	45	51.14	120	39	32.50	7.32	0.007
VRE	5	1	20.00	12	8	66.67	3.09	0.079

注:MRSA 为耐甲氧西林金黄色葡萄球菌;CRE 为耐碳青霉烯类肠杆菌目细菌;CRAB 为耐碳青霉烯类鲍曼不动杆菌;ESBL-ECO 为产超广谱 β -内酰胺酶大肠埃希菌;ESBL-KP 为产超广谱 β -内酰胺酶肺炎克雷伯菌;VRE 为耐万古霉素肠球菌; - 表示采用 Fisher 确切检验。

3 讨论

本研究基于医院感染网格化和包干分片管理模式,结合等级医院评审要求和医院感染管理理念,搭建医院感染管理云平台,实现全流程质控闭环管理。在某三级甲等医疗机构试运行 1 年,满足医院感染管理基本需求;覆盖全院 110 个感染监控网格单元,夯实感染监控组织体系,实现专职、兼职感染监控人员协同联动管理,所有业务流程实现信息共享、实时追溯。相比试运行前,该医疗机构年均纸质成本可减少 1.12 万元,节约人力成本约 4 482.5 h/ 年;提高管理质量,全院医院感染例次发病率同比下降 32.83%;治疗性使用抗菌药物前病原学送检率同比提高 39.56%,CRPA 和 ESBL-KP 医院感染占比显著下降。

多数医疗机构医院感染管理仍停留在人工纸质管理模式,导致信息分散,无法实时共享,监管滞后,闭环管理困难,阻碍了感染监控工作的有效改进。既往研究在医院感染监测系统中实行医院感染信息化闭环管理模式,持续改进并验证了其有效性:与传统人工医院感染管理模式相比,在信息化闭环管理模式下,医院感染防控措施有效落实率、医院感染资料回收率评分、工作及时有效性评分、手卫生依从性自评得分、手卫生管理规范性自评得分及医务人员满意度均有所提高^[6]。然而,该研究尚未覆盖日常业务工作,且信息媒介为医院感染监测系统,受限于医院内部网络。另一项研究^[5]表明,使用独立信息管理应用秩序辅助隐蔽式现场观察法比纸质调查表能更准确的获取医护人员手卫生依从性数据,验证了移动信息管理的便利性和价值。但该应用暂时无法实现医院感染质控指标数据反馈及持续改进,且其功能专业性无法确保临床兼职感染监控人员全面使用,可能存在管理缺位。因此,本研究基于“钉钉”办公软件搭建管理平台,不仅复用现有组织架构实现移动闭环管理,还依据等级医院评审要求分模块覆盖了制度建设、培训考核、指标分析、督查整改及人员物资管理等核心业务,实现了信息实时共享与全流程可追溯。

科室感染监控兼职人员作为网络管理人员,其履职效能是医院感染管理的组织保证^[7]。后疫情时代,医护人员对感染监控认知仍显不足:感染监控兼职人员更换频繁,与医院感染管理科联系不够紧密;过分依赖护理团队,医生队伍参与度低下。网格化

管理模式已被证实可有效提升医院感染防控能力,提高医院感染管理质量^[8-9]。某三级医院通过划分感染监控网络,明确感染监控网络管理人员职责,多维度、多层次量化履职考核,开展一系列举措,发现网格化体系实践后医院感染管理质量显著提高^[10],但多维度、多层次履职考核可能增加网络管理人员的负担。因此,本研究基于网格化管理模式,通过设置信息流转处理机制,实现信息在专职、兼职感染监控人员之间的联动,有效避免管理“真空”出现。

但多数兼职感染监控人员对感染监控知识掌握不足,认知不到位,临床医务人员多以避免医院感染为目标,且由于业务范围广泛,涉及人群及关键要素众多,缺乏以发展目标为导向的内部自省力,往往忽视感染监控工作重要性^[11]。医院感染管理质控指标是评估医疗机构医院感染管理效果的重要指标,但目前医院感染管理科仅每月或每季度形成全院监测数据报告,未针对科室病区进行数据反馈。临床业务科室无法及时了解自身管理成效指标,不清楚改进方向。极少数医疗机构通过信息化手段,以个别监测指标为导向,推动科室持续改进医院感染管理质量^[12]。因此,本研究创新性建立了月度指标反馈及重点病例分析机制,并辅以可视化数据看板,支持跨时段、跨网格对比,促进专职、兼职医院感染管理人员互动,指导精准改进。

医院感染相关数据来自多个信息系统及平台,难以有效整合利用,多数系统仅覆盖疑似医院感染监测病例预警^[13]。部分信息如开展环境卫生学监测的结果、传染病感染情况、多重耐药菌感染情况、传染病核酸或血清学抗原抗体检查结果、影像学结核相关影像信息等仍依赖人工查询获取,信息整合欠佳,向实践应用转化效率较低。虽然研究所在医疗机构搭建了传染病/多重耐药菌标识系统,可实现对常见血源性传染病如乙型肝炎病毒、丙型肝炎病毒、梅毒、艾滋病在医疗机构内多个信息系统及平台显示,但该系统旨在促进职业防护与应急处理指引^[14],提高常见传染病报卡依从性^[15],对法定传染病检验检查预警覆盖不全。因此,本研究整合多源数据,建立预警识别规则,实现风险提醒推送,旨在尽早移除控制风险,流程跟踪后续处理情况。各医疗机构在医院感染预防与控制方面的投入也不断增加,如何将有限的资源用到关键的医院感染管理工作中显得尤为重要。预警识别与风险管理辅助决策,有针对性进行医院感染管理与控制,将有限的资源用在刀刃上^[16]。

这是首个集医院感染质控管理、预警管理于一体的信息管理平台,普遍适用于各医疗机构感染监控管理工作,包括多院区医疗区域感染监控管理。本平台建设革新医疗机构医院感染管理模式,实现感染监控无纸化闭环管理;基于网格化与分片包干管理模式,通过流程化权限设置驱动专职、兼职感染监控人员高效协同;依托可视化看板与自动报告生成,推动指标导向的持续改进;整合多源数据,扩大预警覆盖面,智能提醒处理,流程追踪,加速感染风险管理响应。但本研究存在以下局限性:首先,本研究为单中心研究,仅在“钉钉”办公软件搭建该平台,未在通用 OA 系统搭建,但管理理念体系与机制不受媒介影响;其次,值得注意的是 OA 系统不是移动端,其管理时效性可能较差,应用效果需要进一步评估;第三,该平台建设将感染质控的审批和处理关系人形成固定的网格化规则,依赖明确责任划分,不适用于权责模糊场景;最后,应用评价指标仅选取部分关键指标,系统部分功能暂未开放,无法评估其效果。

本智慧医院感染管理云平台的建设,充分结合医院等级评审医院感染管理考核要求和医院管理理念,实现了医院感染管理除监测外业务数字化记录和集中闭环管理。无纸化管理降低了消耗性成本,集中闭环管理推动了医院感染精细化进程。试运行期间,降低了本医疗机构医院感染发病例次率,提升了治疗性使用抗菌药物前病原学送检率,降低了部分重点监测多重耐药菌医院感染占比,体现智慧管理成效。本研究提供了值得借鉴的医院感染防控管理平台建设理念,适用于各医疗机构,包括多院区医疗区域感染监控管理。

利益冲突:所有作者均声明不存在利益冲突。

[参考文献]

- [1] Huang LH, Ning HC, Liu XC, et al. Economic burden attributable to hospital-acquired infections among tumor patients from a large regional cancer center in Southern China[J]. Am J Infect Control, 2024, 52(8): 934–940.
- [2] 付强, 郭燕红. 新时期国家医院感染管理战略探讨[J]. 中华医院感染学杂志, 2013, 23(20): 4861–4864.
Fu Q, Guo YH. National strategy for nosocomial infection control in new era[J]. Chinese Journal of Nosocomiology, 2013, 23(20): 4861–4864.
- [3] Sips ME, Bonten MJM, van Mourik MSM. Automated surveillance of healthcare-associated infections: state of the art [J]. Curr Opin Infect Dis, 2017, 30(4): 425–431.
- [4] 史扬, 庞伟, 尹春燕, 等. 医院感染信息化管理软件的运用及发展[J]. 中国卫生产业, 2024, 21(9): 148–151.
Shi Y, Pang W, Yin CY, et al. Application and development of hospital infection information management software [J]. China Health Industry, 2024, 21(9): 148–151.
- [5] 宋海瑞, 王超, 郭振玉, 等. 应用感控工作间 APP 辅助隐蔽式现场观察法调查医护人员手卫生依从性[J]. 中国感染控制杂志, 2019, 18(4): 344–347.
Song HR, Wang C, Guo ZY, et al. Application of infection control workshop APP-assisted concealed on-the-spot observation method in surveying hand hygiene compliance of health care workers[J]. Chinese Journal of Infection Control, 2019, 18(4): 344–347.
- [6] 丁雅莉, 邱其培, 宫丽, 等. 信息化闭环管理在医院感染管理工作中的应用[J]. 中国当代医药, 2024, 31(1): 116–119, 125.
Ding YL, Qiu QP, Gong L, et al. Application of information closed-loop management in the management of hospital infection[J]. China Modern Medicine, 2024, 31(1): 116–119, 125.
- [7] 崔立, 何爱, 王晓, 等. 开发和验证一种针对后疫情时代医院感染预防和控制从业人员的胜任力评价模型[J]. J Hosp Infect, 2022, 119: 132–140.
- [8] 马文晖, 王力红, 张京利, 等. 医院感染防控网格化体系的建立和实践[J]. 中华医院感染学杂志, 2021, 31(18): 2846–2849.
Ma WH, Wang LH, Zhang JL, et al. Establishment and practice of grid system for prevention and control of nosocomial infection[J]. Chinese Journal of Nosocomiology, 2021, 31(18): 2846–2849.
- [9] 曹立娟, 刘素霞, 陈亚男, 等. 医院感染防控网格化管理模式降低 ICU 中心静脉导管相关血流感染的效能评估[J]. 中华医院感染学杂志, 2024, 34(18): 2822–2827.
Cao LJ, Liu SX, Chen YN, et al. Efficiency of grid management mode of nosocomial infection prevention and control in reducing incidence of central venous catheter-associated bloodstream infection in ICU patients[J]. Chinese Journal of Nosocomiology, 2024, 34(18): 2822–2827.
- [10] 吕建峰, 贾丽燕, 王林娟, 等. 基于三级网络管理模式的医院感染防控网格化实践及效果评价[J]. 中华医院感染学杂志, 2023, 33(12): 1895–1899.
Lv JF, Jia LY, Wang LJ, et al. Practice of grid management for prevention and control of nosocomial infection based on three-level network and its effect evaluation[J]. Chinese Journal of Nosocomiology, 2023, 33(12): 1895–1899.
- [11] 程文琴, 樊丽洁, 于晓寒, 等. 医院感染管理现状态势分析及管理策略研究进展[J]. 中华医院感染学杂志, 2024, 34(23): 3656–3661.
Cheng WQ, Fan LJ, Yu XH, et al. Current situation of hospital-acquired infection management and progress of research

on management strategies[J]. Chinese Journal of Nosocomiology, 2024, 34(23): 3656–3661.

- [12] 张丽红, 姚敏, 李玉婷. 基于信息化应用 PDCA 循环提高抗菌药物治疗前病原学送检率[J]. 中国卫生产业, 2018, 15(29): 170–172.

Zhang LH, Yao M, Li YT. Application of the PDCA cycle in information technology increased the rate of pathogen submission for testing before antibiotic treatment[J]. China Health Industry, 2018, 15(29): 170–172.

- [13] 雷曦兵, 陈丽萍, 肖亚雄, 等. 智能预警联合信息化管理在医院感染病例监测中的应用[J]. 现代医药卫生, 2021, 37(10): 1782–1784.

Lei XB, Chen LP, Xiao YX, et al. Application of intelligent early warning combined with information management in the monitoring of hospital infection[J]. Journal of Modern Medicine & Health, 2021, 37(10): 1782–1784.

- [14] 李晨光, 潘泽韬, 朱浩智, 等. 传染病与多重耐药菌感染智能识别防控系统的构建及应用[J]. 中国感染控制杂志, 2025, 24(4): 499–505.

Li CG, Pan ZT, Zhu HZ, et al. Construction and application of an intelligent system for recognition, prevention, and control of infectious diseases and multidrug-resistant organism infections[J]. Chinese Journal of Infection Control, 2025, 24(4): 499–505.

- [15] 杨海宁, 杨慧宁, 刘运喜, 等. 综合医院传染病智能化识别监测预警系统的应用效果评价[J]. 中华医院感染学杂志,

2025, 35(4): 620–623.

Yang HN, Yang HN, Liu YX, et al. Effect of intelligent identification, monitoring and early warning system for infectious diseases in general hospitals[J]. Chinese Journal of Nosocomiology, 2025, 35(4): 620–623.

- [16] 贾会学, 赵艳春, 贾建侠, 等. 医院感染管理风险评估的效果[J]. 中国感染控制杂志, 2020, 19(4): 347–352.

Jia HX, Zhao YC, Jia JX, et al. Effect of risk assessment on healthcare-associated infection management[J]. Chinese Journal of Infection Control, 2020, 19(4): 347–352.

(本文编辑:陈玉华)

本文引用格式: 黄丽华, 刘娇, 潘泽韬, 等. 基于多源数据融合的医院感染全流程质控闭环管理云平台的建设方法与应用[J]. 中国感染控制杂志, 2025, 24(10): 1478–1486. DOI: 10.12138/j.issn.1671–9638.20252546.

Cite this article as: HUANG Lihua, LIU Jiao, PAN Zetao, et al. Construction method and application of a cloud-based platform for full process closed-loop quality control management of healthcare-associated infection based on multi-source data fusion[J]. Chin J Infect Control, 2025, 24(10): 1478–1486. DOI: 10.12138/j.issn.1671–9638.20252546.