

◁ 后勤管理 ▷

医疗机构医用耗材智慧二级库管理项目创新与应用*

周丽, 陈苏, 马璐

(江苏省肿瘤医院/江苏省肿瘤防治研究所/南京医科大学附属肿瘤医院医学装备部, 南京市 210009)

【摘要】 目的 旨在探讨借鉴第三方SPD管理理念,利用普通耗材智能柜和物联网技术在医用耗材管理中的实际应用及效果。方法 在病区引入智能柜管理系统,对耗材效期实行精准管理;实时监控并自动记录存储环境的温湿度;和多个信息系统对接,实现数据和资源共享。统计分析2023年1—8月的库存量、占用资金和溢库率,并与2022年同期比较以评估其效果。结果 普通耗材智能柜应用后,管理效果显著,可有效节省人力、资金成本,提高医用耗材管理效率。结论 智慧二级库管理项目的应用有助于医疗机构实现降本增效并确保医疗服务质量和病人安全。

【关键词】 医用耗材;智能柜管理;管理成效;创新应用

【中图分类号】 R197 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1672-4232(2025)01-0105-04

【DOI编码】 10.3969/j.issn.1672-4232.2025.01.028

Innovation and Application of Intelligent Secondary Warehouse Management Project for Medical Consumables in Medical Institutions/ZHOU Li, CHEN Su, MA Lu(Medical Equipment Department, Jiangsu Cancer Hospital/Jiangsu Institute of Cancer Research/The Affiliated Cancer Hospital of Nanjing Medical University, Nanjing 210009, China)

【Abstract】 Objective: To explore and draw inspiration from the third-party SPD management concepts in the practical application and effect of intelligent cabinet of common consumables and Internet of Things technology in medical consumables management, the intelligent cabinet management system is introduced in the ward to accurately manage the consumable validity period. Real time monitoring and automatic recording of temperature and humidity in the storage environment were carried out. Data and resource sharing was realized by interfacing with multiple information systems. Inventory levels, occupied funds, and excess inventory rates from January to August 2023 were statistically analyzed and compared with the same period in 2022 so as to evaluate the effectiveness. The significantly effective management after the application of intelligent cabinets for ordinary consumables has effectively saved labor and capital costs and improved the efficiency of medical consumables management. Conclusion: The application of intelligent secondary warehouse management project can help medical institutions achieve cost reduction and efficiency increase, and ensure the quality of medical service and patient safety.

【Key words】 medical consumables; intelligent cabinet management; management effectiveness; innovative application

1 目前医疗机构医用耗材管理模式

1.1 传统医用耗材管理模式问题和弊端

近年传统粗放管理模式问题凸显:如人工操作错误率高,库存与账目不一致,溢库、漏费等现象严重,耗材近效期难以管理,存储环境温湿度记录不易及时掌控,耗材购置占用资金成本大、管理效率低下等^[1],难以适应增长的业务规模和现代化水平,已经逐渐被各医疗机构管理部门淘汰。

1.2 第三方SPD供应链管理医用耗材模式缺陷

供应-加工-配送(Supply-Processing-Distribution, SPD)模式由于其新颖前卫的管理理念,精细化的管理手段,近年来吸引很多医疗机构引进使用^[2],但经过一段时间试行,也暴露出很多问题,出现很多管理上的风险,包括:合作方资质及专业水平风险、组织架构及制度设计风险、内部控制风险^[3]、信息技术安全风险、与

供应商结算审核风险、供应链管理成本风险等^[4]。

鉴于上述原因,江苏省肿瘤医院(以下简称我院)医学装备部通过借鉴第三方SPD供应链先进理念,结合医院实际情况,设计了具有行业领先水平的医院自营SPD供应链——医用耗材智慧二级库管理项目。该项目试运行一段时间,效果显著,各方反映良好,在医疗机构医用耗材科学化、智能化管理领域探索出一条新路径。

2 医用耗材智慧二级库管理项目

目前大多数医院已经对高值耗材实行RFID标签管理,一物一码,扫码使用,实现双向追溯,闭环管理。但普通耗材因为品种多、价值低、用量大,其全生命周期管理一直是各大医院的难点和痛点^[5],为此现着重介绍我院的智慧二级库管理项目硬件设备——普通耗材智能柜创新使用。

2.1 普通耗材智能柜原理

使用智能化硬件设备与系统软件相结合,系统监

*基金项目:江苏省肿瘤医院科技发展基金项目“卓越管理专项”(ZG202301)

测使用部门耗材库存,通过建模预先计算出每日使用量需求,作为依据,设定智能柜单个仓位耗材存储数量,利用普通耗材自身国家统一UDI码(无UDI码的取医院自建码),通过扫码投入智能柜,实现耗材中心库房前移;利用软件系统自动监管二级库日常往来账务数据,智能柜内存储耗材前期被取出数量=后期被补回数量,周而复始,满足临床耗材日常使用,流程见图1。

2.2 普通耗材智能柜使用目的

借鉴第三方SPD先进管理理念,解决传统管理中弊端,在二级库由智能柜取代常规货架存储普通耗材,满足精细化管理要求,保证耗材使用安全、系统数据安全,医院管理降本增效,从而实现一种高质、高效、低耗、合规的创新自营SPD模式。

2.3 普通耗材智能柜构建

由供应链系统、中心库房管理系统、物流分拣配送中心、二级库终端智能柜四个部分组成,以院内局域网为主体,通过安全防护的前置器与WEB终端交互,确保网络安全,对耗材从订单、分拣、配送、取出、使用五个环节实现信息化管理^[6]。

2.4 普通耗材智能柜功能应用

2.4.1 身份授权及认证。系统设置权限,通过工号密码、人脸、指纹、刷卡等识别技术,识别用户身份,根据权限打开柜门,进行放置或取用操作。

2.4.2 电子柜门锁。智能柜安装多路电子锁控制系统,可通过操作指令自动打开柜门,柜门开关同时与智能柜耗材存取数据对接,完成耗材入出库手续。

2.4.3 环境温湿度监测。智能柜内置感应探头,系统设定监测间隔时长,自动监测温湿度并记录,如温湿度超标报警提示,进行人工干预。

2.4.4 定时消毒。智能柜配备臭氧消毒功能,系统设置定时消毒,降低污染风险,保障耗材存储环境卫生。

2.4.5 摄像监控。智能柜配备大角度摄像头,监控智能柜周边环境,保证使用者存取操作安全。

2.4.6 个性化密集阵列式容仓。根据各科室工作性质差异,结合个体仓位存储空间不同,可定制个性化柜体,设置预定存放数量,满足专业需求。

2.4.7 二级库共享。普通耗材智能柜作为中心库房的前移,存储的耗材不专属于某个科室,而是各科室共享,只有使用者从智能柜中取出耗材,才算作科室耗材出库,从而降低科室耗材存储量。

3 智慧二级库管理项目的优势

3.1 医院把控敏感环节,发挥主导作用

医用耗材的遴选准入、资质审核、验收入库、账务处理、质量控制、成本运行、数据分析、不良事件监测等核心业务^[7],全部由医院相关专业人员负责,保证医用耗材质量及使用的安全性、合理性、适宜性,避免因SPD项目托管第三方造成的疏忽和漏洞。

3.2 医院自有财产,保证信息数据安全

目前大多数SPD供应链的数据由第三方所有,医院使用须征得第三方同意,有偿使用,既有统方风险又存在信息安全隐患^[8],近日国内已有SPD项目因涉及“耗材管理漏洞”被叫停情况。

而我院医用耗材智慧二级库项目所需的软件系统和硬件设备,均属医院自有资产,从物理层面、技术层面上严格限制了信息共享范围,便于信息监控^[9],既规避信息数据管理的被动性,又能确保医院和患者的信息安全。

3.3 专业配送团队,实行精细化管理

耗材配送团队既有严格的管理制度,也有规范的配送流程,经过培训能识别耗材各类品规,熟悉智能柜的操作、维护和保养。配送人员通过对耗材自身UDI

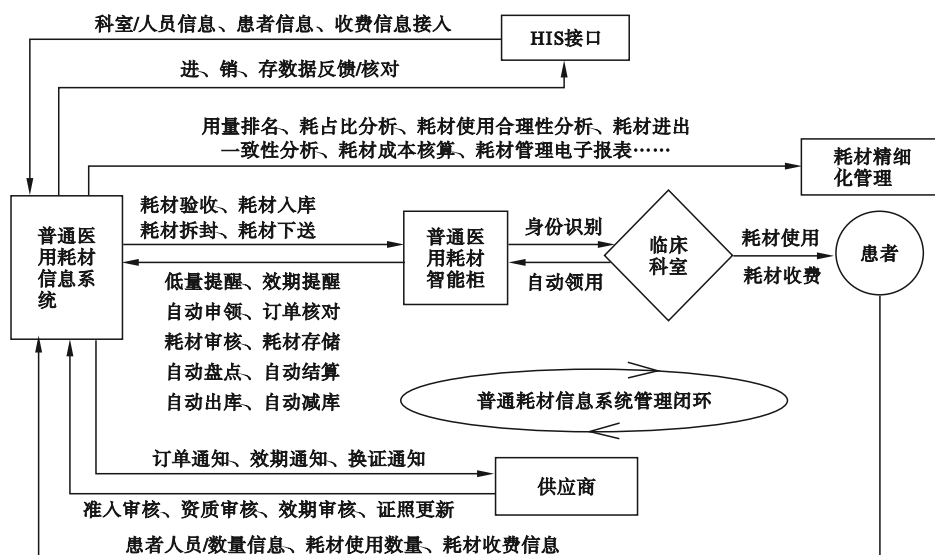


图1 智慧二级库管理系统流程图

码或医院自建码扫码实现医用耗材分拣配送、智能柜存储、使用调剂等,进行专业管理。医院管理人员在系统上可以实时监督、抽查耗材配送及智能柜的存储情况。

3.4 降低库存成本, 结算清晰准确

以前科室的耗材库存量5~30 d不等, 积压大量库存成本, 存在耗材失效的隐患; 临床科室的耗材备货量会因住院量、节假日、季节等多种因素造成医用耗材使用量的变化而时常变动, 库存管理较为被动。智慧二级库管理项目的应用, 通过信息化、智能化手段和物联网技术, 系统根据历史数据和使用情况, 智能预测耗材的需求量和消耗速度, 从而优化库存限值, 即以耗材日用量为领用单位, 领用更贴近科室使用实际^[10], 在保证科室基数的基础上, 用多少取多少, 争取做到“零库存”, 避免了因耗材积压导致的过期失效风险, 有效保证耗材及患者安全的同时, 提高医疗质量。

对比智慧二级库管理项目实施前后科室耗材领用数据, 结果显示, 智慧二级库管理项目实施后, 科室耗材的领用量比上一年度同期有所减少(见表1)。

表1 智慧二级库管理项目实施前后耗材领用金额(元)

| 月份 | 2022年 | 2023年 |
|----|---------|--------|
| 1月 | 59 206 | 33 707 |
| 2月 | 60 148 | 58 713 |
| 3月 | 97 598 | 81 122 |
| 4月 | 111 727 | 71 506 |
| 5月 | 63 859 | 43 576 |
| 6月 | 87 419 | 65 917 |
| 7月 | 80 549 | 61 589 |
| 8月 | 56 366 | 60 645 |

统计2023年1—8月某病区单独计价耗材的库存数据, 提取使用科室二级库房的库存量和占用资金, 与2022年同期的数据进行对比分析, 评价智慧二级库管理项目实施前(2022年1—8月)及实施后(2023年1—8月)对普通单独计价耗材管理效果。采用SPSS 26.0统计软件对库存量和占用资金进行统计分析, 以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

表2数据显示, 智慧二级库管理项目实施后, 病

区库存量和占用资金有所下降, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。

表2 智慧二级库管理项目实施前后库存指标比较

| 时间 | 库存量(个) | 占用资金(元) |
|-----|-----------------|--------------------|
| 实施前 | 3 870.25±526.59 | 38 919.59±4 676.29 |
| 实施后 | 1 980.13±591.34 | 15 174.57±4 261.20 |
| t值 | 68.481 | 102.114 |
| P值 | <0.001 | <0.001 |

在第三方SPD模式下, 对结算并没有设计出一个清晰的流程, 而是单纯实施“以耗定支”, 当耗材发生丢失、漏费时, 会使得医院及SPD服务商在做账时因缺少必要附件, 对数据真实性形成相应的审计风险^[11]; 而医院自营SPD模式还是按传统的订货—验收—结算形式, 每一批次耗材账目清晰准确。

3.5 减少管理成本, 提高工作效率

以前各科室要指派专人管理二级库房, 每日申领验收、盘点库存、查看效期、整理货架、记录温湿度等大量繁琐的工作, 费时费力, 还无法实现准确无误。使用智能柜后, 以上工作环节全部省去, 只要使用人身份确认, 耗材随用随取, 精准快捷。将应用前后投入成本进行对比(见表3), 智能柜系统具有显著优势。虽然初期系统的软硬件投入较高, 但长期来看, 人工成本的大幅下降, 加上后期智能柜系统的规模生产和系统升级, 成本将分摊和回收, 同时提高工作效率和服务质量。

表3 项目应用前后成本对比(元)

| 项目 | 应用前 | 应用后 |
|--------|-----------|-----------|
| 硬件投入 | 156 000 | 910 000 |
| 软件投入 | 0 | 90 000 |
| 软硬件维护费 | 12 000 | 80 000 |
| 人工成本 | 2 340 000 | 588 000 |
| 合计 | 2 508 000 | 1 668 000 |

3.6 采取多种报表形式, 实时精准监控

将单独计价耗材领用和医院信息系统(HIS)收费对接, 动态调取分析耗材领用消耗情况, 每日形成“进销存日报表”(见表4), 推送至科室负责人, 可实时掌握耗材取用收费情况, 持续强化耗材正确、安全使用意

表4 科室普通耗材智能柜耗材进销存日报表

| 科室名称 | 耗材名称 | 规格 | 单价 | 前日结存 | 当日领用 | 当日消耗 | 当日结存 | 差异数量 | 存放基数 |
|------|---------------------|------------------------|-------|------|------|------|------|------|------|
| 112区 | 自粘性外科敷料 | 墨尼克 美敷 9×25 30片/盒 | 7.47 | 38 | 0 | 0 | 38 | | 30 |
| 112区 | 自粘性外科敷料 | 墨尼克 美敷 9×30 30片/盒 | 8.30 | 30 | 0 | 0 | 30 | | 30 |
| 112区 | 中心静脉置管术换药包 9546HP.2 | 3M 9546HP-2 | 27.99 | -1 | 0 | 1 | -2 | 溢库2 | 10 |
| 112区 | 真空采血管 | BD 黄头管 367957 3.5 mL | 0.83 | 76 | 0 | 25 | 51 | | 400 |
| 112区 | 真空采血管 | BD 紫头 367841 2 mL K2ED | 0.75 | 47 | 0 | 16 | 31 | | 400 |
| 112区 | 预充式导管冲洗器 | BD 5 mL | 3.45 | 159 | 0 | 22 | 137 | | 150 |
| 112区 | 医用无菌垫单 | 奇吉 60×40 cm 20片/盒 | 2.37 | 71 | 0 | 22 | 49 | | 40 |
| 112区 | 一次性使用植入式给药装置留置针 | 巴德 20G×0.75 in, 不带Y接头 | 90.00 | 13 | 0 | 0 | 13 | | 20 |
| 112区 | 一次性使用真空采血管 | 阳普 浅蓝头 | 0.82 | 58 | 0 | 7 | 51 | | 100 |
| 112区 | 一次性使用无菌注射器 | 苏云 1 mL | 0.35 | 89 | 0 | 2 | 87 | | 100 |
| 112区 | 一次性使用无菌注射器 | 洁瑞 2 mL | 0.34 | 423 | 0 | 7 | 416 | 216 | 200 |

识^[12],有效控制溢库现象;向耗材管理人员提供“单独计价耗材取用收费对比表”、“单品种耗材消耗支出分析表”、“同种耗材收支差异排名表”等多项数据进行查询、统计、分析,为医院降低耗占比提供数据支撑^[13]。

统计2023年1—8月某病区单独计价耗材的领用数据,提取使用科室HIS单独计价耗材数据,计算病区每月溢库率,溢库率=(计价金额-领用金额)÷计价金额×100%,与2022年同期的数据进行对比分析。智慧二级库管理项目实施前(2022年1—8月)溢库率为0.110 1±0.216 3,实施后(2023年1—8月)病区溢库率下降至0.058 1±0.004 8,差异有统计学意义($P<0.05$)。

3.7 提高医用耗材质量控制水平

智慧二级库管理项目的应用,在耗材管理方面:能完全保证二级库耗材库存和账目相符;严格落实耗材先进先出原则;对近效期耗材预警,实现效期精准管理。在环境安全方面:能实时监控存储环境,自动记录存储温度,异常自动报警;柜体定时进行消杀灭菌。在科室使用管理方面:对单独计价耗材,系统自动比对领用和收费情况,及时发现溢库或漏费现象,短信反馈管理者并在智能柜领用界面进行提醒。

4 本项目的不足和改进

普通耗材智能柜作为二级库,设计理念为耗材日用量消耗的补充。在现阶段针对特殊情况下耗材用量波动的处理缺乏有效手段^[14]。

4.1 节假日备货问题

节假日期间,智能柜无法实现长时间充分备货。目前解决办法是:较短假期,保留耗材电脑申领方式,节前科室向中心库房申领,配送人员将此类耗材直接下送至护士站保存;较长假期,需配送人员期间加班,对智能柜补货1~3次,保障临床使用。

4.2 特殊病区仓位短缺问题

外科病房、专科病房等耗材使用品种繁多、体积偏大、日消耗量大,会出现仓位短缺现象。一天一补的配送方式可能不能满足临床需要,要求一天两补或三补。

4.3 系统间数据共享问题

二级库系统和HIS、手术麻醉系统、电子病历系统等信息系统有待更进一步实现互联互通,在当前大数据时代背景下,逐步满足医院信息化和智慧医疗建设要求,有效实现医院内部的资源共享,提高医疗效率和效果^[15]。

医用耗材管理是医疗机构管理重要组成部分,如

何避免风险,提高管理质量,对医院的发展有深远影响。当前,我国医疗卫生体制改革进入新阶段,随着政策持续深化和现代医院管理制度的不断完善,对医用耗材管理的规范化、精细化、智能化提出更高要求^[16]。我们将进一步优化耗材智慧二级库管理项目,不断改进,推动智慧医院的发展。

参 考 文 献

- [1] 庞红蕊,汤红琼,崔飞易.新医改形势下医用耗材管理新模式探讨[J].中国医院建筑与装备,2020,21(1):79-82.
- [2] 方佳,杨文法,丁保扬,等.基于SPD模式下医院医用耗材精细化管理研究:以山东省德州市人民医院为例[J].中国医疗设备,2020,35(2):133-136,157.
- [3] 于波,陈潇君,李青,等.基于SPD的医院医用耗材管理风险评估体系构建与应用[J].中国医院,2023,27(6):46-48.
- [4] 程路.公立医院医用耗材SPD模式的风险管控[J].财经界,2023(5):81-83.
- [5] 沈良.医院医用耗材采购管理存在的问题及对策[J].医疗装备,2023,36(17):54-56.
- [6] 屈晓娜,宁群,彭子君,等.基于智慧供应链系统的医用耗材管理信息化设计与实现[J].中国医学装备,2021,11(18):151-154.
- [7] 王秋霞,孙雅冬.公立医院高质量发展背景下基于SPD模式的经济成本管控实践[J].中国医疗设备,2022,37(5):104-108.
- [8] 杨越,顾伟,吕奕鹏,等.医院医用耗材SPD供应链配送商风险管理研究[J].中国医院,2024,28(2):9-12.
- [9] 缪家清,王禹尧,余冬兰,等.医用耗材SPD风险评价模型研究[J].现代医院,2023,23(2):247-253.
- [10] 史逸秋,孙慧伶,廖雪晴,等.医用低值耗材的二级库房管理及效果评价[J].中国护理管理,2018,18(9):1222-1225.
- [11] 于波,陈潇君,李青,等.基于SPD的医院医用耗材管理风险评估体系构建与应用[J].中国医院,2023,27(6):46-48.
- [12] 郑喜灿,孙志艳,丁小勇,等.基于病区终端智能柜的低值耗材管理[J].护理学杂志,2022,37(11):50-52.
- [13] 罗嘉丽.医用耗材供应链精细化管理(SPD)应用实践[J].科技经济市场,2022(7):100-102.
- [14] 陈宏志.医院科室医用耗材二级库自动补货模式探讨[J].卫生经济研究,2017(11):37-39.
- [15] 马立富.物联网技术在智慧医院建设中的应用[J].数字技术与应用,2023(9):69-71.
- [16] 方豪,岑宏飞.医院基于SPD创新理念的医用耗材精益化管理新模式[J].中国卫生标准管理,2022,13(9):32-35.

通信作者:周丽(1968-),女,本科,高级工程师;研究方向:医用耗材管理。

收稿日期:2024-05-14

修回日期:2024-06-26

(编辑 徐佳)