

中图分类号: R95 文献标志码: A 文章编号: 1006-4931(2026)02-0013-04
doi:10.3969/j.issn.1006-4931.2026.02.003



智慧门诊药房的构建与运行效果分析*

蒋慧明¹, 蒙龙¹, 单雪峰², 周密¹, 邱峰^{1△}

(1. 重庆医科大学附属第一医院, 重庆 400016; 2. 重庆医科大学附属璧山医院, 重庆 402760)

摘要:目的 为医疗机构药房智能化升级提供参考。方法 分析重庆医科大学附属第一医院智慧门诊药房建设内容与运行模式, 构建集自动化设备、智能处方审核与点评、线上药学服务及智能叫号系统于一体的智慧药房体系。对比实施前后患者平均取药等候时间、药品出门调剂差错率、药师工作量、患者满意度。结果 智慧门诊药房实施后患者平均等候时间由 11.0 min 缩短至 4.8 min ($P < 0.01$); 药品出门调剂差错率由 0.191 7‰ 降至 0.031 7‰ ($P < 0.01$); 药师调剂工作量减少 40%, 人力优化转向药学服务; 患者满意度得分(满分 10 分)由 8.82 分升至 9.21 分 ($P < 0.01$)。结论 智慧药房有效突破了传统模式瓶颈, 显著提升了服务效率与质量, 保障了用药安全并改善患者体验, 对提升医疗服务质量具有重要实践价值。

关键词:智慧门诊药房; 取药等候时间; 调剂差错率; 满意度; 药学服务

Construction and Operational Effectiveness Analysis of An Intelligent Outpatient Pharmacy

JIANG Huiming¹, MENG Long¹, SHAN Xuefeng², ZHOU Mi¹, QIU Feng^{1△}

(1. The First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing 400016, China; 2. Bishan Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing 402760, China)

Abstract: Objective To provide references for the intelligent upgrading of pharmacy in medical institutions. **Methods** The construction content and operational mode of the intelligent outpatient pharmacy at The First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University were analyzed. An intelligent pharmacy system integrating automated equipment, intelligent prescription review and evaluation, online pharmaceutical services, and intelligent queuing system was established. The average patient waiting time for drug dispensing, error rate of drug dispensing outside, pharmacists' workload, and patients' satisfaction before and after implementation were compared. **Results** After implementation of the intelligent pharmacy, the average patient waiting time for drug dispensing was shortened from 11.0 min to 4.8 min ($P < 0.01$); the error rate of drug dispensing outside was decreased from 0.191 7‰ to 0.031 7‰ ($P < 0.01$); pharmacists' workload was reduced by 40%, allowing human resources optimized and towarded to pharmaceutical services; the patients' satisfaction score (out of 10 points) was increased from 8.82 points to 9.21 points ($P < 0.01$). **Conclusion** The intelligent pharmacy has effectively overcome the bottlenecks of the traditional model, significantly improved service efficiency and quality, ensured medication safety, enhanced patient experience, and holds important practical value for improving the quality of healthcare services.

Key words: intelligent outpatient pharmacy; waiting time for drug dispensing; error rate of dispensing; satisfaction; pharmaceutical service

门诊药房是医疗机构提供药学服务的核心窗口, 承担着医院门诊药品的供应与调剂、处方审核、用药咨询等工作, 其药学服务质量的优劣, 直接影响患者的用药安全和对医院服务的满意度, 但传统模式存在效率低、排队时间长、差错率高等问题^[1-2]。国家卫生健康委发布的《关于加快药学服务高质量发展的意见》明确提出, 需利用信息化手段优化流程和提供高质量服务^[3]。重庆医科大学附属第一医院自 2017 年起推进药房智慧建设, 整合智能处方审核、自动化设备与线上服务, 覆盖药品调剂全流程。这些建设项目对改善传统药房的瓶颈问题、提高药品管理水平、提升药师工作效率、减少调剂差错、提高患者满意度等具有积极作用^[4-7]。本

研究中旨在系统介绍该院智慧门诊药房的完整建设方案, 并通过多年运行数据实证分析其在效率、安全性、服务等多维度的提升效果, 为同行提供可借鉴的经验和数据支持。现报道如下。

1 建设方法

1.1 智慧药房自动化调剂体系建设

1.1.1 门诊自动发药系统

配备 4 台威乐海茨 CONSIG H5 型发药机, 支持 12 个发药窗口分时段开放。单机容量约 11 000 盒药品(储药轨道 1 050 条), 配备机械臂上药, 每小时上药量 1 200 ~ 1 500 盒。发药采用重力掉落联合传输带运送, 具备光传感器自动记数和错发纠错功能, 高峰期单机每小时可

*基金项目: 重庆市卫生健康委医学科研项目 [2025WSJK060]。

第一作者: 蒋慧明, 男, 硕士, 主管药师, 研究方向为临床药学和药事管理, (电子信箱)3942020@qq.com。

△通信作者: 邱峰, 男, 博士, 主任药师, 研究方向为临床药学和药事管理, (电子信箱)923189400@qq.com。

处理约400张处方(约2000盒药品),覆盖450种矩形包装药品。窗口分配由发药机软件完成,软件基于机存品种、库存量及窗口队列智能分配处方。

1.1.2 智能药柜与麻醉药品和精神药品(以下简称麻精药品)管理

配备6台智能药柜和1台智能麻精药品柜,储存易混淆、高值、避光、零散针剂、麻精等药品。智能柜与医院信息系统(HIS)对接,患者缴费后,智能柜接收处方信息,调剂时对应储药抽屉自动弹开。智能麻精药柜实现双人指纹验证,双摄像头分别记录取药人正脸和取药全过程,麻精药品专册登记实现无纸化管理。

1.1.3 电子货位标签系统

采用电子墨水屏药品标签,实时联动HIS,显示药品信息、易混淆药品标识及库存。结合便携式数据采集设备(PDA)动态优化在库药品货位布局,按科室、处方习惯、调配路径进行优化,减少折返耗时。

1.1.4 药品管理

与传统药房相比,发药机通过每日自动盘点和日均消耗量准确掌握药品库存情况,生成补货单和请领单。每月优化发药机内储存药品,提高运行效率。通过条码扫码、药盒大小核对、机械臂自动匹配进行零差错上药,并通过程序控制药品“先进先出、近期先出”,实现药品效期管理。具备光传感器自动记数和纠错功能,大幅减少发药差错。药品品种上机率(可由发药机处理的药品品种占比)约50%,医嘱自动化率(由自动化设备完成调配的医嘱比例)超过60%。

1.1.5 智能签到叫号系统

改变缴费即配药的模式,患者到药房签到触发配药,系统分配窗口后按序列号依次配药并叫号取药。这种模式避免了药品积压,使取药流程清晰可视,可保证排队秩序和提升患者的取药感受。

1.1.6 预配与直发窗口

该院12个窗口分为9个预配和3个直发,由系统自动分配最优窗口,预配窗口药品调配完成后放置于电子缓存架,患者取药时货架自动亮灯提示药师,防止药师取错药框;直发窗口药品由传送带直接传送到窗口。双模式杜绝发药差错。

1.2 合理用药与药学服务体系建设

1.2.1 智能处方审核与合理用药决策系统

根据《处方管理办法》《医疗机构处方审核规范》等要求,药师是处方审核第一责任人,所有处方必须经药师审核通过后方可生效。该院启用美康“药师审方干预系统”,采用“智能审核+药师干预”模式,实现门诊处方100%审核覆盖。推进医联体医院同质化处方审核,建立长期规则维护机制,目前已形成4.5万条自定义规则。在审方过程中,快速完成医疗、医药、医保的协同沟

通,形成高效的三医协同机制。

1.2.2 智能处方点评系统

使用美康“临床药学管理系统”进行门诊处方点评,按6%的比例随机抽取,针对处方的适应证、用法用量、给药途径、相互作用、药物禁忌、特殊人群用药等方面进行用药适宜性点评,每月将点评问题发送给医师,并形成点评报告上报医务处,通过合理用药听证会、处罚绩效、公示等形式持续提升医院合理用药水平。

1.2.3 公众号药学服务

自主开发“药师连线”智慧药学服务公众号系统,取得软件著作权认证。患者通过发药窗口或服药单的二维码关注公众号后,每次取药完成时会自动推送服药告知单,包含药品用法、用量、服药注意事项、服药禁忌等,可查询药品说明书、设置用药闹钟提醒、查询历次就诊记录、进行线上免费咨询等。该系统对患者就医感受和用药安全性、依从性均有积极促进作用,累计服务超8万人次。

1.3 运行效果考察

1.3.1 取药等候时间

随机抽取2016年7月和2024年7月各1000例患者,比较取药等候时间,即从患者签到开始排队至叫号取药所需的时间。

1.3.2 药品出门调剂差错

2017年门诊自动发药系统实施。选取2015年至2016年和2017年至2024年的调剂总处方数和差错处方数,计算差错率。

1.3.3 患者满意度

2023年4月取药叫号系统实施。选取2022年7月至9月和2023年7月至9月患者各120例,收集满意度调查数据。患者服务满意度调查表是基于SERVQUAL模型设计,调查表从有形性(药房的流程、设施设备以及药师的仪表)、可靠性(为患者提供质量可靠的药品和准确无误的信息)、反应性(药师处理日常工作和患者问题的意愿与能力)、保证性(药师在服务中表现出的专业性和可信任度)、移情性(药师对患者表现出的关怀与耐心)等方面进行服务满意度调查,该模型提出后在医疗服务行业中得到广泛应用^[8-9]。每月在门诊取药大厅,随机寻找已完成取药的患者获取知情同意后,进行访谈,患者对每个问题给出1-10分评价,10分为满意,计算各维度得分,再计算各维度得分平均值,得到满意度总得分。

1.3.4 门诊药师工作效率

记录智慧药房实施前后门诊药师的工作情况及工作效率。

1.4 统计学处理

采用SPSS 26.0统计学软件分析。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,行 t 检验;计数资料以率(%)表示,行 χ^2 检验。 $P <$

0.05为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 智慧门诊药房工作流程标准化

在改造过程中,形成了智慧药房标准化工作流程。详见图1。

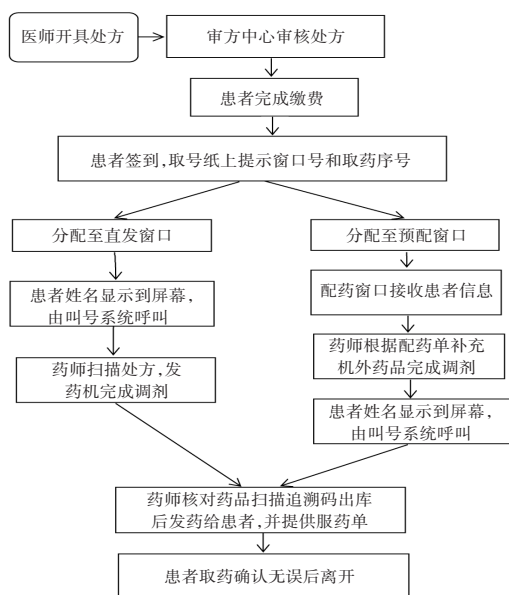


图1 智慧门诊药房标准工作流程

Fig. 1 Standard workflow of the intelligent outpatient pharmacy

2.2 患者取药等候时间

实施前后门诊药房发药窗口数量和发药药师数量相同,总体处方量和处方金额略有增加,处方结构、病种和科室分布等未发现明显变化,具有可比性。与实施前比较,智慧药房实施后患者取药等候时间明显缩短($P < 0.001$)。详见表1。

表1 智慧药房实施前后患者取药等候时间比较($n = 1000$)

Tab. 1 Comparison of patient waiting time for drug dispensing before and after implementation of the intelligent outpatient pharmacy ($n = 1000$)

时间	平均等候时间(min)	t值	P值
实施前	11.0 ± 2.3	15.73	< 0.001
实施后	4.8 ± 1.2		

2.3 药品出门调剂差错

实施前后门诊药房发药窗口数量和发药药师数量相同,总体处方量和处方金额略有增加,处方结构、病种和科室分布等未发现明显变化,具有可比性。与实施前比较,智慧门诊药房实施后,药品出门调剂差错发生率显著降低($P < 0.001$)。详见表2。

2.4 患者对门诊药房满意度

随机调查的240例患者平均年龄46岁,女性(55.41%),略多于男性(44.59%)。在取药叫号系统建成后,患者对服务的总体满意度得分由8.82分提升至9.21分,患者就医体验明显改善($P < 0.001$)。详见表3。

表2 智慧药房实施前后药品出门调剂差错率比较

Tab. 2 Comparison of the errors before and after implementation the intelligent outpatient pharmacy of drug dispersing outside

时间	调剂总处方数(张)	差错处方数(张)	差错率(‰)
实施前	5 423 775	104	0.191 7
实施后	25 904 332	82	0.031 7
χ^2 值			193.5
P			< 0.001

表3 智慧药房实施前后患者满意度比较(分, $n = 120$)

Tab. 3 Comparison of patient satisfaction before and after the intelligent pharmacy implementation (point, $n = 120$)

时间	有形性	可靠性	反应性	保证性	移情性	总分
实施前	9.12	9.32	8.58	8.76	8.33	8.82
实施后	9.88	9.17	9.09	9.05	8.85	9.21
t值						3.75
P						< 0.001

2.5 门诊药师工作效率

智慧药房实施前,药师全手工配药,费时费力且差错率高。智慧药房运行后,自动化设备承担65%医嘱调配(其中部分转运操作和自动化设备上药仍需人工完成,按实际情况折算定为工作量减少40%),每日减少调剂药师岗位需求4人次,转向处方审核、用药指导等高价服务岗位。

3 讨论

3.1 智慧药房构建意义

本研究中系统分析了智慧门诊药房的构建内容与实施效果,通过8年数据实证验证智慧药房在效率、安全性、服务等多维度的长期运行效果。将自动化调剂体系(硬件)与合理用药服务体系(软件)深度整合,形成了标准化工作流程,为医疗机构提供了可参考的建设模式。本研究结果表明,通过整合自动化设备、智能软件系统与线上药学服务,智慧药房有效突破了传统药房在效率、安全性与服务体验方面的瓶颈,智慧药房建设可系统性解决传统药房痛点,是提升门诊药房服务效能的重要抓手^[10]。

通过智能化设备辅助调剂,传统药房药师操作流程烦琐、工作量大、配药效率低、差错率高等问题得到大幅改善,并降低了调剂药师约40%的工作强度,显著降低了83.46%的出门差错。通过签到配药模式改变、智能算法合理分配取药窗口、智能叫号系统的配合,减少了无效配药和无效排队,保证了排队秩序,患者等候时间缩短约55%、满意度提升;通过智能化管理系统,能提升药品领用、盘点、效期管理等工作效率;通过智能处方审核与点评系统,实现100%处方审核,减少了用药差错,提升了医院合理用药水平;通过互联网智慧药学服务,药师能使用更多手段、更准确地为患者提供药学服务,患者能便捷高效地得到用药指导,提升了患者用

药安全、用药依从性与药学服务满意度。自动化设备和智能化系统的应用,对提高门诊药房工作效率至关重要,药师的调剂工作强度降低后,药师在合理用药、临床药学服务中发挥专长,更好地体现自身专业价值,实现传统的劳动密集型药房向知识服务药房转变^[11]。

智慧药房的成功运行依赖于互联互通、流程再造与管理协同。互联互通是指自动化设备(发药机、智能柜、缓存架)与智能化软件(HIS、智能审方、叫号系统、药学服务平台)的无缝集成,是智慧药房运行的基础^[12-13];流程再造是指用“签到触发配药”模式替代“缴费即配药”,避免了药品积压,“预配/直发窗口双通道”智能分配最大化利用了资源,并梳理形成“审方-调配-核对-发药-指导”的智慧药房标准化流程,确保了药房工作效率与质量。管理协同是指智能审方系统促进了医疗(医师)、医药(药师)、医保规则的高效沟通与执行,形成了三者协同的闭环管理机制,医务部门对处方点评结果的应用是提升合理用药水平的重要保障。

3.2 局限性

1)本研究为单中心观察性研究,结论源于单一医疗机构数据,外推至不同级别医院需谨慎;2)研究跨度较长(2015—2024),期间医院门诊量增长、HIS升级或其他管理政策调整可能对结果产生潜在影响,但关键指标改善与智慧药房上线节点高度吻合;3)自动发药机对药品包装有特定要求,覆盖品种约50%,特殊形态或特殊保存药品仍需人工调配;4)智慧药房建设初期投入较大,运维成本较高,未来需结合设备折旧、人力成本节约、差错减少和患者满意度提升带来的间接效益等,进行更全面的成本效益分析。

3.3 展望

基于该院的实践,未来对于智慧药房的发展,可关注以下方面:1)探索AI在药品管理和药学服务中的应用;2)扩大自动化设备对异形包装、冷链药品的覆盖范围^[14];3)扩大智慧药房在发热门诊等特殊科室的应用^[15-16];4)深化“互联网+药学服务”,如远程用药咨询、慢病用药管理、居家药学服务等^[17];5)深度挖掘智慧药房运行数据,用于药品使用评价、医保费用监控、临床用药模式分析,为医院管理和政策制定提供依据^[18];6)联合多家医院开展多中心研究,验证智慧药房模式在不同场景下的适用性,形成智慧药房建设标准规范,指导医疗机构智慧药房发展建设^[19]。

3.4 小结

本研究中证实了智慧药房通过自动化设备与智能系统的协同,能显著提升医院门诊药房的服务效率与门诊患者的用药安全水平;传统药房在自动化调剂+智慧药学服务“双核驱动”的模式下,能有效减轻药师

劳动强度,释放药师人力资源,推动其向处方审核、用药指导等高价值服务转型;确立了基于智能处方审核、签到配药模式、预配/直发双通道以及排队叫号系统的智慧门诊药房标准工作流程,形成了可推广的标准化运行模式。智慧药房是突破传统药房瓶颈的系统性解决方案,对于提升医疗服务质量具有重要实践价值。

参考文献

- [1] 刘玲,陶松,罗新新,等. 某院智慧药房服务模式的构建及其成效分析[J]. 抗感染药学,2023,20(6):611-615.
- [2] 杨琼,陈瑶,陈小华. 门诊智慧药房的建设和运行效果分析[J]. 中国当代医药,2023,30(15):124-127.
- [3] 国家卫生健康委,国家中医药管理局. 关于加快药学服务高质量发展的意见[A/OL]. (2018-11-21)[2025-05-13]. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2018-12/31/content_5436829.htm.
- [4] 蓝秀英,容欢余,温坚坤. 全自动发药系统在智慧药房的应用价值[J]. 黑龙江医药,2023,36(4):825-828.
- [5] 高悦,王中维,杨林,等. 医疗机构前置审方系统运行实践与初期效果评价[J]. 中国药事,2021,35(4):479-486.
- [6] 何文斌,吴杨娟. 基于互联网智慧药房的药学服务实践[J]. 临床合理用药,2023,16(18):151-155.
- [7] 江苏省药学会医院药学专委会. 江苏省医疗机构智慧药房用药错误管理规范[J]. 药学与临床研究,2023,31(6):551-559.
- [8] 刘秀红,刘欣欣,纪润佳,等. 基于SERVQUAL模型的医疗服务质量实证研究[J]. 品牌与标准化,2021(1):26-32.
- [9] 孔璇,王静,高天昊,等. 基于SERVQUAL模型的三级公立医院门诊患者感知服务质量现状研究[J]. 江苏卫生事业管理,2023,34(2):236-241.
- [10] 韩伟,李婷婷,杜金蓉. 智慧药房的建设应用[J]. 医学信息,2020,33(11):5-6.
- [11] 张晨宇,刘波,袁志军,等. 自动化智慧药房建设及运行效果探索[J]. 中国设备工程,2019(22):146-148.
- [12] 陈井泉,刘燕. 智慧门诊药房的建立与实践[J]. 医药导报,2022,41(9):1393-1396.
- [13] 黄丽华,罗辉霞. 医院智慧药房建设现状分析[J]. 中国药业,2024,33(10):30-33.
- [14] 林艳,蔡志波,黄梦珊,等. 国内门诊药房自动化发药系统发展现状及使用效果评价[J]. 中国现代应用药学,2020,37(9):1131-1138.
- [15] 周金晶,林婧,成杰,等. 医院发热门诊智慧药房探索实践[J]. 中国药业,2023,32(7):9-15.
- [16] 金滔,任丹媛,孙洁,等. 医院发热门诊智慧药房的构建与应用[J]. 中国药业,2022,31(7):14-17.
- [17] 徐兴,王静,乔燕. 某三甲公立医院互联网药学服务模式的搭建及运营[J]. 现代医院管理,2025,23(3):68-71.
- [18] 袁芳,沈爱东. 新形势下我国医院智慧药学的发展与应用研究[J]. 经济师,2023(2):237-239.
- [19] 闫盈盈,宋再伟,杨丽,等. 中国医院智慧药房建设现状的多中心调研[J]. 中国现代应用药学,2022,39(21):2744-2750.

(收稿日期:2025-07-15;修回日期:2025-10-24)