

智慧药学服务在门诊药学服务管理中的应用探讨[△]

徐婧*, 宫鹏, 宋标, 孟宏武, 李言, 刘加涛, 宋兵[#](安徽医科大学第一附属医院药剂科, 合肥 230032)

中图分类号 R97 文献标志码 A 文章编号 1672-2124(2025)11-1406-03

DOI 10.14009/j.issn.1672-2124.2025.11.026



摘要 随着信息技术的发展,智慧药学服务已渗透至门诊药学服务管理系统的各环节中,让以往难于落实的一些工作得以实现,给提高药学服务质量、保证患者用药安全带来了新契机。基于此,该文从智能药房自动化调剂、处方审核智能化、用药指导个性化、药物管理精细化方面论述了智慧药学服务具体的应用,并提出了应用过程中的数据安全、人员适应、系统融合等问题及解决办法,旨在充分发挥智慧药学优势,使门诊药学服务更加高效、精准和人性化。

关键词 智慧药学服务; 门诊药学; 用药安全; 服务管理

Application of Intelligent Pharmaceutical Services in Outpatient Pharmaceutical Service Management[△]

XU Jing, GONG Peng, SONG Biao, MENG Hongwu, LI Yan, LIU Jiatao, SONG Bing (Dept. of Pharmacy, the First Affiliated Hospital of Anhui Medical University, Hefei 230032, China)

ABSTRACT With the rapid development of information technology, intelligent pharmaceutical services have integrated into the management system of outpatient pharmaceutical services, bringing new opportunities to enhance the quality of pharmaceutical services and ensure medication safety for patients. This paper discusses the specific application of intelligent pharmaceutical services from some aspects such as automated dispensing in outpatient pharmacies, intelligent prescription review, personalized medication guidance, and refined drug management. It also raises issues such as data security, personnel adaptation, and system integration in the application process, and proposes corresponding optimization strategies. The aim is to fully leverage the advantages of intelligent pharmacy, making outpatient pharmacy services more efficient, precise, and humanized.

KEYWORDS Intelligent pharmaceutical service; Outpatient pharmacy; Medication safety; Service management

门诊药学服务是医疗机构向患者提供药学专业服务的重要窗口,直接关系到患者的用药合理性、安全性及依从性。在当前的数字化时代,传统门诊药学服务已远远不能满足现代社会日益增长的患者需求及提高医疗质量的需求。利用大数据、人工智能、物联网等新技术的支持,将能够破除传统药学服务的时空壁垒,充分解放传统药学服务的工作压力,并使药学服务迎来更加智慧的精准化、智能化、全程化药学服务新局面,在优化医疗资源配置、提高患者满意度方面发挥重要作用^[1-2]。

1 智慧药学服务在门诊药学服务管理中的应用

1.1 药房自动化调配系统提升发药效率,显著减少药品调配外差和内差的发生

门诊药房引进自动化立体库,使用计算机控制系统的归类存储法,根据处方中的信息,通过识别码快速寻找到所需药品的位置,再利用智能机械臂把所需要的药品准确无误地抓取出来。相对于以往的人工货架找药,大大减少了调配药物

的时间,特别当高峰期一个班次的大量处方时,明显可以为患者节约更多的取药等待时间。自动发药机是通过连接医院信息系统(HIS),将开好的处方信息发给自动发药机,然后自动发药机根据该处方信息在分药仓内抓药,最后由药师确认无误后发给患者,减少了因人工发药而导致的错误以及解放了一线药师的工作压力,使其有更多的时间来进行专业的用药指导^[3]。某规模较大的三级甲等专科医院投用自动发药机后,门诊药房的自动发药机代替了80%的工作,药师劳动强度降低,药品发药错误率也降至0.019 5%,远低于人工发药错误率(0.040 9%)^[4]。综上所述,建立门诊药房自动化调配系统可以有效减轻药师的工作量,提高工作效率,减少调配差错率,提高药学服务质量。

1.2 智能处方审核,保障用药合理性

1.2.1 临床决策支持系统(CDSS)嵌入智慧审方流程:CDSS拥有大量医学知识库、药品说明书及临床诊疗指南的信息资料,对门诊处方开展实时审核,当医师开出处方时,智能审方系统能够自动筛查出不合理用药,包含有无相互作用、用量是否准确、是否用禁药等问题,并第一时间向医师给出警示提醒,如果某患者一次性开了数种抗高血压药且均属同一类药物,CDSS会及时发现其错误并告知医师应进行药品更换。关

△ 基金项目:安徽省高等学校省级质量工程项目(No. 2024jyxm0713)

* 主管药师。研究方向:医院药学管理与临床药学。E-mail: afyyjkxj01@163.com

通信作者:副主任医师,副教授。研究方向:临床药物试验与转化研究。E-mail:songbing@ahmu.edu.cn

于预警的文献报道,某院智能审方系统上线1年后,门诊处方合格率从原来97.0%提高至98.3%,用药差错发生率大幅度降低,医师、药师工作的精准性和细致程度提高,有利于事前审方政策的落实,在保障用药安全方面起到了重要作用^[5]。北京药学会智慧药学与智能化管理专业委员会等组织专家撰写了《医疗机构门急诊处方信息化审核专家共识》,可为门急诊处方信息化审核规范化提供参考,依托智慧审方与智慧药学提升医疗机构合理用药水平,促进药学服务信息化、智慧化发展^[6]。

1.2.2 大数据分析辅助处方点评:收集和分析门诊历史处方数据,通过数据挖掘的方法探索一些可能存在的不合理用药方式,并据此评估药品在临床应用过程中的合理程度;在定期开展处方点评工作的过程中,药师通过大数据分析的结果准确地定位到有用药问题的某类处方,并由此归纳出某类科室、某类疾病中存在的一些不合理用药方式,为下一步针对某一科室、某一种疾病,有目的地开展临床用药的培训以及改进工作提供帮助,以达到不断改善门诊处方质量的目的。某院通过临床药学智慧平台处方点评系统,发现含某种新型抗高血压药的不合理处方率为6.04%,主要不合理问题为重复用药和联合用药不合理,有助于反馈给临床医师和患者,保障新型抗高血压药在临床应用的安全、有效^[7]。

1.3 用药指导个性化,增强患者依从性

1.3.1 通过移动医疗APP或微信小程序拓展用药教育渠道,提升慢性病管理的协同效率:医院创建专属移动医疗APP及某一科室微信小程序,对患者开展用药指导工作。患者在门诊就诊或出院后,通过医院专属移动医疗APP、微信小程序及在线用药指导平台,导出个人取药的各药品说明书、使用注意事项、服药时间表等信息,通过文字、图片、视频等多种形态,快速学习各类药品的正确使用方法。并且,APP/微信小程序也会设有用药提醒功能,能够定时向用户推送服药通知,防止因为患者忘记而导致漏服或者误服的情况,提高患者的用药依从性^[8]。以移动健康、人工智能为代表的信息化技术手段可以提高用药管理全流程各节点间的协调效率,通过实现患者与医护人员之间的长效闭环反馈机制来保障门诊治疗的连贯性和有效性,进而提高患者就医时的满意度^[9]。

1.3.2 通过智能药师工作站实现面对面精准指导:门诊药房配备智能药师工作站,可以集成患者的电子病历、所用药品、医保等信息;发药时,药师可通过工作站快速获取患者相关信息,并可利用系统中集成的相关推荐功能给患者提出个性化的建议,如饮食禁忌及注意事项、不良反应处理意见等;另外,还可以利用工作站特殊人群用药模块(老人、小孩、妊娠期妇女),对特殊的群体进行更精准的照护和指导^[10]。

1.4 药物管理精细化,优化库存与供应链

1.4.1 利用物联网技术实现药品全程追溯:在药品外包装上加装物联网标签,药品从入库到存储、调用、发药至药房的所有过程,都可通过物联网终端进行实时的数据采集,并且上传至药品追溯管理平台。一旦发现有药品存在质量问题,可以很快地通过追溯码找出该批次出现问题的药品的整个流转信

息,对其进行快速召回,避免医疗用药不良事件进一步扩大化,保障患者的生命健康。例如,在疫苗冷链管理中使用物联网温湿度传感器来实时监测疫苗的存储温度,让每支疫苗都处在规定冷链环境中流通,避免疫苗失效,有效保障疫苗的有效性^[11]。

1.4.2 大数据驱动的库存优化模型:依据门诊历史用药数据、季节疾病流行趋势、药品采购周期等因素,构建大数据库存优化模型。模型可精准预测药品需求,自动生成采购计划,合理确定药品库存上下限,避免药品积压或缺货现象,保障了药品供应及时性,同时提升了运营效益。

2 智慧药学服务应用面临的挑战

2.1 数据安全与隐私保护问题

智慧药学服务涉及大量患者个人信息、医疗数据及用药记录,这些数据在采集、传输、存储与使用过程中面临被泄露、被篡改的风险。一旦发生数据安全事件,不仅会损害患者权益,还可能引发医疗纠纷,给医疗机构带来严重的声誉损失。如部分医疗机构信息系统遭受网络攻击,导致患者病历、处方信息泄露,引发社会广泛关注。当前,保障数据安全的技术手段仍需不断升级,相关法律法规也有待进一步完善细化,以明确各方数据管理责任。

2.2 人员技术适应与能力提升需求

传统药师以手工操作的药学服务居多,面对新增加的自动化设备及智能化软件系统,在操作上还不够熟悉,分析数据、系统维护方面的专业技能不足;而智慧药学服务需要药师掌握跨学科的知识,了解信息技术的基本原理,将信息技术知识应用于药学专业知识之中,这对药师来说是一次更大的挑战,提高药师的继续教育和职业化水平迫在眉睫。若药师不能及时适应角色转变,更新能力素养,智慧药学服务在门诊落地会较为困难,无法最大化发挥出效果。

2.3 系统整合与兼容性难题

医院可能有十几个不同厂家的信息系统,如HIS、电子病历系统(EMR)、实验室信息系统(LIS)以及智慧药学服务系统等,在进行智能药学服务系统的过程中需要做到与其他信息系统的对接互通,数据能够进行流通。但由于之前的不同系统,不同的技术手段及标准之间的差别,导致现在存在着对接不稳定、数据出错、协同不好等问题。上述问题会带来一定的对接成本以及后期维护成本的问题,也会给门诊药学服务工作造成一定程度的断档和失真,如处方信息无法及时同步至发药系统,导致患者取药延误。

3 应对智慧药学服务挑战的策略

3.1 加强数据安全管理体系建设

3.1.1 技术防护层面:加大医疗机构在数据加密、访问控制、网络安全监测等方面的投资力度,用先进的加密算法对患者的敏感数据实现加密存储和加密传输,设置严格的用户权限,保证仅被授权用户能调取自己所使用的系统中的相关数据;通过部署网络安全监测装置,实时告警和拦截非授权访问的动作,定期对系统开展漏洞扫描并及时修补漏洞,全方位保护

3.1.2 制度规范层面:健全数据安全管理制度,规范开展数据采集、存储、使用、共享工作,建立员工操作规程与责任主体,用明文规定规范员工操作,保证数据安全;加大对员工数据安全培训的力度,采用案例剖析、法规解读等多种形式,着力灌输数据保护理念,增强全体人员数据保护意识,签署保密协议书,严格落实追究因违反操作规程、使用不当导致信息泄露的责任,构建起严密的数据安全防护网。

3.2 加强药师队伍智慧化转型培养

3.2.1 完善培训体系:开发多层面有针对性的药师智慧药学培训课程体系以及学习培训班,培训药师自动化设备操作、智能化软件应用、数据分析基础及信息技术与药学融合的相关知识,通过线上线下混合式培训的方式请药学界专家、技术工程师进行讲解,并结合相关实例进行模拟操作示范,使药师可以顺利地学习并运用相关知识为患者提供智慧药学服务(如药房自动化调配系统、智能审方、大数据处方点评),还可以通过对智慧化药房的打造来协助科研学术工作。

3.2.2 职业发展激励:设置有关于智慧药学服务能力的考核指标,把智慧药学服务能力建设考核指标加入药师的绩效考核及药师职称晋升考评中;对于积极参加智慧药学工作、获得有关技能证书、在提升门诊药学服务质量方面有突出贡献的药师给予倾斜性奖励,鼓励药师主动提升自我能力,从而促进药师队伍由现阶段的基础化向未来智能化、复合化方向发展。

3.3 推进医院信息系统一体化整合和系统集成优化

统一数据标准的制定:医院联动各信息系统供应商共同制定统一的数据标准和接口规范,将药品信息、患者信息、诊疗信息等重要数据项作为数据域融合各信息系统,使各系统的数据格式统一、语义一致,为全院各系统互联互通奠定基础。成立由医院相关信息技术(IT)人员为主的专业化信息系统集成队伍,统筹协调完成对接智慧药学服务系统的所有其他医院信息系统。利用中间件技术、企业服务总线(ESB)等技术实现系统之间高效稳定的数据交换和功能协同,建立一体化的门诊信息平台,保证智慧药学服务系统更流畅易用、效果更好。

4 结论

智慧药学服务在门诊药学服务管理的应用开拓了药学服务质量发展的新路途,从药房自动化调配、处方审核智能化、用药指导个性化及药物管理精细化等方面入手完善门诊药学服务,为患者创造了良好的就医体验感,保障了患者的用药安全。但是,我国医院药学服务的智慧化建设还处于逐渐开展的过程中,还存在着药学服务全流程的覆盖率不够高、药学服

(上接第 1405 页)

[58] DENG G L, ZHOU L S, WANG B L, et al. Targeting cathepsin B by cycloastragenol enhances antitumor immunity of CD8 T cells via inhibiting MHC-I degradation [J]. *J Immunother Cancer*, 2022, 10 (10): e004874.

[59] CHANG H L, KUO Y H, WU L H, et al. The extracts of *Astragalus membranaceus* overcome tumor immune tolerance by

务各环节还不够平衡等问题和困难^[12];另外,在实际运用中面临着各种风险问题,如数据安全的风险、药师队伍适应能力的风险、系统整合风险等,只有强化数据安全管理,加快药师队伍转型,做好医院信息系统的整合,才能够克服以上风险问题,充分释放智慧药学服务的优势效能,推动门诊药学服务工作持续创新发展,助力医疗卫生事业全面发展,更好地满足人民群众日益增长的健康需求^[13]。

参考文献

[1] 秦国亮,李国妍,陈超.门诊“互联网+”智慧药学服务在门诊药学服务管理中的运用探讨[J].中国卫生产业,2024,21(14):152-155.

[2] 孙瑞,周兰兰,张玉凤,等.基于家庭药师智慧化服务的老年高血压患者药物治疗管理干预性研究[J].中国医院用药评价与分析,2025,25(6):675-678,686.

[3] 吴菲,沈爱宗,蔡琼,等.数据与知识联合驱动的智慧药学服务体系构建及系统实践[J].中国现代应用药学,2022,39(21):2751-2756.

[4] 汪铁山,王穗琼,庄少雄,等.我院门诊药房自动化发药系统的建设与实践[J].中国药房,2020,31(19):2415-2421.

[5] 林唯.医院合理用药智慧审方系统的建立与成效分析[J].临床合理用药,2024,17(36):163-165,173.

[6] 北京药学会智慧药学与智能化管理专业委员会,中国老年保健医学研究会合理用药与综合评价分会,中国药师协会区域药学服务促进工作委员会,等.医疗机构门急诊处方信息化审核专家共识[J].医药导报,2024,43(1):1-4.

[7] 王宁,管瑾芸,卞晓岚.基于临床药学智慧平台处方点评系统评价沙库巴曲缬沙坦在高血压患者中的应用现状[J].世界临床药物,2023,44(1):94-100.

[8] 汪哲宇.数字化慢病管理系统的研究与实践[D].杭州:浙江大学,2021.

[9] 唐婧,王兰,艾超.建立微信公众号个性化用药指导服务的模式评析[J].临床药物治疗杂志,2018,16(11):90-92.

[10] 张娜,韩林染,修丽娟,等.智慧药学一站式门诊服务模式的构建实践[J].江苏卫生事业管理,2024,35(3):412-415.

[11] 刘慧,刘小鹃,黄莉莉,等.基于智慧药学服务的药品供应质量信息平台构建与应用[J].药学与临床研究,2024,32(3):279-282.

[12] 宋再伟,闫盈盈,杨丽,等.中国医院药学服务智慧化建设现状:一项横断面研究[J].中国医院药学杂志,2023,43(12):1392-1396,1415.

[13] 刘高峰,陈孝,张毕奎,等.中国医院药学学科的建设与发展[J].中国药学杂志,2023,58(22):1993-2015.

(收稿日期:2025-06-30 修回日期:2025-07-25)

inhibition of tumor programmed cell death protein ligand-1 expression[J]. *Int J Med Sci*, 2020, 17(7): 939-945.

[60] DING G Q, GONG Q Y, MA J Y, et al. Immunosuppressive activity is attenuated by *Astragalus polysaccharides* through remodeling the gut microenvironment in melanoma mice [J]. *Cancer Sci*, 2021, 112(10): 4050-4063.

(收稿日期:2024-10-23 修回日期:2025-07-07)