

doi:10.3969/j.issn.1006-4931.2021.23.007

我院静脉用药调配中心智能存取系统应用与效果评价*

问天娇,于佩佩,陈闻萍,尉晓然,郑颖,李东,冯锐[△]

(河北医科大学第四医院药学部,河北 石家庄 050011)

摘要:目的 探讨智能存取系统在医院静脉用药调配中心的应用效果,了解医院静脉用药调配中心的自动化和信息化水平。方法 根据静脉用药调配中心智能存取系统的功能及在医院的应用情况,比较启用前(2017年10月至12月)与启用后(2018年1月至3月)的工作效率、破损率与差错情况,评价其应用效果。结果 与启用前比较,启用后的取药时间缩短,劳动强度减轻,工作效率提高,药品破损率和取药差错率均显著降低($P < 0.05$)。结论 智能存取系统实现了静脉用药调配中心工作模式由人工到智能化的转变,提升了医院的自动化和信息化水平,推动了医院静脉用药调配中心自动化建设和高质量药学服务的进程。

关键词:静脉用药调配中心;智能存取系统;信息化;自动化;药品管理

中图分类号:R95

文献标志码:A

文章编号:1006-4931(2021)23-0022-03

Application and Evaluation of Intelligent Access System in the PIVAS of Our Hospital

WEN Tianjiao, YU Peipei, CHEN Wenping, YU Xiaoran, ZHENG Ying, LI Dong, FENG Rui

(Department of Pharmacy, The Fourth Hospital of Hebei Medical University, Shijiazhuang, Hebei, China 050011)

Abstract: **Objective** To investigate the application effect of the intelligent access system in the pharmacy intravenous admixture service (PIVAS) of a hospital, and to understand the automation and information levels of the PIVAS. **Methods** According to the function of the intelligent access system of PIVAS and its application in the hospital, the work efficiency, drug damage and drug-taking error before (from October to December 2017) and after (from January to March 2018) using the system were compared, and its application effect was evaluated. **Results** After using the system, the drug-taking time was shortened, the labor intensity was reduced, the work efficiency was improved, and the drug damage rate and drug-taking error rate were significantly reduced ($P < 0.05$). **Conclusion** The intelligent access system realizes the transformation from artificial to the intelligent working mode in the PIVAS, improves the automation and informatization levels in the hospital, and promotes the automation construction of PIVAS and the process of high-quality pharmaceutical care in the hospital.

Key words: PIVAS; intelligent access system; information; automation; drug administration

信息化与自动化是现代医院药房的一个基本特征,也是医疗发展的必然需要^[1-3]。20世纪90年代,美国、日本、德国等发达国家就开始了药房自动化研究^[4-6]。国内药房自动化的发展相对较晚,但这几年突飞猛进,尤其是静脉用药调配中心(PIVAS)的自动化建设。1999年,我国第1个PIVAS在上海市静安区中心医院成立,经过20年的发展,信息化、智能化、现代化已成为PIVAS发展的趋势^[7]。自动化设备的出现将药学人员从简单的重复劳动中解放了出来,将更多的时间和精力投入到药学服务中^[8-9]。我院于2009年10月建立了现代化的PIVAS,承担全院30多个病区的静脉用药调配工作。为解决PIVAS拆零药品的储存和管理问题,2018年1月,我院在医院信息系统(HIS)和静脉用药中心管理系统的基础上,引进深圳国控医疗器械有限公司自主研发生产的C240 I型药品智能存取系统。利用现代信息技术,实现药房调剂模式由“人找药品”到“药品找人”转变的同时,

也使药品管理更加科学化与精细化。现将我院PIVAS药品智能存取系统的应用情况介绍如下。

1 组成与主要功能

1.1 组成

本系统主要由显示屏、扫描窗口、左右2个药柜组成,每个药柜均配备24个储药斗及电子显示屏、120个储药盒。通过绑定储药盒的位置信息即槽位与药品信息,实现药品的定位存取与管理。该智能存取系统的外观及构造见图1。

1.2 主要功能

智能存取系统依据药品名称、处方取药条码可实现药品管理、批量加药、药品ID及处方ID取药、监控等功能。操作界面见图2。

1)药品管理。从药品位置、药品数量、药品有效期及批号等方面对药品进行智能化管理,具体如下。(1)药品与槽位的绑定与解绑。通过输入药品名称,选择所需绑

*基金项目:河北省医学科学研究重点课题计划项目[20170714]。

第一作者:问天娇,女,硕士,主管药师,研究方向为医院药学,(电子信箱)wentianjiao@163.com。

[△]通信作者:冯锐,男,硕士,副主任药师,研究方向为药事管理,(电子信箱)fengrui-125@163.com。



图1 智能存取系统的外观及构成

Fig. 1 Appearance and structure of intelligent access system



图2 智能存取系统操作界面

Fig. 2 Interface of operation software of the intelligent access system

定药品,在“绑定新增位置”栏选择合适的槽位进行绑定;解绑时需选定对应药品位置,保证该槽位药品数量为“0”时即“解除”。(2)药品存取。相同方式找到对应药品,点击“取药”,系统自动走斗至对应位置,在“加药数量”或“取药数量”处填入正确的存取数量并“确定”。(3)药品批号及有效期管理。点击“添加药品”,输入药品对应批号及有效期,定期检查并修正药品批号及有效期。

2)批量加药。智能存取系统会自动查询药品信息数据库,显示缺药状态下的药品信息,选择药品槽位,控制设备走层至对应位置,依据电子显示屏下方显示的需加药品数量补充药品。

3)处方取药。智能存取系统依据 PIVAS 软件生成的药品取药汇总单二维码,同步汇总单信息,实现每个药品的智能取药。首先于显示屏下方的“条码扫描”处扫描二维码,点击“取药”后所取药品下方的电子显示屏处会显示取药数量,按数量取药完毕后点击“确定”,直至2个药柜中的药品均完成取药。

4)监控。监控界面可实时监控仪器状态。在每个药柜的下方均设有安全光栅,正常状态下设备右上角指示灯为蓝色,当有异物阻挡时光栅被触发,指示灯变红,此时药斗不会转动。安全光栅的设置保证了药柜转动时无阻碍,避免了危险的发生。

2 应用效果

2.1 药房工作环境改善

传统取药模式下,药师需拆除所取药品的外包装,由于药房空间小,药品品种及数量繁多,拆包会影响工作环境的整洁与美观。科室引进2台智能存取系统,

1号柜储存的药品种类包括抗菌药品、化学治疗药品、高警示药品,2号柜用于储存普通药品。2台共有储药斗24个,储药盒240个,最多存储药品480种。单独安排拆药岗位提前拆去药品外包装并按需补充药品;药师取药时只需2人配合,1人取药,1人核对,无需人员走动及拆包,工作环境整洁而有序。

2.2 PIVAS 的取药模式优化

传统摆药模式下,药师需依据药品汇总单多次往返穿梭于住院药房药架中取药、拆包、摆药,占用过多的时间和人力。智能存取系统启用后,工作人员只需扫码取药,设备自动运转,可一次性取得汇总单中所有药品,只有极少量贵重药品需要去药房取药并拆除包装。工作模式由原来的按科室取药变为按药品种类取药,由单框摆药变为集中摆药,减轻了工作强度,提高了工作效率。智能存取启用前(2017年10月至12月)、启用后(2018年1月至3月)的工作效率比较见表1。

表1 智能存取系统启用前后工作效率比较

Tab. 1 Comparison of work efficiency before and after using the intelligent access system

时间	工作模式	需工作人员(人)	取药次数(次)	取药时间(h)	拆包装时间(min)
启用前	单框摆药	16	25	3.0	150
启用后	集中摆药	10	1	0.5	40

2.3 破损率与取药差错率降低

传统取药模式下,工作人员拆除外包装或摆放拆零的安瓿瓶药品时,难免发生药品碰撞或掉落等现象,造成药品破损。取药次数越多,破损概率就越大^[10]。但智能存取系统中的药品均带有专用药托,摆放整齐,极少出现药品挤压或因碰撞造成破损。另外,摆药汇总单中常出现同一厂家、不同规格的药品,或相同名字、不同厂家的药品,取药人员容易混淆,造成摆药差错。智能存取系统中,易混淆药品分置于药柜不同层的药盒,系统定位取药,不存在人为取药差错,提高了取药的准确率。另外,本科室制作了易混淆药品提示板,插于储药盒卡槽内,提醒药师取药时注意,并区分易混淆药品,防止差错发生。采用 SPSS 16.0 统计学软件分析破损数和差错数,以 $\bar{X} \pm s$ 表示,行 t 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。启用前后,总调配量无显著差异。由表2可知,智能存取系统启用后,药品破损量和取药差错量显著减少($P < 0.05$)。

2.4 药品管理更精细化

启用前,药品管理只能依赖于工作人员每日记录每种药品所需数量来及时补充药品,同时需要核查并记录每种药品的批号及有效期。因药品品种繁多,且每日药品数量巨大,工作耗时且难以保证质量。启用后,保证了高效率、高质量、更精细化的药品管理^[11-12],主

表2 智能存取系统启用前后月均破损与差错情况比较($\bar{X} \pm s$, 件/月)

Tab. 2 Comparison of monthly drug damage and drug-taking error before and after using the intelligent access system($\bar{X} \pm s$, piece/month)

时间	破损			差错		
	安瓿瓶碰撞	拆包掉落	摆药框挤压	厂家错误	规格错误	数目错误
启用前	3.33 ± 1.15	2.67 ± 1.15	2.33 ± 0.58	4.00 ± 1.00	2.00 ± 1.00	3.33 ± 0.58
启用后	0.00 ± 0.00	0.33 ± 0.58	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	0.67 ± 0.58
t值	5.011	3.138	6.930	6.148	4.343	5.580
P值	0.007	0.035	0.002	0.004	0.012	0.005

要体现在以下4个方面。

1)药品质量管理。智能存取系统启用后,设置专人负责拆除药品外包装及补药。如出现包装破损、药瓶有裂纹、药液明显减少、药液变色、药瓶字迹不清晰等情况均不得放入智能存取设备中。检查合格的药品拆去外包装后,整齐地摆入药托中,平稳放置储药盒内。智能存取系统作为PIVAS的小型二级库,维护人员会定期擦拭,以保证干净整洁,有效地将人流与物流分开,避免了药品污染。

2)药品数量管理。我院PIVAS承担了住院患者长期医嘱和临时化学治疗药物、静脉营养液调配工作,如遇缺货不仅给医师和患者带来不便,一定程度上还会影响临床诊疗活动、医患关系、医院形象。智能存取系统启用后,可实时掌握药品的库存信息,包括药品名称、规格、厂家、库存量、库存百分比、前1d消耗量、状态等。

3)近效期药品和滞销药品管理。近效期药品指药品效期在6个月以内的药品,滞销药品指在正常情况下库存3个月仍未使用的药品^[13]。PIVAS拆零药品数量大,品种多,效期清查烦琐。通过智能存取系统可定期统计和查看近效期药品和滞销药品的具体情况,近效期药品会标红,提示药师盘点时可将其取出,并申请退回药库;同时,还可查询药品每日消耗量,及时清退滞销药品,避免长期滞留导致过期失效。

4)金额管理。通过整理每日药品库存量和消耗量,可制订科学、合理的采购计划,保证药品供应通畅,加快药品周转速度,降低医院的药品储存成本。

3 讨论

智能存取系统实现按药品名称存储药品,具有按处方ID取药、批量加药、药品管理、药品信息化核查等功能,操作灵活便捷,有效提高了药品存取效率;实现了PIVAS工作模式下的药品精细化管理,提升了医院药房的自动化和信息化水平;加快了药学工作从简单调配供应型逐步向知识技术服务型转变的速度,进而开展以合理用药为中心的临床药学工作,提高了医院的药事服务

质量^[14-16]。但有以下不足:药品需按数量手动取出,自动化程度还有待提升;无法智能存取有冷藏需求的药品;信息系统需长期维护及更新;占地面积较大,需要足够的摆放空间。

参考文献

- [1] SNU Y, ONG CK, LAI YF. Approaches to outpatient pharmacy automation: a systematic review[J]. European Journal of Hospital Pharmacy: Science and Practice, 2019, 26(3): 157-162.
- [2] 王冬梅,唐灏江. 药房自动化是医院药房发展的必然趋势[J]. 甘肃医药, 2012, 31(8): 615-617.
- [3] BALK A E, KAHNAMOUI N, NUTLAND K. Who is in charge of patient safety? Work practice, work processes and utopian views of automatic drug dispensing systems[J]. Int J Med Inform, 2007, 76(Suppl 1): S48-S57.
- [4] MANNAN A, MUBEEN H. Digitalisation and automation in pharmaceuticals from drug discovery to drug administration[J]. Int J Pharm Pharm Sci, 2018, 10(6): 1-10.
- [5] TSAO NW, LO C, BABICH M, et al. Decentralized Automated Dispensing Devices: Systematic Review of Clinical and Economic Impacts in Hospitals[J]. Can J Hosp Pharm, 2014, 67(2): 138-148.
- [6] PEDERSEN CA, SCHNEIDER PJ, SCHECKELHOFF DJ. ASHP national survey of pharmacy practice in hospital settings: Dispensing and administration - 2014[J]. Am J Health Syst Pharm, 2015, 72(13): 1119-1137.
- [7] 薛文峰,张厚儒. 新建PIVAS对于现代医院的重要意义[J]. 中国卫生产业, 2017, 14(17): 108-110.
- [8] 董勤,刘锐锋,程小荣,等. 某三甲医院门诊自动化药房的建立及持续质量改进[J]. 北方药学, 2019, 16(11): 164-165.
- [9] 金岚,丁亦凡,张健,等. 智能自动化在降低静脉用药调配中心用药风险中的作用[J]. 儿科科学杂志, 2019, 25(11): 42-45.
- [10] 刘晓英,倪倍倍,乔伟立,等. 品管圈用于降低静脉用药调配中心药品破损的实践[J]. 中国药业, 2016, 25(20): 75-78.
- [11] 王丽丽,闫荟羽,张杰,等. 静脉用药调配中心精细化管理效果评价[J]. 中国药业, 2019, 28(22): 90-92.
- [12] 李国春,黄新武,邓谷霖,等. 静脉用药调配中心精细化管理方法应用效果分析[J]. 中国药业, 2019, 28(14): 88-90.
- [13] 汪荣军. 解决医院药房“缺货”问题的几点建议[J]. 中国药房, 2006, 17(23): 1778-1779.
- [14] 张智灵,李志宏,陈维红. 自动化智慧药房建立运行与维护的探索[J]. 中国药物与临床, 2012, 12(11): 1506-1508.
- [15] 刘瑞珏,朱姚翔,叶璠,等. 自动化住院药房建设的实践与体会[J]. 中国医疗设备, 2019, 34(1): 133-136.
- [16] AHTIAINEN HK, KALLIO MM, AIRAKSINEN M, et al. Safety, time and cost evaluation of automated and semi-automated drug distribution systems in hospitals: A systematic review[J]. Eur J Hosp Pharm, 2020, 27(5): 1-10.

(收稿日期:2020-12-13;修回日期:2021-05-01)