

doi:10.3969/j.issn.1006-4931.2020.08.021

自动化智能药柜分散调剂模式闭环管理效果分析

徐晋辉, 吴青, 王甲, 王羽[△]

(南京大学医学院附属鼓楼医院药学部, 江苏 南京 210008)

摘要:目的 构建以自动化智能药柜为基础的分散调剂闭环管理。方法 利用信息化手段对智能药柜的调剂、补货、数据维护及其特殊药品调剂实现全程闭环管理。智能药柜管理系统可发挥提示、警告、控制等作用,有效控制药品调剂、药品管理。结果与结论 通过建立自动化智能药柜分散调剂模式的闭环管理,中心药房可有效管控护士使用智能药柜、药师管理智能药柜药品等环节,对所有环节可查询、可追溯,从而有效避免调剂和补货环节错误的发生,保障住院患者及时、安全用药。

关键词:自动化智能药柜;分散调剂;闭环管理;药学服务;药房整理

中图分类号:R952

文献标识码:A

文章编号:1006-4931(2020)08-0071-04

Closed-Loop Management Practice Based on Automated Intelligent Dispensing Cabinet Decentralized Medication Distribution Mode

XU Jinhui, WU Qing, WANG Jia, WANG Yu

(Department of Medicine, Nanjing Drum Tower Hospital, The Affiliated Hospital of Nanjing University Medical School, Nanjing, Jiangsu, China 210008)

Abstract: Objective To construct the closed loop management of distributed dispensations based on automated intelligent dispensing cabinet. **Methods** The informationized means were used to achieve the whole process of closed-loop management of the adjustment and replenishment data maintenance of the intelligent dispensing cabinet and the adjustment of its special medicines. The intelligent dispensing cabinet management system could play the role of prompting, warning, control, etc., and effectively control the medicine dispensing and medicine management. **Results and Conclusion** Through the establishment of closed-loop management of the distributed dispensing mode of automated intelligent dispensing cabinet, the central pharmacy can effectively control the use of intelligent medicine cabinets by nurses and the management of medicines in intelligent dispensing cabinet by pharmacists. The intelligent dispensing cabinet can be inquired and traced to all links, so as to effectively avoid the occurrence of errors in the adjustment and replenishment links, and ensure the timely and safe use of drugs for inpatients.

Key words: automated intelligent dispensing cabinet; decentralized medication distribution; closed-loop management; pharmaceutical services; pharmacy management

自动化智能药柜(ADC)在现代化医院药事管理中起着越来越重要的作用。20世纪80年代,美国就已采用分布式药品调剂模式,即病区用药医嘱经过药师审核后,由各病区的卫星药房进行调剂^[1-4]。2013年,美国95%以上的医院已配备ADC,300张床位以上的医院配备率高于99%,同时均采用了相应的分布式药品管理模式。闭环式管理是综合闭环系统、管理的封闭原理、管理控制、信息系统等原理形成的一种管理方法^[5]。它把业务过程作为一个闭环系统,使系统和子系统内的管理构成连续封闭和回路且使系统活动维持在一个平衡点上,进而使矛盾和问题得到及时解决,进行决策、控制、反馈、再决策、再控制、再反馈的循环。分散式调剂模式以中心药房为中枢,分散在各病区的ADC为最基本单元。每个基本单元都可实现药品调剂和管理功能,以及特殊药品的调剂和管理。基本单元每项操作都会反馈给中心药房^[6-7]。中心药房可监控基本单元所有操作,对药品调剂、药品库存补充、特殊药品管理全部实行闭环管理。

1 背景

当前,我国医院药房的ADC配置率较低,大部分医

院均以部分科室试点为主。病区药房基本采用的是集中式调剂模式,而分散式调剂模式属较新模式,在我国多数医院尚未开展,对于ADC单元调剂及其药品的管理主要还处于探索阶段。ADC是无人值守设备,只有真正做到所有环节的闭环才能保障用药安全。我院于2015年引进1台智能药柜,但其使用时补药无指示灯引导,药房无可视化监控系统,无法做到闭环管理;故2018年又引进华兴长泰公司生产的ADC,其自动化、智能化程度较高,在护士调剂或药师补药时都可进行有序的指示灯引导,且在药柜前加装高清摄像头,具备闭环管理条件。

我院为三级甲等综合性医院,开放床位3000张,2018年门急诊量353余万人次,出院患者11.06万人次,开展手术6.54万人次。共设66个病区,分布于5栋病区大楼,在5个监护病房配备了智能药柜。

2 ADC单元闭环管理的构建

2.1 药师审方

药学部审方中心对医嘱进行合理性、适宜性审核,审核结果有通过和不通过2种。只有药师审核通过后,该医嘱方可进一步被执行。如果审方中心药师暂无法确

第一作者:徐晋辉,男,大学本科,主管药师,研究方向为医院药学,(电话)025-83106666(电子信箱)66990588@qq.com。

[△]通信作者:王羽,女,硕士研究生,副主任药师,研究方向为药事管理和医院药学,(电子信箱)glyy.wang@aliyun.com。

定医嘱是否合理,可暂停医嘱审核,通过查阅相关资料、与开具医嘱的医师联系等方式,在获得充足信息和决策依据后,可继续审核该医嘱。若审方中心药师判定该医嘱不合理,尤其涉及患者安全时,药师可审核不通过,并将不通过的结果信息和理由发送给该医师,同时实时通知该医师,以免延误患者的治疗。发送给智能药柜单元的医嘱都要经过审方中心审核后才能进入ADC的管理系统。

2.2 药品调剂

中心药房对ADC调剂过程全程监控,任何一个环节出现问题均可追溯、反馈、再控制、再反馈。护士从接收到电脑提示ADC医嘱生成开始,每一步ADC都有清晰提示,每取完一个药,点击“确认完成”后,下一个药品的指示灯才会亮起。每个ADC单元都配有高清摄像头,确保整个调剂过程都可追溯和控制。在调配高警示药品时,ADC会提示,且指示灯的颜色也会区别于普通药品,最大限度地引起护士的注意。中心药房对ADC单元的取药时间、打开的储存区域、取药的品种数量、操作人、患者姓名及住院号均可及时查询及追溯,护士一旦发生取药错误情况,中心药房可第一时间发现并干预。相关流程详见图1。

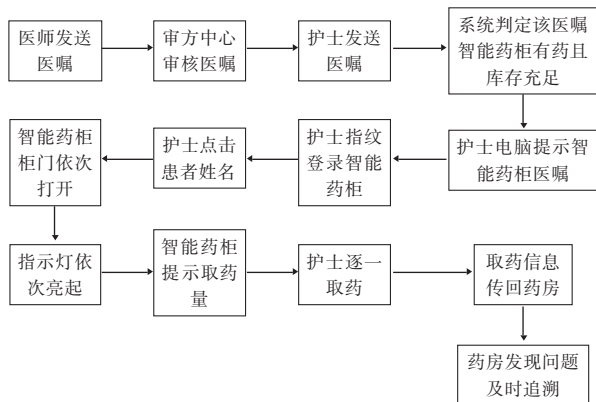


图1 药品调剂闭环管理流程

2.3 库存补充

药师在补货时还要清点该品种的数量,若发现实物与该品种设定的基数不符,则将ADC数量更改为实际数量。中心药房管理软件就可发现哪个病区哪个品种的药品数量与设定基数不符合,那么就返回到ADC调剂闭环中查找原因。药师对ADC单元补货的闭环和ADC调剂的闭环,环环相扣,统一于中心药房的管理下,确保护士的取药和药师的补货正确无误地进行。相关流程详见图2。

2.4 药品数量维护

药师对ADC单元的药品每日或隔日进行数量维护,以便及时发现问题并解决。中心药房对ADC单元反馈的问题进行分析,找出问题所在,对流程和ADC管理程序再进行优化。相关流程详见图3。通过每月分析,有

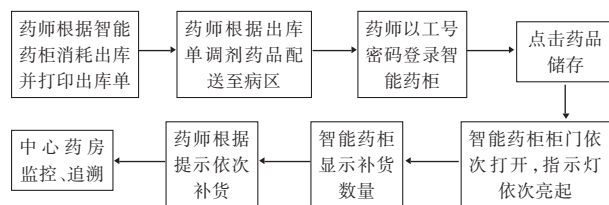


图2 库存补充闭环管理流程

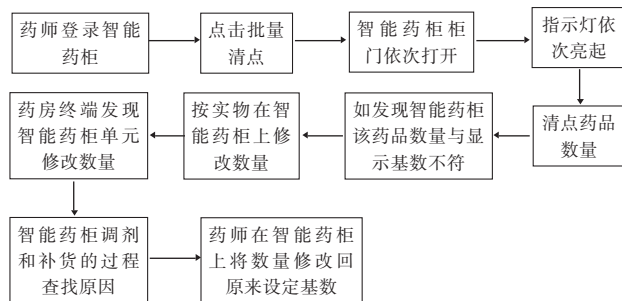


图3 药品数量闭环管理流程

效发现ADC药品监控指标的异常波动情况,对发现的问题进行原因分析,针对性地制订有效、可行的对策,并形成改进计划。在改进计划实施后,再次通过指标统计分析,评估改进效果。

2.5 特殊药品调剂

优势:毒麻药、特殊药和具备带有授权功能的常备药,在存储、取用、归还和补充环节集中管控更安全^[8-9];专管药师管理智能终端,为病区内全部患者提供服务,使各岗位工作人员各司其职,提高专注度,提升医疗质量;毒麻药品小剂量的单支,双签管理,管理更严格、更智能;全部药品根据效期,先进先出,引导取用,更合理。

设置:按相关法规要求对特殊药品设定限量,超过限量需到中心药房进行调剂;开具特殊药品医嘱的医师必须符合相关规定,并具有麻醉处方权;护士进入特殊药品ADC时需双人录入指纹,一人取药,一人核对;对设定的品种要求是该病区必须且常用的品种;麻醉药品、一类精神药品和二类精神药品分柜放置;ADC设置醒目标志并设置超量报警。相关流程见图4。

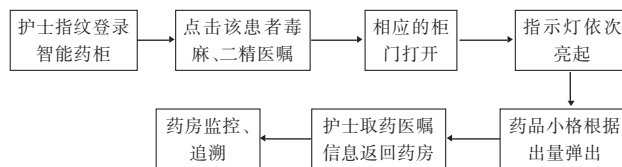


图4 特殊药品调剂闭环管理流程

2.6 呆滞药品调整和优化

中心药房对ADC中呆滞药品品种的优化,是分散调剂模式闭环管理实践的一个重要环节。中心药房每月会根据ADC管控系统反馈的呆滞药品品种进行分析,再根据临床医师意见进行评价,调换出需床近期不使用或偶尔使用的药品,加入使用频率高且必需的药品。中

心药房的ADC管控系统将所有药品的使用情况制作成表格,将使用数量与设定基数、当前库存做比较,直观地反映出该ADC药品是否呆滞,中心药房再将信息反馈给病区,病区护士长再综合临床实际情况,中心药房根据反馈信息进行药品品种的调整和优化。整个过程可做到追溯、反馈、再控制、再反馈的闭环管理。我院心胸外科监护室ADC反馈到中心药房管理系统的1个月的呆滞品种数据详见表1。

表1 我院心胸外科监护室ADC呆滞品种

药品名称	规格	基数	当前库存
前列地尔注射液	每支 10 μg : 2 mL	10	10
盐酸罂粟碱注射液	每支 30 mg : 1 mL	10	10
异甘草酸镁注射液	每支 50 mg : 10 mL	20	20
注射用硝普钠	每支 50 mg	10	10
硝酸甘油注射液	每支 5 mg : 1 mL	50	50
注射用尿激酶	每瓶 10 万 U	3	3
氨茶碱注射液	每支 250 mg : 10 mL	5	5
注射用氯化可的松琥珀酸钠	每瓶 50 mg	20	20
注射用青霉素钠	每瓶 80 万 U	20	20
注射用矛头蝮蛇血凝酶	每支 2 U	5	5
盐酸精氨酸注射液	每支 5 g : 20 mL	10	10

3 评价指标与评价结果

药品账物相符率客观上从侧面反映了ADC调剂过程和药师补药过程的正确率^[10]。以账物相符率作为指标,评价实行闭环管理的成效。比较医院2018年4月至2019年4月未实现闭环管理和已实现闭环管理的ADC的账物相符率,采用SPSS 20.0统计学软件分析,行t检验。使用闭环管理后账物相符率为(95.1 ± 1.6)%,显著高于使用闭环管理前的(83.1 ± 3.6)% ($P < 0.05$)。

4 主要成效

4.1 提高护士取药的准确性,保证用药安全

ADC是无人值守设备,调剂过程缺少专职药师核对,只有通过精细化的管理才能保证取药准确无误。在未进行闭环管理的病区,中心药房无法对ADC取药过程进行监控,数据也无法及时传回中心药房,一旦发生取药错误,药师无法第一时间进行干预^[11-12]。临床护士的意见主要集中在ADC较易出现取药错误,中心药房不能及时干预,易造成临床的用药错误。闭环管理后,护士取药指示更明确,中心药房建立了整个管理系统,所有取药数据可及时上传给中心药房。所有ADC都配有监控摄像头,可配合中心药房管理系统对调剂整个过程的监控和追溯。中心药房发现取药错误可第一时间干预,避免用药错误的发生。经调研,进行精细化管理后护士对ADC的满意度和接受程度均有较高提升。

4.2 通过闭环管理,实现医疗行为可追溯

中心药房可对用药医嘱情况进行可视化全程追溯,

信息包括在哪个环节(where)、谁(who)、在什么时间(when)、完成了什么操作(what)、操作结果如何(how)。

4.3 提升药师、护士工作效率

传统集中调剂模式下,药师调剂受制于病区提交医嘱的时间和频率,调剂时间长且多重复内容,而药房人员配备有限,因此医嘱审核难以执行到位。通过ADC单元实行闭环管理,药师调剂化零为整,从被动接受转变为可主动安排,效率提高,调剂时间缩短,且具有一定主动支配性,节省的时间用于医嘱审核等专业技术性工作和ADC药品的管理,提高了药师药学服务质量,提升了病区药品管理水平。ADC使用使护士从繁重复杂的基础药品人工清点与记录中解脱出来。从ADC中拿取医嘱调配的药品,保证了护士足不出户就能满足患者及时用药,极大地缩短了用于药品管理的时间,提高了工作效率,为更好地服务患者提供了保障。

4.4 流程反馈控制功能,保证安全用药

通过信息系统固化各项安全用药规章制度,ADC管理系统的提醒、警告、控制功能,通过安全限制、警告提醒、智能引导等方式为护士取药,保证药师正确补药。

4.5 将医疗数据转化为决策信息,持续改进用药安全

对ADC用药管理指标通过回顾性的数据分析,直观地反映药品相关指标信息,灵敏发现用药安全存在的问题,为实现持续改进提供了精确指引。

5 展望

ADC分散调剂模式具有传统集中调剂模式无法比拟的优势,可大幅缩短医嘱从医师发送到医嘱被执行的时间,为住院患者赢得宝贵的治疗时间。随着我国科技水平的不断提高,最新一代的ADC配备的多个传感器、图像识别系统、人脸识别技术,便智能化程度也越来越高,为ADC的精细化管理提供了更好的硬件条件。同时,借助药品信息化管理手段提升药师服务能力,拓展药师服务范围,利用信息化的手段建立有效的闭环管理体系是未来药师服务于临床的新方法。

参考文献:

- [1] ARROWOOD SD, YANIV AW. Use of automated dispensing cabinets to enhance processes for safe handling of high-alert drugs in pharmacy cleanrooms[J]. Am J Health Syst Pharm, 2015, 72(1): 18-27.
- [2] MANDRACK M, COHEN MR, FEATHERLING J, et al. Nursing best practices using automated dispensing cabinets: nurses' key role in improving medication safety[J]. Medsurg Nursing, 2012, 21(3): 134-144.
- [3] 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 Physiol, 2014, 67(2): 138-145.
- [4] 张琪, 梁欣, 刘洋, 等. 智能药柜在美国医院的应用概况及在我国的发展[J]. 中国药房, 2016, 27(13): 1865-1867.