

自动发药机应用于医院门诊药房效果分析*

桑文涛,余芙蓉[△],李波,贺晋豪,王渝,陈德霞

(四川省成都市郫都区人民医院,四川 成都 611730)

摘要:目的 提高医院药房工作效率及服务水平。方法 简述自动发药机系统组成与处方调剂流程,对自动发药机系统的优势、使用初期调剂时间延长原因和优化措施进行分析。结果 自动发药机的应用降低了药房工作强度,减少了发药差错与投诉率,缩短了患者取药等候时间,有利于药品近效期管理,提高了药房服务满意度等。但使用初期因人为因素、发药机因素及医院信息系统(HIS)等因素导致调剂速度不减反增,影响药房工作效率。针对问题采取优化措施后,体现了自动发药机的优势。结论 自动发药机的应用提高了医院药学服务质量,但也存在一定的不足,需要生产厂家、药师、HIS管理部门和信息科等多方协作,保证自动发药机快速、准确地完成调剂工作,为患者提供更优质的药学服务。

关键词:医院药房;自动发药机;调剂效率;优化;药学服务

中图分类号:R952

文献标识码:A

文章编号:1006-4931(2019)22-0084-04

Application of Automatic Dispensing Machine in Outpatient Pharmacy of a Hospital

SANG Wentao, YU Fangrong, LI Bo, HE Jinhao, WANG Yu, CHEN Dexia

(Department of Pharmacy, Pidu District People's Hospital of Chengdu City, Chengdu, Sichuan, China 611730)

Abstract: Objective To improve the working efficiency and service level in outpatient pharmacy of a hospital. **Methods** The composition of the automatic dispensing system and the dispensing process were introduced. The advantages of the automatic dispensing system, the reasons for prolonging the initial dispensing time and the optimization measures were analyzed. **Results** The application of the automatic dispensing machine reduced the work intensity of the pharmacy, the error of drug dispensing and the rate of complaint, shortened the waiting time for drug-taking, which was beneficial to the management of the nearly valid drugs and improved the service satisfac-

*基金项目:四川省卫生和计划生育委员会科研课题[17PJ569]。

第一作者:桑文涛,男,硕士研究生,药师,研究方向为医院药学,(电子信箱)516582461@qq.com。

[△]通信作者:余芙蓉,女,副主任中药师,研究方向为医院药学,(电子信箱)1262890054@qq.com。

表4 管理前后 RPN 值($\bar{X} \pm s$)

流通环节	潜在失效模式	管理前	管理后	P 值
药品入库	入库不及时	53.57 ± 8.85	8.95 ± 3.92	0.000
	上药过程设备温度升高	40.71 ± 17.93	10.71 ± 1.52	0.000
药品养护	药品养护时设备温度升高	25.95 ± 6.25	12.81 ± 3.36	0.000
药品调配	冷藏药品与常规药品混放	70.71 ± 6.94	15.57 ± 10.44	0.000
	配送前室温暴露	60.95 ± 21.25	5.19 ± 2.94	0.000
药品配送	配送保温设备简单	25 ± 0	5.33 ± 1.68	0.000
	配送设备升温	44.76 ± 10.66	16.86 ± 4.22	0.000
退药入库	药房退药过程室温暴露	63.10 ± 21.82	12.33 ± 5.49	0.000
病区退药	病区退药至药房过程无保温设备	25 ± 0	8.29 ± 7.06	0.000

分析及对策探讨[J]. 药学服务与研究,2015,15(2):144-146.

[5] 王临润,李盈. 医院品管圈进阶手册[M]. 杭州:浙江大学出版社,2016:102-104.

[6] DUWE B, FUCHS BD, HANSEN - FLASCHEN J. Failure mode and effects analysis application to critical care medicine[J]. Crit Care Clin,2005,21(1):21-30.

[7] 张金凤,吴湘玉,刘玉洁,等. 应用 FMEA 降低消毒供应中心锐气损伤风险[J]. 中国卫生质量管理,2017,24(6):42-45.

[8] 李功华,王晖,张美玲,等. 运用 HFMEA 降低医院药品冷链管理断链风险[J]. 中国医院,2017,21(7):69-71.

[9] NAJAFPOUR Z, HASOUMI M, BEHZADI F, et al. Preventing blood transfusion failures:FMEA,an effective assessment method[J]. BMC Health Research,2017,17(1):453-461.

[10] 张幸国,楼燕,羊红玉,等. 失效模式与效应分析在医疗风险管理中的应用[J]. 中国药理学杂志,2013,48(10):832-834.

[11] 詹宇杰. 失效模式与影响分析方法在药品检验中的应用探讨[J]. 中国药业,2016,25(4):15-18.

[12] 陈瑛,朱霞明,毛燕琴. 失效模式与效应分析对血液科 PICC 置管患者导管相关性血流感染的预防评价[J]. 中华医院感染学杂志,2018,28(15):2314-2317.

参考文献:

[1] 周颖,王永庆,沈怡雯,等. 医院冷链药品质量安全管理与溯源体系研究[J]. 药学与临床研究,2015,23(5):518-520.

[2] 刘树林,高子淳. 风险管理在药品批发企业冷链药品质量管理中的实践[J]. 中国当代医药,2014,2(34):175-178.

[3] 国家食品药品监督管理总局. 国家食品药品监督管理总局关于修改《药品经营质量管理规范》的决定[EB/OL]. (2016-07-13) [2018-11-15]. <http://samr.cfda.gov.cn/WS01/CL101/159780.html>.

[4] 王芳,李莎,王晓燕. 医院冷藏药品流通环节冷链管理的现状

(收稿日期:2019-04-10)

tion of the pharmacy. But the man-induced factors, machine factors, hospital information system(HIS) and other factors led to the initial speed of drug dispensing increased rather than decreased, which affected the working efficiency of pharmacy. After taking optimization measures to solve the problems, the advantages of the automatic dispensing machine were reflected. **Conclusion** The application of automatic dispensing machine improves the quality of pharmaceutical care in the hospital, but there were also some shortcomings, it is necessary for the manufacturer, pharmacists, HIS management department and information department to cooperate with each other to ensure that the automatic dispensing machine can complete the dispensing work quickly and accurately, in order to provide better pharmaceutical care for patients.

Key words: hospital pharmacy; automatic dispensing machine; dispensing efficiency; optimization; pharmaceutical care

为了提高医院药房工作效率及服务水平,满足患者取药需求,越来越多的大型医院^[1]引进自动发药设备,建立现代化智能药房,逐步实现医院药学信息化、自动化与智能化管理^[2-3]。我院现为国家三级乙等综合医院,门诊量逐年递增,门诊西药房于2017年底引进了自动发药机。自动发药机优势明显,但运行初期与医院信息系统(HIS)磨合存在问题,导致短期内取药时间不减反增;在运行过程中,有些问题或不足也逐渐显现,但通过多方协作,大多数问题得以解决或优化。现总结如下。

1 自动发药机系统组成与处方调剂流程

1.1 自动发药机系统组成及功能

我院自动发药机系统主要由发药主机岗位、加药岗位、智能存取岗位、补药缓存岗位及前台发药窗口岗位5个部分组成,配套设备包括4台药篮缓存架、200个内置射频识别(RFID)读卡器的智能药篮及8个药品柜。

发药主机岗位:可进行处方药品发放、药品信息管理、药品药槽地址分配、实际库存盘点及完成设备信息交换处理。选择药槽时,药槽实际宽度应大于药品宽度4 mm以上,小于1.5倍药品宽度。当前台窗口的药篮缓存架出现满篮时,会有弹框提示“×号窗口药篮已满”,设备停止发药;当某药品在发药过程中出现异常时,也会有对应的弹框提示,此处方对应的药篮将传至补药区,需人工核对药品数量后手工补齐药品,完成设备信息交换处理。

加药岗位:包括机械手加药岗位和手动加药岗位,机械手加药岗位完成对4个机械手加药存药柜药槽中盒剂药品库存补充、药品库存盘点,通过扫描药盒上的条码或输入药品名称进行需加药品选择,若发现药盒有变形或破损,不加入机器内,加药过程中不可阻挡安全光幕区域。手动加药岗位负责1个手动加药柜药槽中盒剂药品库存补充,需在发药主机岗位的系统界面中选择“加药”,对库存低于30%的药品应及时补充,选中某药后,该药分配的药槽红外提示灯即闪烁,药师核对准确药品即可手动加药,加满后点击加满,完成加药。盒装自动发药机包括4个机械手加药存药柜和1个手动加药柜,每个药柜共10层,每层根据药槽宽度大小不同设置有12~26条药槽,5个药柜共1 010条药槽,加满时约有10 000盒。

智能存取岗位:智能存取机有2个药柜,每个药柜共6层,每层20个存药格,共240格,可放置注射剂等盒装机中不能加入的异形包装药品240个品种。智能存取岗位主要功能是根据盒装发药机主机打印的补药清单提示,将药篮芯片对准操作台上的读卡器,读取药篮芯片绑定信息进行药品配发。

补药缓存岗位:需补药的药篮先传送至补药缓存口,药房工作人员从补药口中取出药篮,打印处方补药清单,将清单放入药篮中进行核对,并人工补药,药品补齐后放入传送带起始端。

前台发药窗口岗位:调配好药品的药篮传输至HIS分配的发药窗口药篮缓存架上,每个窗口的药篮架上可暂时储存12个药篮。刷就诊卡,对应药篮亮灯。但需注意,1个处方可能对应不只1个药篮。

1.2 处方调剂流程

患者就医后,医师开具电子处方,患者凭就诊卡交费,然后在HIS与自动发药机系统对接平台开始同步处方,发药机开始绑定该处方药品,若该处方所有药品全部在发药机中有库存,且能成功发出,则该处方药品药篮不需补药,将直接传输到相应发药窗口药篮缓存架上;若需补药,则药篮先传送至补药口,药房人员需要打印补药清单,手工补齐药品或根据补药清单提示,在智能存取机上读取药篮绑定信息补齐药品,再放入传送带起始端,传输到相应发药窗口药篮缓存架上。窗口发药药师刷患者就诊卡,相应药篮亮灯,药师核对药品并打印药品标签,复核、发药、交代,便完成整个调剂过程。具体流程见图1。

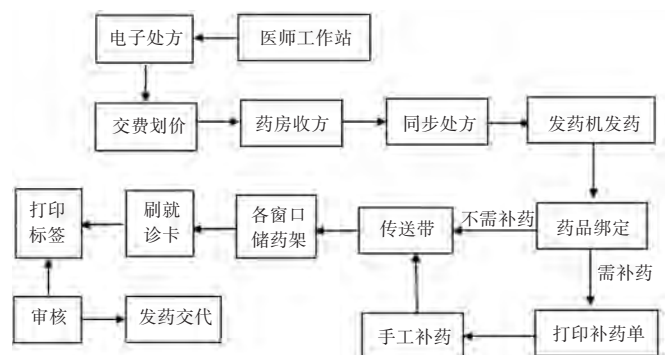


图1 使用自动发药机后的处方调剂流程

2 自动发药机系统的优势

2.1 降低药房工作强度

无需补药的药篮直接传送至相应窗口药篮缓存架上,相较使用发药机前,每张处方药品必须手工完成调剂而言,极大地减少了药房人员的劳动强度。即使仍有部分药品需要手动补药,但药房工作人员将未存入发药机中常用的药品摆在补药缓存岗位附近,就近补药后直接放入传送带起始端,无需像以往那样快速穿梭在药架之间^[4],且调配好药品后还需将药框人工送至相应窗口。

2.2 减少发药差错

患者凭就诊卡、药费发票及导诊单到指定窗口取药,药师刷就诊卡后,相应的药篮指示灯闪烁,同时打印药品标签,以往是手写药品用法用量标签,仅有服药频率,使用发药机前3个月出现发药差错3~4次,被投诉1~2次;使用发药机后自动打印的标签内容包括患者姓名、性别、年龄、药品种类数量、药品名称、数量、服用方法、服药频率等,使用发药机后3个月出现发药差错1次,未被投诉。

2.3 缩短患者取药等候时间

我院门诊西药房共设5个发药窗口,其中1号为手工发药窗口,2~4号为自动发药机发药窗口,另专设1个药物咨询窗口。设置1号手工窗口的目的:一是在取药高峰时段,药师人手足够的情况下,可安排2名药师负责手动发药,可分担发药机处方发药任务,提高发药机发药效率,减少2~4号取药窗口排队等候人数;二是在发药机系统临时故障时,可将2~4号窗口临时设为手工发药窗口,加上1号窗口,可同样分担2~4号发药任务,减少患者排队取药时间。经统计,使用发药机后,不同时间段患者取药等候时间均较使用前明显缩短,其中高峰期由7~10 min缩短为5~8 min,非高峰期由5~8 min缩短为2~5 min。

2.4 利于药品效期管理

由于先加入机器中处于药槽前端的药品必定会优先于药槽后端药品发出,因此保证了药品调剂“先进先出”的原则,从而有效控制药品的效期管理^[5]。且该发药机系统可监测临近5个月效期药品,这就要求加药人员务必将药品有效期准确录入,避免差错。

2.5 提高服务满意度

发药机使用前,每个发药窗口需要2名药师,其中1名负责调配药品,使用后由于配药人员由发药机替代,仅需1名即可^[6],其余药师可从事其他药学工作,比如接受药学咨询^[7],打印药品清单,接听内线电话,处理需调整药品库存等事宜,方便了患者、医师,大大提高了药房服务满意度。且在等待药品传输的过程中,药师有时间与患者交流,可耐心解答患者的咨询,提高患者的

服务满意度^[8]。

2.6 顺应医院信息化与自动化发展趋势

自动发药机系统与医院HIS的有效兼容与对接,实现了门诊药房管理的信息化与自动化^[9],提高了医院的信息化管理,进一步提升了医院的形象和声誉。

3 发药机使用初期调剂慢原因分析及优化措施

3.1 人为因素

人机药品种类不合理和总盒数较少:初期,根据我院药学部药品目录导入,尽可能将多种类入机,但在使用过程中,发现某些不常用药品长期占用药槽,且易致其成为近效期药品,甚至过期,不易管理,而使用频率高的药品药槽数量不足,导致1日需加药2~3次,甚至更多,因此在该机器运行3,6个月后,2次根据实际情况剔除极少使用品种,减少不常用药品占用药槽数,增加使用频率极高药品的槽数,从初始入机药品289种调至245种,虽然入机种类减少,但加药频率降低,减小劳动强度,提高了调剂效率,此外,智能存取机存放有137种注射剂等无法加入盒装发药机中的药品,门诊西药房现共有药品约490种,入机率约为77.96%,入机药品均为门诊西药房常用药品,几乎能满足调剂需求。另外,初期药槽空置率较高,入机药品总盒数约7500盒,优化后,除几条药槽因无匹配药品而无法使用外,药槽使用率达99.25%,入机药品约9500盒,增加率为21.05%。

补药不及时或耗时较长:补药药篮取出不及时,补药不及时,尤其在发药窗口交替药师时,人员衔接不当,导致药篮长时间滞留在补药缓存口中,应按发药机各岗位合理安排人员^[10],补药岗位需保证一直有人在岗。此外,拆零药品品种过多,补药耗时较长,调剂延长,造成处方积滞,针对拆零药品品种过多,通过分析统计常用拆零药品种类,征询各临床科室医师意见,制订拆零药品协定处方目录,无特殊情况,医师应按协定处方拆零药品数开具处方,对储存条件无特殊要求且每日用量较大药品,当日由专人负责清点,方便及时调配,节约临时数药等候时间。

系统中药品数量与实际不符:药房工作人员人为从药槽中取出药品,而系统不能识别减少的药品数^[11],仍为原库存,发药时若系统从该药槽出药,则药篮中无药,提示核对,延长了调剂时间。若药师需从发药机中取出某药,应在发药主机岗位系统界面,点击“药品管理”,再选中该药某药槽,输入要取出的药品数,点击发药,药品即可从补药口发出。

3.2 发药机因素

提示窗口异常:药篮在传输至相应窗口药篮缓存架时,由于不同原因导致药篮不能提升至药架,则提示“×号窗口异常”,如药篮中药物过多、过重,药品高度超

过限度,需人工将药篮送至相应窗口药架;机器本身故障(如皮带异位等),需及时按下急停按钮,取出药篮,查找故障,及时排除。

读取信号超时或失败:由于药篮中药品过多或药篮因机器硬件故障不能与药品绑定,导致读卡器读取信息失败,即提示读取信号超时或失败,可先关闭重启系统,若可正常发药可排除机器硬件故障,若仍显示读取失败,则考虑机器本身故障,查找原因,及时排除。

机械手加药故障:盒装存药机中药物的库存充足与否直接关系到自动发药机调剂速度,机中某药库存低于30%时,会自动显示该药缺货,且显示灯为红色,提醒应及时补充库存。但运行初期,机械手加药时发生故障,需手工调整,从而影响了加药速度。发药机卡药也会严重影响加药速度,增加药品报损率,引发原因较多,一是药品的原因,药品外包装的鼓包、边角翘起现象,药盒质量过轻等;二是发药机的原因,药槽与药品坐标不准确导致药品卡阻^[12]。因此,可重新校准机械手与药槽之间的数据参数,对易卡的品种进行再评估(如碳酸钙D₃颗粒),决定易卡药品是否入机等,从而解决该问题。

亮灯程序失败:发药机使用初期,药篮提示灯闪烁经常失灵,发现是因发射器发射信号强度弱,更换发射器后,亮灯成功率大幅提升;但有时亦会打开2个亮灯程序,降低了亮灯成功率,关闭1个程序后可恢复。

药篮提升回收故障:据调查统计,药篮回收每日失败次数为10~20次。分析原因主要是药篮进入提升位置时不能摆正,提升架抓手抓取药篮失败,常规处理方法为重新启动对应电源开关,使其自动进行位置校准,但该方法不能彻底解决问题,一般30~60 min后又再次发生。将药篮提升位置下的4个弹簧减为2个,同时将药篮转盘从1个增至2个,以利于药篮摆正位置时受力均匀,将药篮位置摆正,便于提升,之后药篮回收成功率大大提高。

人为和机器共同因素:出药错误包括不出药、数量错误和种类错误,不出药或空篮原因可能是因为前一个药篮传输出去,阻挡器未及时弹起,带出下一个需补药药篮,并传送至窗口药篮缓存架,刷就诊卡后,发现亮灯药篮无药,厂家安装微监控器,实施监控。此外,读卡器读取信息失败,也会导致空篮。数量错误原因有,补药清单提示核对,如硝苯地平控释片核对3盒,但因调剂药师忽略药篮中已有的1盒,造成该药数量多余;或因机器光电计数发生错误导致数量错误。种类错误可能是因加药错误导致^[13],如手工加药时加入到红外亮灯药槽旁边的药槽,或因药品多规格和多剂型易混淆^[14],个别进口药品无条形码等原因核对疏忽造成失误,因此要求无论是何种方式加药,均务必认真核对加药药品信息,有条形码的务必扫码,杜绝加药错误,减少调剂差错。

3.3 HIS 因素

HIS 服务器连接失败:同步处方平台电脑上提示“HIS 服务器连接失败,请检查相关配置参数”,此时可先关闭处方同步程序,重启该程序,若仍显示该提示语,需即刻联系 HIS 管理部门,查看后台系统故障。

打印药品标签时出现串号:打印药品标签时出现串号,如2号窗口某患者标签未打印完全,却打印出其他部分药品标签,埋下发药差错隐患,稍有不慎,即产生发药差错事故,除要求药师严格执行“四查十对”外,根本解决措施是要求 HIS 管理部门优化该程序。

国家规定,三级综合医院药学部基本标准设备与设施要求药房需逐步配备全自动分包装系统、自动化调剂配方系统和药品管理系统。自动发药机的应用提高了医院药学服务质量,但同时也存在一定不足,需要生产厂家、药师、HIS 管理部门和信息科等多方协作,处理好相关负责部分,才能保证自动发药机快速、准确地完成调剂工作,为患者提供更优的药学服务。

参考文献:

- [1] 程书彪,师少军,万景.自动发药系统在门诊药房工作中的应用与优化[J].中国医院药学杂志,2016,36(7):590-593.
- [2] 王茹,辛海莉,施华宇,等.我院门诊军人药房自动发药机应用现状调查与流程优化[J].中国医药导报,2017,14(17):138-141.
- [3] 王国如,吕新颜,梁茂本.自动化发药系统在某院门诊药房的应用[J].中国临床研究,2015,28(4):543-544.
- [4] 谢明华,葛敏,彭佳蓓,等.自动化发药系统在我院门诊药房的应用实践与体会[J].中国药房,2014,25(41):3889-3891.
- [5] 叶卿,陈念祖,唐凤敏.自动发药机在我院药房使用的利弊[J].临床合理用药,2015,8(6):165-166.
- [6] 肖厚平.CONSISD、B系列智能机械手自动发药机在我院门诊药房的应用效果分析[J].中国药房,2014,25(45):4308-4310.
- [7] 苏雪梅,晋月萍,尚楠.自动发药机在综合医院门诊中的应用[J].中国药物与临床,2017,17(6):820-821.
- [8] 苏雪梅.浅谈自动发药机在门诊药房应用的利与弊[J].中国实用医药,2013,8(14):273-274.
- [9] 陈兴坚,石丽娅,周晓燕.医院门诊药房引进自动发药机利弊的评价分析[J].中国医药导报,2016,13(19):143-146.
- [10] 赵蕊,周峥,马珂.我院门诊药房自动发药机流程优化探索[J].中国药学杂志,2016,51(8):668-670.
- [11] 王存伟.自动发药机在我院门诊药房实践与体会[J].药学研究,2017,36(3):177-179.
- [12] 周冬初,颜素华,肖岚,等.品管圈在降低自动发药机卡药数目中的应用[J].中南药学,2016,14(4):429-431.
- [13] 陈智,苏银法.门诊药房快速发药系统在使用中发现的问题分析[J].中国药房,2015,26(4):568-569.
- [14] 李全良,刘艳秋,卢小兰,等.品管圈用于提高门诊药房自动发药机工作效率实践[J].中国药业,2015,24(4):59-61.

(收稿日期:2019-04-26)