

我院基于整体设计的自动化药房建设

沈爱宗*, 胡世莲, 许戈良, 刘 圣, 耿魁魁(安徽省立医院, 合肥 230001)

中图分类号 R95 文献标志码 A 文章编号 1001-0408(2014)13-1183-04

DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2014.13.11

摘要 目的:为自动化药房的建设提供参考。方法:从设计理念、自动化设备和设计方案等方面介绍我院南区自动化药房建设的情况,并总结其运行3年多后的效果。结果:自动化药房的设计遵循设备自动化、布局合理化、服务人性化、管理信息化等原则,结合我院药房位置、药房布局、患者流量、患者特点、服务流程等方面进行整体规划、设计,从功能上分为门诊药房和住院药房,配备了不同的自动化设备并调整了相关发药流程。自运行以来,每年节省人力成本约50万,发药差错率控制在0.01%以内,患者等候取药时间(约1 min)缩短至原来的1/10,达到了预期目标。结论:基于整体设计的自动化药房优化了发药流程,提高了工作效率和管理效能,提高了药学服务水平。

关键词 自动化药房;整体设计;建设

Construction of Automatic Pharmacy in Our Hospital Based on Overall Design

SHEN Ai-zong, HU Shi-lian, XU Ge-liang, LIU Sheng, GENG Kui-kui (Anhui Provincial Hospital, Hefei 230001, China)

ABSTRACT OBJECTIVE: To provide reference for the construction of automatic pharmacy. METHODS: The construction of automatic pharmacy in the south zone of our hospital was introduced in respect of design concept, automatic device and design plan, etc. The effects of it were summarized after 3 years. RESULTS: Adhering to the principle of device automation, distribution rationalization, service hommization and management informatization, etc., combined with the location of pharmacy, pharmacy distribution, patient flowrate, patient characteristics, service procedure, etc., automatic pharmacy was planed and designed overall. It's functionally divided into outpatient pharmacy and inpatient pharmacy, and equipped with different automatic devices and adjusted related drug delivery procedure. The operation of automatic pharmacy reduced about 500 000 yuan labor cost, controlled dispensing error rate within 0.01%, and shortened to the 1/10 the time of waiting for getting the medicine former (about 1 min). CONCLUSIONS: The automatic pharmacy which is based on overall design optimizes the drug delivery procedure, improves work and management efficiency and promotes pharmaceutical care.

KEYWORDS Automatic pharmacy; Overall design; Construction

表2 2013年1—12月我院西院区基数药品管理中存在问题改进情况(问题数)

Tab 2 The improvement of the problems of cardinal drugs management in west campus of our hospital during Jan. — Dec. 2013(problem number)

问题类型	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
药品标签规范化	16	16	16	16	16	15	15	14	2	1	0	1
药品储存湿度	19	20	20	19	14	2	1	4	2	10	13	12
药品有效期管理	9	9	9	9	5	5	5	5	4	1	2	1
冷藏药品储存温度管理	5	2	3	3	2	2	2	2	0	0	0	0
需避光药品储存管理	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
总计	50	48	49	48	38	25	24	26	9	12	15	14

6 结语

基数药品的管理是关系到药品质量、用药安全的重要工作。自2013年1月起,我科加强了对基数药品的科学化管理,制定了统一的管理模板,定期严格执行检查。通过药师在对基数药品的检查中与临床科室护士沟通协作、纠正、反馈并加以总结,使临床科室基数药品管理中存在的问题在持续改进中逐步减少,使药品管理更加科学化、规范化,保障了临床用药的安全。

* 副主任药师, 硕士。研究方向:医院药学。电话:0551-62283766。E-mail: sazjl@126.com

参考文献

- [1] 陈细兰, 曾英形, 赖伟华. 病区药品管理模式探讨[J]. 医药导报, 2010, 29(7): 973.
- [2] 胡扬, 张翠莲, 苏明杰. 提升读音和外观相似药品安全管理的探索与实践[J]. 中国医院药学杂志, 2010, 30(20): 1 778.
- [3] 彭其胜, 易晓玲, 王柏桢, 等. 我院临床科室药品管理与针对性药学服务实践[J]. 中国药房, 2013, 24(21): 1 964.
- [4] 兰杨, 冯雷. 结合三级综合医院评审谈病区药房管理中存在的问题与对策[J]. 中国药房, 2012, 23(45): 4 251.
- [5] 张延萍, 许宁. 病房药品管理小经验[J]. 护理研究, 2010, 24(6): 1 427.
- [6] 杨世亭, 程晟, 杨莉, 等. 病区药品管理情况调查分析[J]. 中国药事, 2009, 23(12): 1 236.
- [7] 耿俊佑. 多个冰箱温度检测及报警系统的研制[J]. 医疗卫生装备, 2002, 15(9): 18.
- [8] 曾春香. 病区药品质量管理的持续改进[J]. 中国社区医师: 医学专业, 2012, 14(4): 23.
- [9] 中华人民共和国国务院. 中华人民共和国药品管理法实施条例[S]. 2002-08-15.
- [10] 曹静, 杨建中, 徐新新. 急救药品储存现状的调查分析[J]. 护理学杂志, 2010, 25(13): 19.

(收稿日期:2013-11-26 修回日期:2014-01-15)

随着现代科技的迅猛发展,许多先进的诊疗设备不断问世,大大提高了人类对疾病的诊治能力,推动着医学学科的发展,提升了医院的现代化水平。伴随着医院的现代化进程,医院药学部门传统的被动管理模式受到挑战,开展以患者为中心的药学服务、全面提高服务品质、使患者获得最佳的治疗效果,是医院药学工作面临的新任务^[1]。在现代药事管理理念的指导下,德国、美国、日本等发达国家纷纷借助人工智能、机械传输等技术开展了药房自动化设备的研究,研发出片剂单剂量自动分包系统、盒装药品自动发药系统、注射剂自动发药系统等一系列自动化设备,并在药品零售终端和医院药房得到较为广泛的应用^[2-9]。事实证明,药房自动化设备的应用有效地改变了药房传统的工作模式,使药房无论从内部管理还是对外服务都上升到一个新的层次,是医院药房的发展方向^[6-9]。近年来,我国药房现代化建设逐步得到关注,为数不少的医院引进了自动口服药品摆药机,用于住院患者的口服药品(片剂、胶囊、部分丸剂)的单剂量给药,反映良好^[10-11]。针对门诊药房的自动化解决方案也在北京、广州等地尝试实施,并取得了较好效果^[12-14]。

我院南区是一所按“三甲”标准建设、以心脑血管专科为特色的大专科小综合医院,设计床位1 000张、门诊诊室40余间。中心药房设在门诊部二楼,建筑面积约350平方米,承担全院包括急诊、门诊以及住院在内所有患者的药品调剂工作,为多功能、全天候的综合性药房。针对医院规模,我们提出了自动化药房的整体建设思路,以实现门诊、急诊、住院患者用药的全自动化调剂。自动化药房经过3年多的运行,达到了预期目标,优化了服务流程,提高了工作效率,减少了人力成本,降低了发药差错,提升了药学服务质量和形象,现介绍如下。

1 设计理念与自动化设备

1.1 设计理念

自动化药房的设计遵循设备自动化、布局合理化、服务人性化、管理信息化等原则,结合我院药房位置、药房布局、患者流量、患者特点、服务流程等方面进行整体规划、设计,要求门诊、住院系统全部实现调剂自动化。

1.2 自动化设备

通过调研^[15],门诊自动化设备选用苏州艾隆科技有限公司系列产品,包括IRON-1200型快速发药系统、IRON-240型智能存取系统和IRON-120型智能存取系统;住院系统使用日本三洋ATC-384G型全自动口服药品摆药机和IRON-240型智能存取系统。

1.2.1 IRON-1200型快速发药系统。该系统根据处方信息利用储药槽重力跌落原理对盒装药品进行自动出槽调配,并通过轨道将调配好的药品运输到前台发药窗口,由药师进行审核后发给患者,替代了传统的人工手动调配环节,具有调配速度快、调配准确等优点,是门诊药房自动化发药的主要设备,大部分药品从该系统发出。药品包装形式:盒装药品;出药速度:每小时400~500张处方;上药速度:每小时1 500盒;处方处理速度:每张8~10秒。

1.2.2 IRON-240型智能存取系统。对包装不符合快速发药系

统药槽规格的部分药品,可以使用该存取系统。该系统根据处方信息自动将储存该药品的储槽转送至药师面前,并使用红外线指示所在位置,药师找到药槽后,将药品取出,核对发给患者,实现由“人找药品”到“药品找人”调剂模式转变,同时可记录进药时间、批号、效期和包装信息,是门诊药房自动化发药的辅助设备之一。药品包装形式:盒装药品、异形包装药品(三角形或不规则形状)、无包装药品;出药速度:每小时120~240张处方;补药方式:更换储位盒批量补药;储位数:240个;品种数:240~720种。

1.2.3 IRON-120型智能存取系统。该系统与IRON-240型智能存取系统发药方式相同,只是储药槽位数为IRON-240型的50%,用于注射剂自动调配。出药速度:每种药3~5秒;补药方式:储位盒自动弹出批量补药;储位数:120个;品种数:120种。

1.2.4 三洋ATC-384G型全自动口服药品摆药机。该设备用于住院患者口服药品的单剂量分包。分包速度:每小时50~60包;通道数量:384个;备用药槽数量:64个;智能药盒数量:64个。

2 设计方案

按照整体设计思路和服务任务不同,将自动化药房划为门诊药房、住院药房两个功能区域。

2.1 门诊药房

承担门诊、急诊患者就诊取药以及住院患者出院带药。

2.1.1 系统配置。根据我院未来服务患者量和国内其他综合性医院经验^[16],门诊自动化发药系统配置IRON-1200型快速发药系统1台、IRON-240型智能存取系统3台和IRON-120型智能存取系统2台。

2.1.2 发药流程。门诊药房通过自动化发药系统,约95%的处方可以通过自动化或半自动化设备发药。采取后台摆药模式,患者在交费后,自动化设备即自动摆药并送至窗口,大大缩短患者排队取药时间,同时药师也有充裕的时间进行用药指导。门诊处方发药流程图见图1。

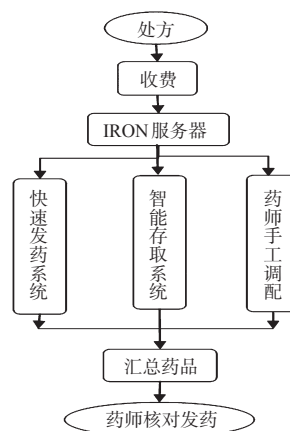


图1 门诊自动化药房后台发药流程图

Fig 1 Background drug dispensing flow diagram of outpatient automatic pharmacy

2.1.3 窗口设置与人员配置。(1)发药窗口数及分类:根据药房布局,设计7个发药窗口,其中4个为门诊窗口,其余3个分别为急诊、出院带药和门诊预留窗口。(2)门诊发药窗口:高峰

期:开放4~5个窗口,每个窗口安排1名药师进行核对发药,后台2名药师分别负责5台智能存取系统中的药品调配。非高峰期:医院可根据实际情况关闭窗口数量,保持每个窗口前台1名药师,发药后台1名药师取药。(3)急诊发药窗口:开放1个窗口,安排1名药师进行核对发药。(4)出院带药窗口:开放1个窗口,安排1名药师进行核对发药。(5)补药:可安排在非高峰期进行,1名药师可以完成。

2.1.4 处方处理能力评估。方案设计门诊最大处方量(饱和处方量)为每天4 000张,假定每天存在发药高峰期,期间处方占总量50%(约2 000张处方),持续3小时,那么门诊自动化发药系统处理能力按最低量(1台快速发药系统与3台IRON-240型智能存取系统,不包括2台IRON-120型智能存取系统情况下)计算为:(1×400+3×120)×3=2 280张处方,最高量计算为:(1×500+3×240)×3=3 660张。表明该门诊自动化发药系统完全有能力满足未来满负荷高峰期处方的发药要求。

2.2 住院药房

承担患者住院期间非口服的部分长期医嘱和所有临时医嘱发药,以及口服单剂量包药。

2.2.1 系统配置。根据我院未来服务患者量和国内其他综合性医院经验^[17-18],住院药房配置ATC-384G型全自动口服药品摆药机1台和IRON-240型智能存取系统2台。ATC-384G型全自动口服药品摆药机对片剂、胶囊、丸剂(部分)按医嘱进行单剂量分包;IRON-240型智能存取系统对注射剂、异形包装等药品按病区进行自动调配。

2.2.2 人员配备。(1)高峰期:分包机操作需要2名药师,IRON-240型智能存取系统需要2名药师,设备外药品发放需要1名药师、1名信息处理药师、1名机动药师。(2)非高峰期:分包机、IRON-240型智能存取系统和设备外药品共需2名药师。(3)补药:可安排在非高峰期进行,1名药师可以完成。

2.2.3 发药流程。住院患者均采取单剂量发药。片剂、胶囊、部分丸剂等固体制剂均使用全自动口服药品摆药机分包;静脉滴注临时用药和其他所有非口服用药均使用IRON-240型智能存取系统发药。分发药品通过自动物流系统或物流人员定时、定点下送。流程图见图2。

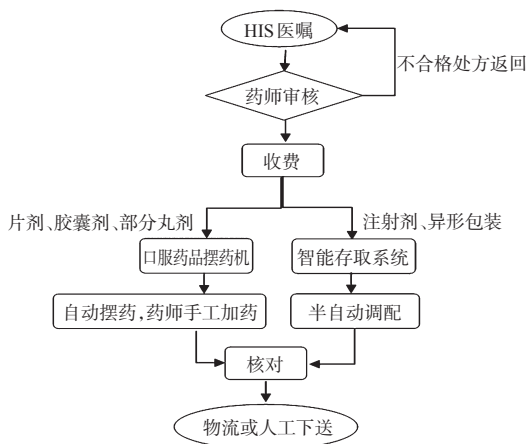


图2 住院药房自动化发药流程图

Fig 2 Drug dispensing flow diagram of automatic inpatient pharmacy

2.2.4 处方处理能力评估。按1 000张床位数的高峰期处方量占总处方量80%计算,每位患者使用3种药品(非分包机处理药品),分包机每人每天为4包计算,高峰期3个小时。结果表明,1台全自动口服药品摆药机和2台智能存取系统能够满足1 000张病床患者住院期间药品每日的单剂量发放,具体详见表1、表2。

表1 高峰期全自动口服药品摆药机处理处方能力

Tab 1 Drug dispensing capacity of the automatic oral drug dispensing machine in crest-time

项目	参数
病床数,张	1 000
住院患者每天平均服药次数,次	4
每天单剂量包装总数,包	4×1 000=4 000
摆药机每分钟摆药包数,包	50
摆药机每小时包装数(减去换纸和墨带时间),包	50×60×90%=2 700
全院住院患者分包完成所需时间,小时	4 000÷2 700=1.5
药槽添加备用药品累计时间,小时	约0.6
完成1 000张床住院患者的单剂量包装共需时间,小时	约2.1

表2 自动化药房使用前效果对比

Tab 2 Comparison of effect before and after the implementation of automation pharmacy

项目	使用前	使用后	说明
管理时间	处方处理速度 每张处方每人60秒	每张处方8~10秒	工作效率提高6倍
	患者等候时间 每人平均需等待10分钟	后台摆药,基本“0”排队,患者等待约1分钟时间	患者等候取药时间缩短到原来的1/10
	用药指导时间 用药指导时间几乎为“0”	有充裕时间进行用药指导	自动或半自动设备发药,药师无需花费太多时间于调剂上
空间	药品存放量 药架占地达90%以上	占地22 m ² 的设备可存储3天以上用量	空间利用率提高60%以上
	二级药库空间 需大空间的二级药库,浪费了药房大量空间	基本取代二级药库	系统存储够3天以上用量
	药房空间布局 药架多,环境差,只有工作区,基本无辅助功能区	药品存放空间减少,可进行更合理、人性化的设计	药房功能俱全,为药师营造一个良好的工作环境
管理	药品管理 金额管理,方法滞后	实现数量管理	系统有金额、数量、批号、先进先出、即时库存管理等功能
	药品安全 开放式摆放,缺药丢药时有发生	封闭存放,保证了安全	封闭存储避免了与药品的直接接触机会,减少人为丢药现象
	药品效期 人工管理,经常有过期、失效现象	可预警,进行实时效期管理	系统效期实时管理,可提示,可追溯
	调剂差错 门诊差错率约为1‰	门诊差错率可控制在0.01‰以内(机器误差)	系统自动调剂、检测、指示取药,避免了差错发生
	口服摆药 人工摆药,用药杯装	机器摆药,密封药袋装	用法明了,减少了药品污染,无差错
	门诊摆药 前台摆药	后台摆药	优化了工作流程
	住院患者药品下送 护士到药房拿药	物流自动传输或物流部门下送	理清了药师、护士、后勤服务部门的工作职责,将护士的更多时间用于患者
	库存管理 现医院采购药品通常为30天的存量	可以看到即时库存量,可将采购量控制在15天存量	加速库存周转,节约流动资金
	药品盘存 盘库工作量大,每月1次,需药房全部工作人员月底加班4小时完成	即时自动盘库,5分钟完成,随时随地准确查看实际库存	减少了盘库人力、物力
	药品环境 温湿条件基本不可控	机器内环境、温湿条件可控	真正符合法规要求

续表2
Continued Tab 2

项目	使用前	使用后	说明
管理			
工作模式	药师主要是配发药品工作	从配发药品岗位节约下来的药师更多地转向开展临床药学、药学研究等	药师工作模式转型,提升药学服务质量
成本与效益			
药师人力成本	人工摆药、调配、发药,需要药师人员多	自动化设备减少药师约10名	节省约10名药师,每位药师平均年薪按每年5万元计,为医院每年节省药师人力成本50万元左右
护士人力成本	护士对病区单剂量药品进行领取、核对、分发	摆药机单剂量分包,每病区每天节约药师核对和发药的时间约1小时	按护士每小时工资24元计算,20个病区每天节省1小时的时间成本为24×20=480元,每年为医院节省护士人力成本35万元左右
社会效益	药房的环境也可直接影响患者选择医院的倾向	提高药学服务档次,药师给予患者用药指导,让患者感觉到人性化服务,提高了对医院的信任度	服务形象与服务质量提升可为医院带来巨大的无形效益

由表1可见,采用摆药机,原本3小时的工作量约2.1小时即可完成。

对于2台智能存取系统设计使其存放不同品种,同时运行可同时调配2个病区的处方,交叉使用以提高调配效率。

3 自动化药房运行情况

自动化药房运行后,提高了药房的工作效率,节约了人力成本,使药师的专业特长得到发挥;有效降低了药品调剂差错率,保证了用药安全;提高了管理水平,实现了药品信息化管理;改善了药房空间环境,使药房布局更合理;减少了药品的污染,为患者提供了人性化的药学服务。具体对比指标见表2。

4 结语

从我院基于整体设计的自动化药房启用来看,其具有很多独特的优点,不但充分发挥了科技的优势,提高了工作效率和工作质量,而且促进了医院药学服务水平的发展,提升了医院整体形象。自动化系统的应用给药房增加了新的服务内涵和竞争力,提高了药师工作的技术含量,使药师的专业特长得到发挥,也逐步实现药房由传统的保障型向药学服务型的转变。从我院角度来看,自动化药房解决了传统药房存在的种种弊端,促进了我院药事管理体系建设,提升了我院药学服务品牌,创造了良好的社会效益。但是,在运行过程中,自动化设备会出现一些设备或软件故障,或者医院电力系统出现问题时导致机器不能正常运转,而药师不能解决这些问题,只能等待设备工程师维修,期间只能由药师手动调配、发药,导致药师工作量增加、患者取药时间延长。相信随着科学技术的发展,自动化设备会越来越完善,这些问题会逐步得到解决。从药房的发展来看,药房自动化将成为药房现代化的一种标志和必然的发展趋势。

参考文献

- [1] 周渝霞,周芃,顾风军.自动化药房与医院信息系统的连接技术[J].中国数字医学,2009,4(2):21.
- [2] Subramanian GS, Yokoe DS, Sharnprapai S, et al. Using automated pharmacy records to assess the management of tuberculosis[J]. *Emerg Infect Dis*, 1999, 5(6):788.
- [3] Birdget C. Hospital pharmacy staff attitudes towards automated dispensing before and after implementation[J]. *Hospital Pharmacy*, 2004, 11(6):248.
- [4] Thomas MP. Practical pharmacology. Medication errors[J]. *Clin Pediatr*, 2003, 42(4):287.
- [5] Rutter P, Brown D, Portlock J. Can automated dispensing decrease prescription turn-around time and alter staff work patterns?[J]. *International Journal of Pharmacy Practice*, 2001, 9(Suppl):R22.
- [6] 李成群,王伟,朱贤,等.自动化药房的现状和新进展[J].机器人技术及应用,2007(5):27.
- [7] 陈红鸽,朱姗藿.我院自动化门诊药房的建立与运行[J].中国药房,2007,18(31):2426.
- [8] 赵陶丽.药房自动化是医院药房发展的必然趋势[J].首都医药,2009,16(24):31.
- [9] 于嘉.自动化药房:让药师走进患者[J].中国执业药师,2008,5(10):3.
- [10] 毛英军,李明.自动片剂摆药机的临床应用[J].仪器原理与使用,2010,25(5):48.
- [11] 季波,谢又佳,金环,等.应用全自动口服药品摆药机的利弊分析[J].医药导报,2010,29(3):402.
- [12] 刘丽萍,韩晋,谢进,等.解放军302医院门诊药房自动化调剂新模式的实践[J].药学服务与研究,2007,7(6):468.
- [13] 杨东,刘妙芳,谭志坚,等.住院门诊整合式药房自动化系统的设计和解决方案[J].临床医学工程,2009,16(11):10.
- [14] 张忠伟.自动化药房系统在门诊药房的应用[J].药学与临床研究,2009,17(5):425.
- [15] 刘许媛,陈维红,张智灵.自动化药房对药品调剂工作的影响[J].中国医药指南,2013,11(3):31.
- [16] 叶玲梅,蔡咏梅.自动化药房系统在门诊药房的应用观察[J].中国药业,2012,21(14):81.
- [17] 李民,沈爱宗,柯林芳.自动化药房调剂效率的影响因素分析[J].安徽医药,2013,17(2):332.
- [18] 陈敏亚,陆一,施佳毅.医院自动化药房建设的实践与体会[J].实用药物与临床,2011,14(4):353.

(收稿日期:2013-05-21 修回日期:2013-06-27)

《中国药房》杂志——中国科技核心期刊,欢迎投稿、订阅