

我院门诊自动配药系统的应用实践及优化

张志豪*, 王钰琦, 廖丽文, 洪晓丹, 杨 威[#](中山大学附属第一医院药学部, 广州 510080)

中图分类号 R95 文献标志码 A 文章编号 1001-0408(2016)04-0507-03

DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2016.04.24

摘要 目的:通过门诊自动配药系统的应用实践及优化,提高门诊药房的工作效率和服务水平。方法:对我院门诊自动配药系统应用过程中出现的系统识别问题、系统硬件问题和药房布局及管理问题等进行分析总结,并进行相应的优化;通过与优化前相关指标进行比较评价优化效果。结果与结论:通过实施包括在系统中合并相同患者的处方、改进软件与硬件的匹配、合理分配预配和实时调配窗口数、增加员工培训及考核等一系列优化措施后,药房运作效率及配发药的准确率整体提高。与优化前比较,差错率下降60%(1.7‰→0.7‰),患者候药时间缩短40%(15 min→8.5 min),药师劳动强度大幅降低,提升了药学服务质量和患者的满意度。

关键词 门诊药房;自动配药系统;实施;优化

Practice and Optimization of Automatic Drug Dispensing System in Outpatient Pharmacy of Our Hospital

ZHANG Zhihao, WANG Yuqi, LIAO Liwen, HONG Xiaodan, YANG Wei (Dept. of Pharmacy, the First Affiliated Hospital of Sun Yat-sen University, Guangzhou 510080, China)

ABSTRACT OBJECTIVE: To improve the work efficiency and service of outpatient pharmacy by implementing automatic dispensing system and optimizing work flow. METHODS: On the basis of problems in the practical work, appeared in the implementation process of automatic dispensing system, such as system identification, hardware problem, arrangement and management of pharmacy were analyzed and summarized and optimized. The optimization effects were evaluated by comparing relative indicators before optimization. RESULTS & CONCLUSIONS: Through implementing a series of measures, such as consolidating similar prescriptions, improving the compatibility between software and hardware, allocating pre-dispensing rationally, adjusting the number of service windows timely and increasing regular employee training and examination, pharmacy service efficiency and the accuracy of drug dispensing have been improved on the whole; compared with before optimization, error rate is decreased by 60% (1.7‰→0.7‰), the time of patient waiting for getting medicines is shortened by 40% (15 min→8.5 min), and pharmacist's labour intensity is decreased greatly to improve the quality of pharmaceutical care and satisfactory degree of patients.

KEYWORDS Outpatient pharmacy; Automatic dispensing system; Implementation; Optimization

目前我国自动化药房的建设和应用虽还处于起步阶段,但随着社会经济以及信息化水平的提高,医院药房实现自动化管理是发展的必然趋势^[1]。我院自2014年4月以落实国家新医改政策为出发点,致力建设物流智能一体化项目,构建医院药品物流智能一体化服务模式,故结合医院发展的整体规划,设计了全方位、一体化医院管理的整体解决方案。门诊自动配药系统是其中的一个环节,其由先进的自动设备与医院信息系统(HIS)、药品信息物流系统组合而成。药房采用自动配药系统可以提高配发药流程的质量。多项国外研究表明,自动配药系统使用后,调配和发药差错率减少近30%^[2]。与人工调配相比,自动配药系统显著缩短了患者的候药时间、提高了调配人员的工作效率,尤其是当夜间和假日门诊值班人员较少时优势更为明显^[3]。在实施门诊自动配药系统建设过程

中会遇到种种问题^[4-5],笔者通过分析其在我院应用过程中出现的问题,总结了我院的优化措施,希望为其他医院的门诊药房自动化建设提供参考。

1 自动配药系统介绍

1.1 设备组成及相关配备

我院韦乐·海茨自动配药系统由5套核心发药设备组成,包括2台新款二合一智能发药机 CONSYS-H5、2台快速盒装药品发药机 CONSYS-D5 和 1 台快速盒装药品发药机 CONSYS-D3。发药区由发药台、实时发药通道、螺旋出药滑道、智能拆零药柜组成。加药区由全自动加药台与加药工作计算机、加药工作打印机等组成。

自动配药系统理论处方处理能力为2 250张/h、18 000张/d(以平均每天工作时间为8 h计);发药能力为12 000盒/h、96 000

ment and pharmacist-led patient self-management in Hong Kong: a focus group study from different health-care professionals' perspectives[J]. *MC Health Serv Res*,

* 主管药师。研究方向:药房管理。电话:020-87755766-8421。

E-mail: 13660100779@139.com

[#] 通信作者:副主任药师。研究方向:药房管理。电话:020-87755766-8442。E-mail: 13543469357@139.com

2011, doi:10.1186/1472-6963-11-121.

[3] 黄伟侨,王明军.开展临床用药咨询的困难因素探讨[J]. *中国药师*, 2009, 2(1): 108.

[4] 邵宏,史录文.临床药师培养途径与方向思考[J]. *中国处方药*, 2008, 7(3): 48.

(收稿日期:2015-03-23 修回日期:2015-08-12)

(编辑:林 静)

盒/d。据2014年第四季度统计结果,我院门诊处方量最高为14 246张/d,高峰期处方为2 129张/h,发药量为8 492盒/h。从理论上讲该系统配备能基本满足我院门诊药房的业务量需求。

1.2 发药模式

与原有预配发药模式相比,自动配药系统采用的是实时发药模式与预配发药模式混合,系统可利用的窗口数为每套设备4个,共20个窗口。而我院在采用自动配药系统之前,根据现有的工作人员和能力只能开设16个服务窗口。两种发药模式的流程图见图1。

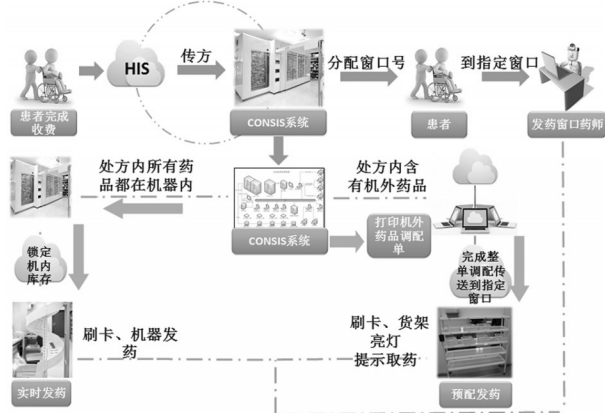


图1 自动配药系统的实时发药模式与预配发药模式

Fig 1 The real-time dispensing mode and pre-dispensing mode of automatic dispensing system

1.2.1 实时发药模式 如果处方药品全部在自动发药机内(包含智能拆零药柜),则系统会提示患者到实时发药窗口取药,患者即到即取;机内药品直接从发药机中通过实时发药通道和螺旋出药滑道,发送到实时发药窗口;智能拆零药柜的药品则自动弹出相应的抽屉,由发药药师取出,核对正确后发给患者。

1.2.2 预配发药模式 如果处方中药品有部分不在发药机内,则当患者完成付费后,自动发药机会先将机内药品通过实时出药通道传送到配药台的出药口;机外药品则通过在配药单上打印特殊标识,由人工调配,调配完成后送至发药窗口的调剂存放架上,对外显示屏显示患者信息;患者根据发票提示查看指定窗口的显示屏,当屏幕显示名字后方可取药。

2 门诊自动配药系统实施过程中遇到的问题

截至2015年1月15日,整套自动配药系统运行了1个月,我部发现自动配药系统运作效率达不到预期的效果,并出现了以下的问题。

2.1 系统识别问题

当同一患者一次缴费2张处方,自动配药系统不能识别为同一患者的处方,会将2张处方分配到2个不同的窗口发药。根据系统数据统计,平均每天会有700名患者处方在2张以上,此情况下不但导致设备每天多运行700次,按照设备每运行1次(药品从轨道掉下经过传送带传送到收集筐)最少花费5s来计算,相当于机器每天至少浪费约1h。另外重复排队取药还导致患者拥挤、滞留不散而且情绪不满。

2.2 系统硬件问题

第一,加药效率低,加药的速度跟不上发药的速度。首先,由于加药机械臂卡药问题出现较频繁,需经常进行复位操作,从而影响加药速度。其次,由于机内数据库药品条码信息不全、药品图片不全,导致加药员不能实现录入每种药品时采

用扫描条码方式,而需要手工录入药名,不但降低了加药速度而且存在录入信息错误的风险。另外,由于药品图片信息采集不全,加药的时候还缺少核对步骤,更增加了加药差错的几率。

第二,出药数量不准确,存在药品多出少的问题。我院引进的自动配药设备有H设备和D设备,而这两种型号的激光扫描计数方式有差异。H设备采用单激光扫描定位计数,而D设备采用双激光扫描定位计数,而软件系统是为H设备设计的,未能完全匹配D设备的扫描方式,由此造成D设备扫描计数不准致出药数量不准确。

2.3 药房布局和管理的问题

(1)两种发药模式窗口的比例及设备工作量的安排不合理。实施自动配药系统后,门诊可使用窗口为20个,实时窗口与预配窗口初始比例为1:1。由于我院的处方药品组成相对复杂,含有机外药品的处方相对较多,预配窗口处理能力略显不足,由此造成预配窗口排队情况比实时窗口严重。同时药房5组设备分配的窗口数不一样,如有的设备只配发急诊窗、职工窗等,处方量相对少,使用率低;而有的设备因处方量多而满载运行。由此导致设备的使用不均衡,并增加机器维护强度。(2)机外品种筛选不合理以及药架摆放不合理。机外品种多、货架设置远,可造成机外药品配药时效率降低,并增加药师的劳动强度。(3)发药人员对设备故障无法处理。药房工作人员对机器出现的小问题(如最常见的卡药)不会处理,需要等待组长处理,这必然降低配药和加药速度。

3 优化措施

针对上述自动配药系统实施过程中出现的问题,我部实施了一系列的改进优化措施。

3.1 优化系统识别,合并相同患者处方

优化系统软件,为每位患者增加一个唯一识别码(即与患者身份证对应的门诊号),一次缴费2张以上处方的患者,系统会自动识别,合并处方统一发送至同一个窗口。患者取药只需排队1次,不需要重复排队。配药设备也只需要运行1次即可调配多张处方。按之前计算,效率提高约13%。

3.2 改进与系统设备匹配的软件,提高加药效率

针对加药时卡药和出药数量不准确的问题,由于这两个问题是相关联的,先归纳出最主要的两个原因再制订相应措施:

第一,设备中的库存数不准。加药数量系轨道中可容纳的药品数量减去轨道原有库存数量而得,如果轨道中原有库存数不准确,则加药数量就不准确。当加药数量偏多时,在机械臂中的待补充药品不能被完全送进对应轨道内,就会导致轨道卡药,机械臂无法补充药品;当加药数量偏少时,会导致轨道中药品的实际库存数比理论库存数少;而当轨道中实际上已无药时,系统仍会认为该轨道中有库存,从而出现少出药或不出药的现象。

第二,轨道挡板在使用过程中发生错位。挡板错位会造成药品不能顺畅地滑落,在配药过程中就会出现少出药的现象,此现象在加药过程时又会造成卡药的现象,而这两个情况的出现又必然引起设备库存数的不准确。

针对上述两个原因,工程师改写了部分程序以兼容D设备,并对D设备的扫描方式作相应的调试,保证激光计数准确,减少多出药的现象。对不能矫正的轨道做好标记,暂不使用。设定设备每天自动盘点1次,以保证机内库存的准确率,从而减少药品因库存不准而少出药的现象。组长每天安排专人对发药数量不准的情况实行记录(轨道坐标、窗口号、药品

名),并在下班时检查轨道的挡板是否有错位,晚上交由工程师进行优化调整,避免第二天重复出现同样的问题。

同时完善加药设备的药品信息库,对无条码及无图片信息的药品补充条码、采集图片信息,并及时完成新信息的导入更新。制订加药标准操作规范,对加药员加强培训,使其能正确操作机器并学会处理加药过程中出现的卡药问题;要求加药员按照规范加药,使用条码扫描录入并通过图片核对加药药品,以提高加药的速度,保证加药的准确性。

对于发药量大的品种,由于发药量大会导致加药次数增加进而降低效率,我部对这类药品进行了优化筛选。首先,单次发药5盒以上、且其发药次数占该品种总发药次数80%以上的品种,不列入机内调配药品,由人工调配;其次,对于机内药品单次发药5盒以上的,系统会自动识别并打印出机外药品调配单,由人工调配。如此优化之后,某些品种加药次数相对减少从而提高了加药效率。

3.3 合理分配窗口及布局并增加对相关人员的培训和考核

结合窗口与设备的位置,重新分配窗口,增加预配窗口,以提高整个系统的配药效率。每月工程师根据设备发药情况撰写增、减药品轨道统计报告,按照其用量多少来重新筛选机外药品种类;对某些药品的摆放位置重新规划,实时更新其坐标,从而方便药师调剂药品,提高预配速率。

对药房职工进行培训及实行绩效考核,统一对所有药师进行自动配药设备标准化操作培训,以优化配药、发药速度。实行绩效考核管理,提高药师操作的规范性和工作效率。

4 结果

在优化措施实施1个月后对门诊药房整体运作效能进行检查,比较优化前(2014年12月15日—2015年1月15日)与优化后(2015年1月25日—2015年2月25日)各项指标。通过随机跟踪300位患者计算各项指标:处方处理能力=全天总处方数/开放窗口数;差错率=出门差错处方数/处方数 $\times 100\%$;患者平均取药时间=累计候药时间/患者人数(累计候药时间为从患者交费开始到药师发药确认后的统计时间);药师平均配药路程=全天配药总路程/配药药师人数(配药路程用“欧姆龙”牌HJ-320计步器计算)。门诊药房自动配药系统优化前后各指标比较见表1。

表1 门诊药房自动配药系统优化前后各指标比较

Tab 1 Comparison of various indexes before and after the implementation of automatic drug dispensing system

项目	优化前	优化后	优化效果
统计时段的总处方量	270 181张	256 842张	
开放窗口数	16	17	窗口服务能力提高
药师人数	32	27	人员减少
实时/预配(窗口数)	1:1	7:10	增加预配窗比例,相比优化前,可以更平均分配各窗口工作量
处方处理能力	800张/(窗·d)	实时800张/d 预配700张/d	工作效率提高
差错率	1.7‰	0.7‰	下降约60%
患者平均取药时间	15 min	实时:6 min 预配:11 min 平均:8.5 min	患者等候时间缩短40%,满意度明显提升
药师劳动强度	延班30 min/d 配药路程2.5 km/d	延班5 min/d 配药路程0.5 km/d	显著降低
取药环境	拥挤	整洁有序	处方量相当的情况下,医院就医环境改善

5 讨论

从表1可见,我院实施自动配药系统并优化后,与我院未

实施优化前比较,药房在岗人员减少、服务窗口增加,对门诊药房来说是具有实质性的改进。配药药师劳动强度大幅降低,同时职工的工作积极性增加,差错率大幅下降。同时,患者排队候药的时间减少40%以上,提高了患者的满意度。在实施的一系列措施中,笔者认为对改善患者排队状况最有效的方法即是在系统中增加多张处方合并调配功能。因为多数患者就医通常涉及多个科室,而多张处方合并调配功能的实现既减少患者排队次数,有利于疏导人流,又减少了设备的重复运行和药师的重复操作次数,整体提高了药房运作效率。

对于配药准确率而言,自动配药系统的实施的确显著降低了差错率的发生。配药设备配错的可能性非常低,医师开具的电子处方直接传送到服务器,经过系统转换成自动配药设备可识别的指令,配药的品种和数量是根据指令执行的,但是轨道中的药品是否正确设备是无法识别的。因此保证配药准确性最有效的措施是保证加药的准确性,从源头杜绝差错的发生。通过条码扫描及图片核对,可极大地保证加药的准确性。

通过药房的合理布局并利用信息系统实现机外调配药品的就近发送功能,将需要调配的机外药品优先发送到最近的窗口,保证配药的距离是最短的。这样既提高了药师调配机外药品的效率,又降低了药师的劳动强度。

药房自动配药系统降低了药师的工作强度,显著减少了差错率,整体提高了工作效率^[6-7]。自动化配药系统的应用虽然具有方便、快捷、准确的优势^[8],但在建设过程中若能提前将面临的许多问题加以重视,并结合医院自身的特点设计优化措施,可在启用后尽快发挥其功能作用;另外还需要在应用中根据出现的问题不断地改进和优化,不断地发现和解决问题,以保证自动配药系统长期、高效率地运行。而自动配药系统的良好运行,可在很大程度上为患者安全用药提供保障、节约资源,并将药师从简单的事务性工作中解放出来进行更专业的药学服务^[9]。

参考文献

- [1] 谭冰,熊毅.医院药房自动化管理系统应用进展[J].中国药房,2014,25(29):2 780.
- [2] Shirley KL. Effect of an automated dispensing system on medication administration time[J]. *Am J Health Syst Pharm*, 1999,56(15):1 542.
- [3] 魏宇宁,侯永春,郭代红,等.整包装自动发药机应用于门诊药房的实践与体会[J].中国药物应用与监测,2008,5(5):4.
- [4] 叶卿,陈念祖,唐风敏.自动发药机在我院药房使用的利弊[J].临床合理用药,2015,8(6B):165.
- [5] 李建瑜,张莉,雷楚岚.浅谈自动化配药系统在药房的应用与评估[J].中国现代药物应用,2014,8(2):249.
- [6] 寿张轩,金雪.自动化建设给我院门诊药房带来的改变[J].中国药房,2012,23(1):45.
- [7] 刘丽萍,孙利华.我院现代化药房建设的探索和实践[J].中国药房,2010,21(45):4 263.
- [8] 许惠英,曾颖,朱红球,等.门诊药房自动配药系统常见问题及对策[J].中国药房,2014,25(37):3 548.
- [9] 于嘉.自动化药房:让药师走近患者[J].中国执业药师,2009,5(10):3.

(收稿日期:2015-10-30 修回日期:2015-12-25)

(编辑:刘萍)