

我院门诊药房智能发药系统持续优化

张菁^a, 周峥^b, 赵蕊^{a*} (浙江大学医学院附属邵逸夫医院 a.药学部, 杭州 310016; b.下沙院区药学部, 杭州 310018)

摘要: 目的 为了降低门诊药房调配差错率, 探讨浙江大学医学院附属邵逸夫医院门诊智能药房发药系统质量优化措施。方法 利用回顾性研究方法, 从药品调配数量错误、品种错误 2 个方面进行分析, 提出相应的优化措施, 并评价优化措施的效果。结果 优化后的智能发药系统差错发生概率中, 数量错误由 1.22‰ 下降到 0.55‰, 品种错误由 0.33‰ 下降到 0.22‰, 改善前后有明显的统计学意义($P < 0.05$)。结论 门诊智能药房是国内医院药学发展新的趋势, 最大化地发挥智能药房的优势, 必将为临床安全用药和医院药事管理提供更有力的支持。

关键词: 门诊药房; 智能发药系统; 持续优化; 差错率

中图分类号: R954 文献标志码: B 文章编号: 1007-7693(2017)10-1485-04

DOI: 10.13748/j.cnki.issn1007-7693.2017.10.029

引用本文: 张菁, 周峥, 赵蕊. 我院门诊药房智能发药系统持续优化[J]. 中国现代应用药学, 2017, 34(10): 1485-1488.

Continuous Optimization of Intelligent Dispensing System in Outpatient Pharmacy of Our Hospital

ZHANG Jing^a, ZHOU Zheng^b, ZHAO Rui^{a*} (Sir Run Run Shaw Hospital, Medicine College of Zhejiang University, a.Department of Pharmacy, Hangzhou 310016, China; b.Department of Pharmacy of Xiasha Campus, Hangzhou 310018, China)

ABSTRACT: OBJECTIVE To reduce the rate of dispensing error, discuss the improvements of intelligent dispensing system in Sir Run Run Shaw hospital. **METHODS** By using retrospective study, the reasons for dispensing error in quantity and types were analyzed. Then corresponding improvements were put forward and evaluated. **RESULTS** The rate of dispensing error in quantity declined from 1.22‰ to 0.55‰ and dispensing error in types dropped from 0.33‰ to 0.22‰. And this result showed a statistically difference($P < 0.05$). **CONCLUSION** Intelligent outpatient pharmacy is a brand new trend of hospital pharmacy in China, thus it will be of realistic significance for clinical use of medication safety and drug affairs managements in hospital by taking full advantages of intelligent pharmacy.

KEY WORDS: outpatient pharmacy; intelligent dispensing system; continuous optimization; error rate

20 世纪 90 年代初, 德国、日本、美国等国家成功应用实践了智能药房模式^[1]。自 2006 年以来, 我国越来越多医院的门诊药房也陆续采用自动化发药系统^[2]。这种智能药房模式能显著提高工作效率, 减少人工识别所带来的延迟和误差, 提高发药的准确度, 同时对库存和补货信息进行有效管理。此外, 智能药房模式还能显著缩短为患者调配药品的时间, 促使药师的工作模式从“以药品为中心”转换为“以患者为中心”, 促进临床合理用药^[3-4]。然而, 在应用实践过程中也存在着一些问题, 本研究针对笔者所在浙江大学医学院附属邵逸夫医院门诊智能发药系统下进行的质量改进进行探索总结, 以为智能药房的建设与发展提供参考。

2014 年, 为建设现代化智能药房, 笔者所在医院从德国引进并投入使用了智能发药设备系统

(ROWA V Max, 以下简称“ROWA”)。整套体系由一台 ROWA 自动发药机以及一台智能存储机器 (Iron Intelligent Drug Access System, 以下简称“Iron”) 并联合医院 HIS 系统构成。笔者所在医院目前门诊患者取药以及药品调配具体流程见图 1。

在智能发药系统投入使用后, 为提高发药速率, 笔者所在医院又采用了预调配模式(图 1 中的虚线所示), 中转盒模式以及药品打包模式等优化措施^[5]。中转盒是规则的立方体, 盒上贴有药品信息与相对应的条形码, 适用于无规则外包装、无药品码、玻璃瓶等易碎包装的药品, 如小瓶装的维生素类, 小袋装的分包药品。而药品多包装模式是指将大处方或有常用处方量的药品, 按固定数量进行打包的模式, 这样可以简化机械手臂对

作者简介: 张菁, 女, 硕士, 初级药师 Tel: (0571)87887161
任药师 Tel: (0571)87887513 E-mail: 13588708049@163.com

E-mail: zhangjing3181@126.com *通信作者: 赵蕊, 女, 博士, 副主

同一种药品的抓取次数,从而提升发药速度。然而通过回顾性研究方法,笔者发现随着日处方量的逐渐上升(日均处方量由 679 张上升为 1 799 张),

门诊药房调配差错(内部 near miss 记录表)数量也明显上升。因此急需针对目前门诊药房智能发药系统出现上述问题的原因进行分析。

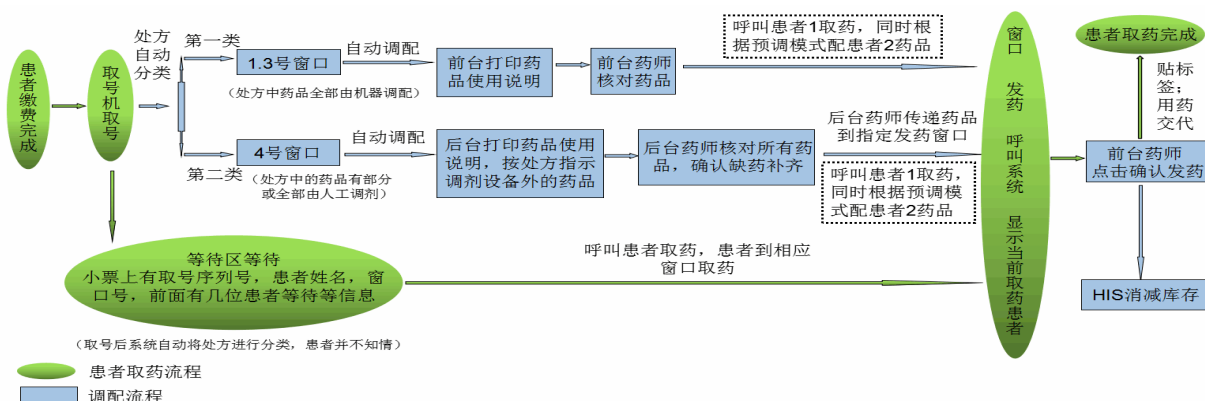


图 1 我院门诊患者取药以及药品调配流程图

Fig. 1 The flowchart of drug getting and drug dispensing in outpatient pharmacy of our hospital

1 方法

资料来源:2014 年 8 月 15 日至 26 日(未使用智能发药系统)、2016 年 8 月 15 日至 26 日(质量改进前)以及 2016 年 9 月 18 日至 9 月 29 日、2017 年 7 月 10 日至 7 月 21 日(质量改进后)浙江大学医学院附属邵逸夫医院门诊药房 near miss 记录表,并对其中差错类型进行分类统计。

数据处理:本次研究采用回顾性研究方法,所有在岗药师参与差错登记,专人进行分类统计,包括差错率,差错类型及原因百分比等。差错率的计算为 2 周内差错数量累计除以 2 周总处方数量。数据采用 SPSS 21.0 软件处理。计数资料采用频数及率(%)表示,改进前、后效果比较用 χ^2 检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 差错统计

采用回顾性研究方法,对 2014 年 8 月 15 日至 26 日以及 2016 年 8 月 15 日至 26 日内 2 个时间段内发生的门诊药房调配差错数进行分类计算。其中刚建院时未采用智能发药系统 2 周内共调配处方 6 794 张,而后采用智能发药系统后门诊药房调配处方量上涨到 17 991 张。差错类型以调配数量错误、发药对象错误、品种错误、标签错误、审核处方错误(该类型错误是指审核未发现问题但在发药时发现的错误)以及其他类型错误来统计。结果发现差错主要包括药品数量错误和药品品种错误,与文献报道一致^[6]。笔者所在医院应用

智能发药系统以来,虽然总体处方量上升,差错率略有下降(2.94% vs 1.72%)^[7],然而主要差错类型却发生了变化。其中,数量错误是所有错误类型中发生频率最高的,占有所有错误类型的 71.0%,甚至与刚建院时未采用智能发药系统相比仍然有所上升(0.58% vs 1.22%)。另外品种错误发生的频率也略有上升(0.29% vs 0.33%),且品种错误上升为所有差错类型比的第二位,占有所有错误类型的 19.4%。其他错误类型的发生率基本为零。结果见表 1。因此,这里笔者主要对应用智能发药系统以来发生的数量错误以及品种错误的原因进行分析探讨。

表 1 2014/2016 年 8 月 15 日—26 日门诊药房差错类型事件统计表(/前表示 2014 年数值, /后表示 2016 年数值)

Tab. 1 Multiple types of dispensing error in outpatient pharmacy from August 15 to August 26 in 2014/2016(data in 2014/data in 2016)

分 组	差错类型				合计
	数量	对象	品种	标签	
差错数	4/22	14/2	2/6	0/1	20/31
差错率/%	0.58/1.22	2.0/0.11	0.29/0.33	0/0.06	2.94/1.72
百分比/%	20/71.0	70/6.5	10/19.4	0/3.2	100

2.2 差错原因分析

首先,利用回看 Rowa 机械手出药录像、出药记录以及院内监控录像的方法,对所有差错事件进行回顾,然后对调配数量错误以及品种错误发生的原因进行推测、分析。

其中药品调配数量错误发生的原因如下：①机器出药口卡药(例如伊托必利容易卡在3号出药口)，造成了药品调配数量错误。②机器出药滞后，因高峰期机械手抓取速度下降造成叫号程序已就绪而机器出药还未完成。③预调配模式下，自动发药机会将连续2个或甚至2个以上的患者的药品掉落在一个出药台，易引发药师出错。

而药品发生错误的主要原因在于自动取药机是通过识别药品尺寸以及药品条形码2个条件来识别一种药品的，而有相当部分的药品不具备药品条形码(需要人工编排条码，然后人工输入条码)。因而当2个药品尺寸相同，同时又有至少一个药品不具备条码(即机器无法识别的“相似药品”)，需要手工加入机器中时，由于人工加药的人为误差因素，提高了配方差错的风险。

2.3 优化措施

通过以上分析，发生差错事件的原因多种多样，有人为因素，亦有机器因素，因此具体措施如下。

2.3.1 加强人员培训，标准操作流程 药师必须明确一个理念：机器不是万能的，不可能百分百不犯错。即便有智能化机器辅助工作，在发药过程中还是必须严守“四查十对”，因为药师才是门诊患者用药安全保障的最后一道关口。尤其因为笔者所在医院门诊药房采取的是预调配模式，为了保证发药速度，经常出现叫号程序还在叫第一个患者时，紧随其后的第2个以及第3个患者药品已经掉落，而第2、3个患者的药品共同混杂在一个捡药台的情况。这就要求药师在发药过程中严格遵守标准化操作流程，必须做到一个患者的流程处理完，再进行下一个患者发药流程。

2.3.2 中转盒药品双核对 由于中转盒内分包药品包装相似，属于易发生品种错误的类型；而中转盒又存在相同品种、不同单位数量分装的药品(根据条形码命名原则，只是条形码第一位不同)，又属于极易发生数量错误的类型。因此对于中转盒内的药品补药至关重要，要求做到双人核对，双人补药。

2.3.3 减少机器内无法辨别的“相似药品”品种 针对机器在调配无法辨别的“相似药品”(外形、大小都相同，且无条形码)时发生的错误，笔者所在医院采取了将外形相似药品分开机器、货架两处放置(其中用量少的药品放在货架，用量大的依

然放置机器内)。而对于2种药品用量都大，必须都放在机器中管理的药品，笔者所在医院采用自行打印二维码并粘贴至药盒的方法进行药品维护。并且每日中午进行相关相似药品点帐，尽早发现错误，及时处理差错。

2.3.4 及时调整多包装打包模式 自从采用多包装模式以来，自动化机器的调配速度大大提升^[8]，然而由于政策、厂家、医师等原因目前院内使用的很多常用多包装的数量已经发生改变(如之前常用量为3盒，现在常用量已经变为4盒)。尤其在高峰期时，当机器处理一个需要多包装加零散包装的任务时，多包装药品先掉落后，零散包装的出药容易滞后，这就容易导致调配数量的错误。因此需要定期、及时地对多包装药品目录进行调整，使得机器在处理多包装任务时尽量一步到位，减少出药滞后的可能性。

2.3.5 出药口定期清洁 针对3号出药口经常卡药的情况，联系工程师进行查看，发现主要由于空气湿度和灰尘的原因，增加了出药口摩擦力，造成了药品流动性差，因而阻滞了药品滑下。由于出药口附近无自动清洁功能，笔者所在医院采取了出药口定期人工清洁，以减少此种错误的可能性。

2.3.6 预调配模式调整 针对2个以上的患者的药品掉落在一个出药台的情况，联系自动发药机软件工程师对预调配模式进行修改，采用只预调配“下一个患者”的模式，即此患者调配完毕，叫号完成后才会自动调配下一个患者。这样就避免了2个以上患者的药品掉落在一个出药台，减轻药师负担。

2.4 改进成果

经过上述改进措施实施后，笔者统计了2016年9月18日至9月29日2周内(处方量为18102)的门诊药房差错数以及差错率。发现门诊药房差错数由31下降到17(2016年9月18日至9月29日)，经卡方检验结果 $P=0.041$ ，有明显的统计学意义，表明改进后取得了显著成效。差错率也由1.72%下降到0.94%。其中数量错误率由1.22%下降到0.55%，品种错误率由0.33%下降到0.22%。

3 讨论

智能发药系统的引进提高了药品调配的准确度，改善了药师的工作环境，降低了药师的工作强度^[8-9]。由于设备处于非完全封闭状态，且有些

部位无自动清洁功能,轨道上积累的灰尘会增加其摩擦力会导致出药数量有误。且由于传送带四周不够严密,传送速度过快且单次传送数量较多的情况下,易致药品滑落,也存在药品包装不够严密,结实,易受到由于机械手臂挤压变形等问题^[10]。另外,也有报道表明存在发药设备内的药品效期管理工作量大、设备出药差错率较高、处方发药窗口分流不均、机内药品盘存数量不准、盘存数据处理工作耗时长等一系列问题^[6]。

可能由于智能发药系统具体配置(厂家、型号)不同,笔者所在医院尚未发现药品效期管理工作量大、处方发药窗口分流不均、机内药品盘存数量不准、盘存数据处理工作耗时长这一系列问题。且自2014年投入使用自动化发药系统以来,我们一直致力于进行质量改进工作,在提高药品调配速率等方面已经取得了长足的进步。然而,一味追求提高调配速率,必然会忽视配方差错率(如因不限定窗口可预调配任务数量,导致了2个以上患者同时掉落一个出药台的情况)。调配速率和配方差错率都是必须均衡考虑的重要方面。此次改进在考虑调配速率的前提下,主要针对门诊药房配方差错率。为了证实改进后差错率下降稳定,笔者还统计了2017年7月10日至7月21日的差错率(处方量为20206)。统计显示上述时间段内差错数为21,差错率为1.04%,其中数量错误率为0.69%,品种错误为0.25%。各差错率与2016年9月18日至9月29日相近,表明改进后差错率基本稳定。改进后差错率下降,不仅保障了患者的用药安全,同时也减少了药源性医疗纠纷的发生。

综上所述,自动化发药系统虽然进入国内的时间还不长,但已经影响到传统的调配模式和药房管理模式,成为国内医院药学新的发展趋势^[11]。

我们应该继续充分发挥其优势,针对实际工作中遇到的问题积极思考探索,持续进行质量改进工作,以期为患者用药和医院药事管理提供更有力的支持。

REFERENCES

- [1] 李成群,王伟,负超,等. 自动化药房的现状和新进展[J]. 机器人技术与应用, 2007(5): 27-32.
- [2] 杨修怀. 医院药房自动化成套设备的现状与发展前景[C]. 第四届全国医院药剂科建设与管理学术研讨会. 北京, 2012: 68-71.
- [3] DU M. Impact of automation equipment on hospital pharmacy [J]. Nat Med Front China(中国医疗前沿), 2013, 8(20): 116-117.
- [4] HE X L, LIU R F, CHENG X R. Application and evaluation of automated pharmacy system in outpatient pharmacy of a third-level grade-A hospital [J]. Pharm Today(今日药学), 2016, 26(8): 592-594, 605.
- [5] ZHAO R, ZHOU Z, MA K. Process optimization of automatic dispensing machine in outpatient pharmacy [J]. Chin Pharm(中国药学杂志), 2016, 51(8): 668-670.
- [6] LI M C, WANG J, DENG A P, et al. Process optimization of automatic dispensing machine in outpatient pharmacy [J]. China Pharmacy(中国药房), 2016, 27(34): 4826-4829.
- [7] COUSEIN E, MAREVILLE J, LEROOY A, et al. Effect of automated drug distribution systems on medication error rates in a short-stay geriatric unit [J]. J Eval Clin Pract, 2014, 20(5): 678-684.
- [8] LYU Z J, CAI J W, YING M F, et al. Establishment and continuous quality improvement of outpatient pharmacy work pattern based on the application of the automatic drug dispensing machine [J]. China Pharmacist(中国药师), 2016, 19(9): 1770-1772.
- [9] LIN D. Evaluate the effect of automatic drug dispenser in hospital dispensary [J]. Pharm Today(今日药学), 2016, 26(10): 743-750.
- [10] 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.
- [11] 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.

收稿日期: 2017-02-04

(本文责编: 李艳芳)