

中图分类号: R95 文献标志码: A 文章编号: 1006-4931(2023)04-0015-04
doi:10.3969/j.issn.1006-4931.2023.04.004



医院门诊药房自动化发药系统应用效果分析*

蒋婷婷, 鲜秋婉, 李 晨[△]

(中国人民解放军陆军特色医学中心药剂科, 重庆 400042)

摘要:目的 促进医院门诊药房的智能化建设。方法 评价自动化发药系统引入后(2021年)的效果,并探讨其运行中存在的问题及改进措施。结果 与系统引入前(2020年)比较,系统引入后医院门诊药房年处方总量增长了9.45%,处方直发率达38.88%;增设1个用药咨询窗口。在药品的调配中,自动发药系统的年均自动化率为38.43%,参与调配处方的年均比例达69.49%;每张处方的平均调配时间由(5.52±0.81)min缩短至(1.84±0.36)min,患者取药平均等候时间由(10.14±1.46)min缩短至(6.96±1.20)min。结论 门诊药房自动发药系统的建设和运行提高了药房的运转效率,提升了医院的整体服务水平。

关键词:自动发药机;门诊药房;取药等候时间;自动化率;药房管理

Application Effect of Automatic Dispensing System in Hospital Outpatient Pharmacy

JIANG Tingting, XIAN Qiuwan, LI Chen

(Department of Pharmacy, Army Medical Center of the PLA, Chongqing, China 400042)

Abstract: Objective To promote the intelligent construction of hospital outpatient pharmacy. **Methods** The effect of the application of automatic dispensing system (2021) was evaluated, and the problems in its operation and the improvement measures were discussed. **Results** Compared with those before the application of the system (2020), the total annual prescriptions of outpatient pharmacy increased by 9.45%, and the rate of direct prescription reached 38.88% after the application of the system, the outpatient pharmacy added one drug consultation window. In drug dispensing, the annual average automation rate of automatic dispensing system was 38.43%, and the average annual proportion of prescriptions involved in dispensing was as high as 69.49%. The average dispensing time of each prescription was shortened from (5.52±0.81) min to (1.84±0.36) min, the average waiting time for patients to take medicine shortened from (10.14±1.46) min to (6.96±1.20) min. **Conclusion** The construction and operation of the automatic dispensing system in the outpatient pharmacy have improved the operational efficiency of the pharmacy and the overall service level of the hospital.

Key words: automatic drug dispensing machine; outpatient pharmacy; waiting time for taking medicine; automation rate; pharmacy management

随着互联网技术的发展和普及,医疗与信息技术紧密融合,医院通过信息建设完成数字化转型是国内外医疗领域发展的必然趋势^[1]。医院门诊药房是患者就医体验最直观的场所。传统门诊药房运行模式下,药师

反复进行收方、调配、核对、发药等重复劳动,工作量大,硬件设备陈旧、信息化程度较差,严重阻碍了药房的数字信息化建设,影响了患者的医疗服务体验^[2]。我院将全自动整盒发药机、智能药品管理柜等现代化设

*基金项目:重庆市首批临床药学重点专科建设项目[渝卫办发[2020]68号]。

第一作者:蒋婷婷,女,硕士,药师,研究方向为药事管理、抗肿瘤药物导致的药源性疾病,(电子信箱)jiangtt0817@163.com。

[△]通信作者:李晨,男,大学本科,主管药师,研究方向为药事管理、临床合理用药,(电子信箱)leephoenix@163.com。

tious Diseases Society of America's Clinical Practice Guidelines for Healthcare - Associated Ventilator-Associated Pneumonia and Meningitis [J]. Clin Infect Dis, 2017, 64(6): e34 - e65.

[12] LEWINSOHN DM, LEONARD MK, LOBUE PA, et al. Official American Thoracic Society / Infectious Diseases Society of America / Centers for Disease Control and Prevention Clinical Practice Guidelines: Diagnosis of Tuberculosis in Adults and Children [J]. Clin Infect Dis, 2017, 64(2): 111 - 115.

[13] “专家共识”编写组. 喹诺酮类抗菌药物在感染病治疗中的适应证及其合理应用: 专家共识 [J]. 中国感染与化疗杂志, 2009, 9(2): 81 - 85.

[14] BADDOUR LM, WILSON WR, BAYER AS. et al. Infective Endocarditis in Adults: Diagnosis, Antimicrobial Therapy, and Management of Complications: A Scientific Statement for Healthcare Professionals From the American Heart Association [J]. Circulation, 2015, 132(15): 1435 - 1486.

[15] ANGER J, LEE U, ACKERMAN AL, et al. Recurrent Uncomplicated Urinary Tract Infections in Women: AUA / CUA / SUFU Guideline [J]. J Urol, 2019, 202(2): 282 - 289.

[16] SAMILSKI JA, LAU TT, ELBE DH, et al. Drug use evaluation of moxifloxacin (avelox) using a hand - held electronic device at a canadian teaching hospital [J]. P T, 2012, 37(5): 291 - 299.

(收稿日期: 2022-05-28; 修回日期: 2022-09-24)

备用于门诊药房,着力打造高效率、高自动化、全程信息化管理的药房,解决了门诊药房拥挤,患者取药排队长、时间久,药师服务质量较低等问题,畅通了医疗服务“最后一公里”。本研究中分析自动化发药系统和智能药品管理柜用于医院门诊药房的成效和问题,以期为进一步促进医院门诊药房的数字化建设提供一定参考。

1 门诊药房自动化发药系统建设概况

医院按行业标准对门诊药房进行整体设计,于2021年引进自动化发药系统,包括3台全自动整盒发药机、智能预配货架、智能药篮、取药签到机、智能药柜。全自动整盒发药机主要由上药、储药、发药3个部分组成,3台自动发药机共计可使用轨道3 246条,可贮存药品27 392盒,药品种类约340种,占全药房品种的

34.69%。门诊药房共开设13个窗口,包括1个用药咨询窗口、3个直发窗口、7个预配窗口、1个军人窗口和1个急诊窗口,其中军人窗口和急诊窗口仅实行手工调配。直发窗口药品通过发药通道直接滑至对应的直发窗口,由药师领取核对后发给患者即可^[3];该窗口用于高频率、量少药品的快取快发,整个取药过程不超过30 s,患者即到即取,使取药“零等待”成为现实。预配窗口主要用于发放处方中需人工调配的机外药品,如散装药片、易碎针剂、冷藏冷冻药品及形状不规则药品等^[4]。机内药品先投入带芯片的智能药篮,再通过传送通道至配药窗口,药师只需调配机外药品,大幅缩短了调配时间,减轻了药师工作强度,提高了调配效率。取药签到机根据发药机储药品种及处方信息,将患者安排至不同窗口。调剂发药流程见图1。

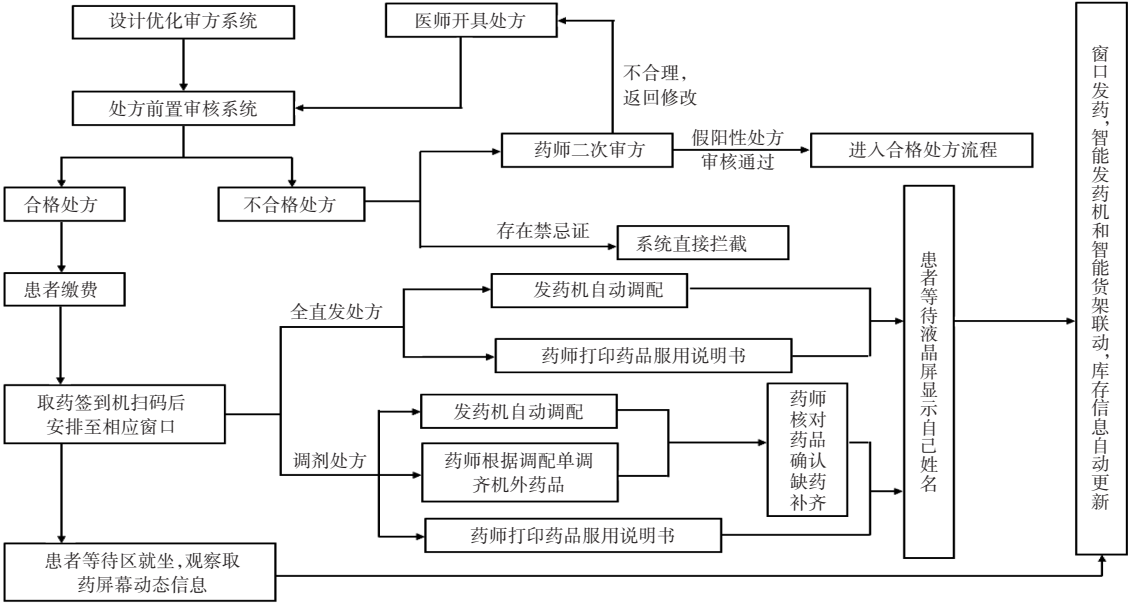


图1 医院门诊药房调剂发药流程图

Fig. 1 Flow chart of dispensing medicines in the hospital outpatient pharmacy

智能预配货架与门诊药房预配窗口一一对应,通过射频识别技术自动绑定智能药篮,实现精准定位。当药师扫描患者处方条形码时,货架上的LED灯可引导药师在相应位置拿取对应药篮,缩短寻找时间,减少发药误差^[5]。

智能药柜包含触屏电脑、红外扫描头、指纹识别器、语音播报系统、药品储存抽屉等。通过触屏电脑药师可实现药品入库、盘点、退药、回收等操作;智能药柜还可对药品的批号及效期进行管理,自动实现“先进先出”原则,避免药品过期^[6];智能药柜还可通过识别高警示药品、贵重药品、易混淆药品的条形码,弹出对应抽屉,并对相应药品名、厂家及所取数量进行播报,提高易混淆药品调配的准确率。对于智能麻精药品柜实行“双人双锁”管理,保证了麻精药品入库、出库的安全^[7]。

2 门诊药房自动发药系统运行效果评价

2.1 门诊窗口及人员分配

自动发药机的引入减少了药师工作量。与引入前(2020年)比较,引入后新增了4个窗口(包括1个用药咨询窗口);每班调剂药师人数和平均每个窗口药师人数均有所减少,见表1。自动发药机的运行,避免了因窗口不足导致患者等待时间过长,减少了药师重复性机械劳动,从而有更多的时间和精力对患者进行用药指

表1 门诊药房窗口及人员分配

Tab. 1 Outpatient pharmacy windows and personnel allocation

时间	窗口 个数	调剂 人数	用药咨询 窗口	药学 门诊
系统引入前	9	19	无	无
系统引入后	13	17	有	有

导,并与临床药师一同开展药学门诊和处方点评工作,促进医院合理用药。

2.2 处方量及处方直发率

与引入前比较,系统引入后处方量增长9.45%,其中处方直发率38.88%,在年工作时间不变的情况下,年处方量的增长反映了门诊药房工作效率的提升。详见表2。

表2 门诊药房年处方量及处方直发率
Tab.2 Annual prescription amount and prescription direct dispatch rate in the outpatient pharmacy

时间	年处方量(张)	处方直发量(张)	处方直发率(%)
系统引入前	1 247 505		
系统引入后	1 365 442	530 868	38.88

2.3 自动发药机自动化情况

自动发药机运行后,机器发药取代了部分药品的手工调配,通过机器自动化率、机器参与处方调配率评价自动发药机自动化情况,计算公式为,机器自动化率=机器发药量(盒)/总发药量(盒);机器参与处方调配率=机器参与调配处方数/总处方数。详见表3。

表3 自动发药机的自动化率和参与处方调配率(%)
Tab.3 Automatic dispensing machine's automation rate and prescription dispensing rate (%)

时间	自动化率	参与处方调配率
2021年1月至6月	38.35	70.35
2021年7月至12月	38.51	68.63
$\bar{X}$	38.43	69.49

2.4 处方调配用时

结果见图2。系统引入后,单张处方平均调配用时为(1.84±0.36)min,明显短于引入前的(5.52±0.81)min。可见,自动发药机的引入极大提高了单张处方的平均调配速率。

2.5 患者取药等候时间

结果见图3。系统引入后,患者取药等候时间为

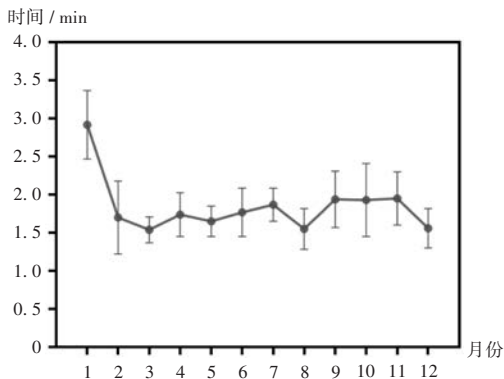


图2 自动发药系统引入后单张处方平均调配时间

Fig.2 Average dispensing time of a single prescription after the application of automatic dispensing system

(6.96±1.20)min,较引入前的(10.14±1.46)min明显缩短。自动发药系统运行首月,患者平均等候时间偏长,原因可能为其对新的取药流程不熟悉,导致错误排队或取药不及时。通过安排工作人员进行相应引导,患者平均等待时间大幅缩短。解决了诊疗高峰期药房排队长、取药慢、人声嘈杂等突出问题,优化了取药流程,提升了患者的就医体验。

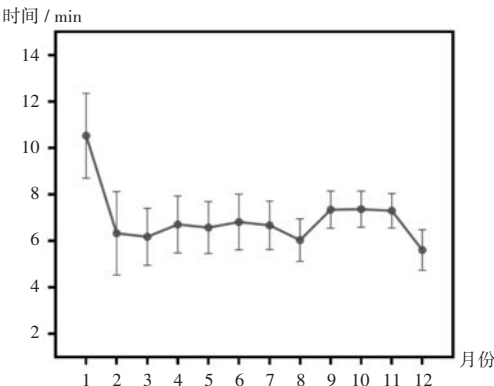


图3 自动发药系统引入后患者取药等候时间

Fig.3 Average waiting time for taking the medicine after the application of automatic dispensing system

2.6 差错分析

英国国家病人安全中心公布的数据显示,发药错误占用药错误的18%;门诊药房药品调剂、发放错误时有发生,主要由药师、药品、流程、环境4个方面造成^[8](图4)。传统调剂方式下,药师需根据处方的药名逐一到相应货架进行调配。但不同规格、厂家和剂型的同一药品,以及名称或包装相似的易混淆药品容易使药师出错^[9],自动发药机和智能药柜可通过扫描药品条形码将这些药品上机或入柜,减少加药环节差错,同时也减少环境及药师自身导致的调剂差错。自动发药机使用后,调剂差错率为0.39‰,药品年出门差错率为0.03‰,未出门差错率为0.36‰,无严重调剂差错发生。

3 存在的问题及应对措施

3.1 自动发药机调配差错

自动发药机使用1年以来,逐渐出现多项问题,如

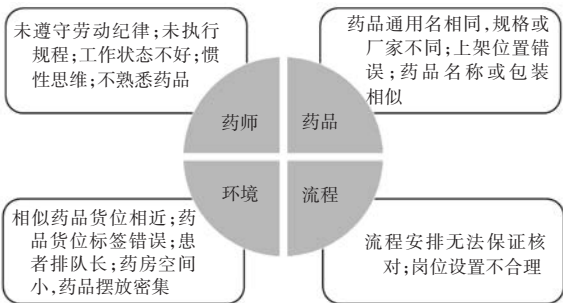


图4 门诊药房调剂及发药差错原因

Fig.4 Reasons for errors in dispensing medicines and dispensing errors in the outpatient pharmacy

药品数量错误,损坏药品,打印机故障等。主要原因为:

1)机器库存不准及轨道参数设置不合理,导致药品不掉或少掉^[10];2)药品在传送带上滞留及药篮与传送带接口处掉落,造成配药窗口少药,其他窗口多药^[11];3)药品过重或过轻,导致机器出药数量错误;4)打印纸撕纸方向错误,导致配药清单缺失。针对以上问题,药师应每周对机器内的库存进行盘点,确保库存准确;根据药盒参数对轨道参数及时调整,及时清理传送带上滞留的药品^[12];专门组织药师进行自动发药机相关流程的培训与学习。

3.2 自动发药机的直发率、自动化率偏低

与国内率先引进自动发药机的医院相比,我院自动发药机处方直发率和发药量自动化率偏低,仅承担门诊药房不到50%的工作量^[13]。

主要原因:1)急诊和军人窗口的调配模式问题。这两个窗口均不参与签到和机器调配,2021年仍使用人工调配了188 018张处方,发放了908 509盒药品。2)针剂或易碎液体药品在滑落、挤压后易受损^[14],包装异型药品易发生轨道堵塞。这类药物因可能造成机器和药品不同程度的损害而不允许上机。自动发药机因不具备冷藏单元,无法实现冷藏药品的储存和发放^[15]。而医院针剂、液体药品、包装异型(包含自制制剂)及冷藏药品占全药房品种数的27.35%。3)未能及时调整机内品种数、储存上限和加药速度,一定程度上限制了发药机的自动化率。医院3台自动发药机共储存药品约340种,仅为全药房品种的34.69%,储存量过大的药品(如琥珀酸美托洛尔缓释片)占据了多数轨道,从而限制了上机药品的品种数。4)加药人员安排不合理。诊疗高峰期机器内缺药导致调剂效率降低。

改进措施:将军人窗口接入自动发药机和专属签到机,保证军人依法优先调剂取药,提高调剂效率;定期对机器的药品数据进行分析,针对药房不同时段对不同药品的需求量以及更换包装、厂家的药品,及时调整机器内品种数、轨道参数及数量、储存上限,从而提高自动发药率;在诊疗高峰期合理安排加药人员,提高加药速度,避免机器内缺药导致的发药机工作效率降低。

3.3 缺乏突发状况应急预案

自动发药机的使用让门诊药品调剂更加高效、快捷、准确,然而当网络或机械故障导致自动发药机无法正常运转时,则易出现取药慢、排队混乱等问题。为避免上述情况,首先应制订自动发药机管理规定并对发药机进行定期保养,保障机器的正常运转;其次应组织培训,让每名药师掌握常见的故障排除方法,最重要的是制订机器故障应急预案并演习,当故障发生且暂时无法排除时,药房可有条不紊地运转,保证患者用药不受影响^[16]。

4 结语

医院自动发药机引入以来,门诊药房的工作流程得到了优化,药品调剂明显加快,缩短了患者取药等候时间。药师的工作模式也发生了较大转变,有更多时间为患者提供优质的合理用药指导,促进“以患者为中心,以合理用药为核心”的全面药学服务发展,提升患者的就医体验^[13]。但自动发药机在使用过程中仍存在药品数量错误、自动化率偏低、缺乏机器故障应急预案等问题,后期门诊药房将根据医院药品品种特点、自动发药机运行特点进行调整和完善,并制订相应机器故障应急预案,最大限度地发挥自动发药机的优势。

参考文献

- [1] 张晨宇,刘波,袁志军,等. 自动化智慧药房建设及运行效果探索[J]. 中国设备工程,2019(22):146-148.
- [2] 卢道兵,梁茂本,韩庆余. 门诊药房自动化发药系统的构建和应用[J]. 中国医疗设备,2019,34(1):91-94.
- [3] 梁宗强,罗秦英,孙青,等. 利用自动发药设备与图像技术实现我院药房工作流程再造[J]. 中国药房,2013,24(37):3486-3488.
- [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]. 临床合理用药杂志,2015,8(17):165-166.
- [5] 李焕平,赵子龙. 我院门诊药房自动化建设浅析[J]. 临床医药文献电子杂志,2016,3(20):4121-4122.
- [6] 钱晓萍,金涛,钱峰,等. 基于分布式智能药柜的药师工作方式转变[J]. 儿科药学杂志,2021,27(6):47-49.
- [7] 杨世伟. DIH智能麻醉药品管理柜在麻醉药品管理中的应用[J]. 中医药管理杂志,2020,28(6):102-103.
- [8] 张路,宁华,丁曦,等. 品管圈在降低门诊药房发药差错率中的应用[J]. 现代仪器与医疗,2018,24(1):133-134.
- [9] 朱薛莹,梁茂本. 门诊药房表格式主任工作日志应用效果评价[J]. 中国药业,2019,28(6):76-78.
- [10] 桑文涛,余芳蓉,李波,等. 自动发药机应用于医院门诊药房效果分析[J]. 中国药业,2019,28(22):84-87.
- [11] 张善彪. 自动发药机在我院门诊药房的实践与探索[J]. 海峡药学,2021,33(8):189-190.
- [12] 余金彬. 西药房管理对西药临床合理用药的影响[J]. 海峡药学,2021,33(8):190-192.
- [13] 黄立珍,谢育霞,潘嘉敏. 自动发药机和拆零分包机在某院门诊药房的应用[J]. 中国处方药,2021,19(8):43-45.
- [14] 肖后平. 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.
- [15] 万盟,沈德祥,朱余兵,等. 后疫情时期智能化设备在门诊药房的应用效果[J]. 临床合理用药杂志,2021,14(31):148-152.
- [16] 左拥军,郭首兵. 品管圈在提高门诊药房自动发药系统工作效率中的应用[J]. 北方药学,2017,14(5):167-168.

(收稿日期:2022-04-29;修回日期:2022-07-29)