

智慧药房信息管理系统在门诊发药窗口设置中的应用

史香芬, 卢晓静, 张旭锋, 邢进远, 赵晓玉, 孙志勇, 张晓坚^{*}(郑州大学第一附属医院药学部, 郑州 450052)

摘要: 目的 借助智慧药房信息管理系统, 通过分析处方数据实现门诊药房特殊管理药品及专科用药在特定窗口发药。方法 采用 EIQ-ABC 分类法分析处方中药品品种和数量、单品种日发药量和发药频次, 结合临床科室用药特点, 确定特定发药窗口的药品品种和调剂方式, 通过优化调试实现各发药窗口间处方工作量分配均衡和快速准确发药。通过自动化药房管理系统对比改善前后药师调剂处方平均耗时和患者取药平均耗时; 通过药事管理记录统计处方调剂差错和退药例数改善情况。结果 选定 254 种药品在 4 个特定发药窗口调剂, 对比设置特定发药窗口前后效果, 药师调剂处方平均耗时缩短至 16 s, 患者取药平均耗时缩短至 160 s, 处方调剂差错率下降至 0.20‰, 退药例数降低至 15 例每月。结论 借助智慧药房信息管理系统可对药房竞争或平均分配处方的传统调剂模式进行优化, 合理设置门诊药房特殊管理药品及专科用药发药窗口, 为患者提供优质的药学服务。

关键词: 智慧药房信息管理系统; 自动化药房; EIQ-ABC 分类法; 特定发药窗口

中图分类号: R952 文献标志码: B 文章编号: 1007-7693(2022)21-2757-05

DOI: 10.13748/j.cnki.issn1007-7693.2022.21.008

引用本文: 史香芬, 卢晓静, 张旭锋, 等. 智慧药房信息管理系统在门诊发药窗口设置中的应用[J]. 中国现代应用药学, 2022, 39(21): 2757-2761.

Application of Intelligent Pharmacy Information Management System in Setting of Outpatient Dispensing Window

SHI Xiangfen, LU Xiaojing, ZHANG Xufeng, XING Jinyuan, ZHAO Xiaoyu, SUN Zhiyong, ZHANG Xiaojian^{*}
(Department of Pharmacy, The First Affiliated Hospital of Zhengzhou University, Zhengzhou 450052, China)

ABSTRACT: OBJECTIVE To realize special management drugs and specialized drugs in outpatient pharmacy to be dispensed at specific windows by analyzing the prescription data with the help of the intelligent pharmacy information management system. **METHODS** The EIQ-ABC classification method was used to analyze the variety and quantity of drugs in the prescription, the daily drug delivery volume and drug delivery frequency of a single variety, and to determine the drug variety and dispensing mode of a specific drug delivery window in combination with the drug use characteristics of clinical departments. Through optimization and debugging, the balanced distribution of prescription work volume among various drug delivery windows and rapid and accurate drug delivery were realized. Through the automated pharmacy management system, the average time of pharmacists dispensing prescriptions and the average time of patients taking medicine were compared before and after the improvement; the improvement of prescription dispensing errors and drug withdrawal cases were counted through pharmacy management records. **RESULTS** Two hundred and fifty-four drugs were selected to be dispensed in 4 specific dispensing windows, and the effects before and after setting the specific dispensing windows were compared. The average time taken by pharmacists to dispense prescriptions was shortened to 16 s, the average time taken by patients to take medicine was shortened to 160 s, the error rate of prescription dispensing was reduced to 0.20‰, and the number of drug returns was reduced to 15 persons per month. **CONCLUSION** With the help of the intelligent pharmacy information management system, the traditional dispensing mode of pharmacy competition or average prescription distribution can be optimized, and the outpatient windows for dispensing special management drugs and special drugs can be set reasonably to provide high-quality pharmaceutical care for patients.

KEYWORDS: intelligent pharmacy information management system; automated pharmacy; EIQ-ABC classification method; specific prescription window

随着医院信息化建设的不断推进和药学服务模式转型需求, 以自动发药机为支持的智能化药品信息管理系统应用成为国内医院门诊药房的发展趋势^[1-2]。国家卫生健康委员会于 2018 年发布

《关于加快药学服务高质量发展的通知》, 指出探索推进医院“智慧药房”, 充分利用信息化手段, 实现处方系统与药房配药系统无缝对接, 缩短患者取药等候时间。郑州大学第一附属医院门诊自

基金项目: 河南省医学科技攻关项目(RKX202202027)

作者简介: 史香芬, 女, 硕士, 副主任药师

E-mail: 187235365@qq.com

^{*}通信作者: 张晓坚, 男, 主任药师

E-mail: zhxj0524@sina.com

动化药房的使用较好地完成了药品调配工作,减轻了药师的工作强度^[3],同时缩短了高峰时段患者取药等候时间^[4]。然而,受临床科室用药特点不同和处方药品品种、数量不同的影响,各发药窗口处方调剂路径差别较大,个别药品的发药机库存难以满足窗口需要,造成处方调配路径远、患者取药等候时间长等现象。订单-品种-数量(entry-item-quantity, EIQ)分析法是一种从订单、品种、数量这3个物流要素来研究作业特性,以便进行物流场地的设计规划或改进的方法;ABC 分类法(Activity Based Classification),又称帕雷托分析法,是对物料进行分类的一种基本常用的方法,可识别出少数的但对事物起决定作用的关键因素和多数的但对事物影响较少的次要因素,两者结合广泛应用于物流管理领域^[5-7]。本研究利用 EIQ-ABC 分类法对方数据进行分析,通过自动化药房信息管理系统设置窗口属性,探索不同类别药品在特定发药窗口调剂的工作模式,利用自动化设备和信息化手段缩短调剂路径,优化处方调剂流程,实现药房智慧化和信息化管理,提高药学服务质量。

1 资料与方法

1.1 资料来源

通过笔者所在医院自动化药房管理系统的处方单查询功能导出 2022 年 1 月(实施前)和 2022 年 3—7 月(实施后)门诊处方,包括处方日期、处方编号、药品编号、药品名称、数量、取药时间等。

1.2 方法

EIQ 分析法的四要素是订货品项数量(EN)、每张订单订货数量(EQ)、每个单品的订货数量(IQ)和订货次数(IK)。本研究中,1 张处方可看作 1 张订单,EN 对应每张处方的药品品种数,EQ 对应每张处方的药品数量,IQ 对应药品单品种发药数量,IK 对应药品单品种发药频率。ABC 分类法根据发生频率累计百分比,将对象分为 A(0~80%)、B(80%~90%)、C(90%~100%) 3 类因素。对于药品来说,需综合考虑药盒体积、临床使用特点、订单频次等,设计药品调配方式,从而确定药品库存数量、摆放位置及发药机发药限量等^[5]。本研究将 EIQ 分析法和 ABC 分类法相结合建立 EIQ-ABC 分析法,首先对门诊处方进行 EIQ 分析,然后根据 IQ 及 IK 分析结果将药品进行 ABC 分类,结合临床科室用药特点,确定特定发药窗口的药品品种,通过优化调试实现各窗口间处方工作量分配

均衡和快速准确发药。

通过自动化药房管理系统对比改善前后药师调剂处方平均耗时和患者取药平均耗时;通过药事管理记录统计处方调剂差错和退药例数改善情况。

2 结果

2.1 特定发药窗口的药品品种

笔者所在医院门诊药房有药品 1 035 种,根据特殊管理药品相关规定、药品使用科室、发药数量、药品价格、储存条件等因素,将特殊管理药品、贵重药品(单价>500 元)和专科用药(如生殖中心、感染科、甲状腺外科、眼科、口腔科、消化内镜室、喉镜室、CT 室、磁共振科等)选定为特定发药窗口的药品品种,结果见表 1。表中药品的共同特点是处方调剂路径相同,部分科室处方发药时间集中,用药指导内容相似等,利用自动化药房信息管理系统分析处方数据,在药品档案管理模块设置不同药品属性,以实现处方分配至对应的特定发药窗口。

表 1 特定发药窗口的药品品种

Tab. 1 Drug variety of specific prescription windows

	类别	数量/个
特殊管理药品	麻醉药品和第一类精神药品	8
	第二类精神药品	14
	毒性药品	2
非特殊管理药品	贵重药品	127
	专科用药	103

2.2 处方 EIQ-ABC 分析

2.2.1 处方 EN 分析 平均每张处方有 1.86 种药品,只开具 1 种药品的处方最多,占比 51.48%。处方 EN 分布情况见图 1。

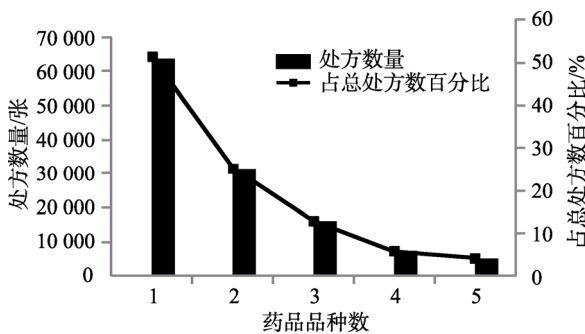


图 1 处方 EN 分布

Fig. 1 EN of distribution prescriptions

2.2.2 处方 EQ 分析 平均每张处方有 6.35 盒(支/袋/瓶)药品,开具 1 盒(支/袋/瓶)药品的处方最多,占比 20.74%,开具 10 盒以内药品的处方累计百分比达 83.49%。处方 EQ 分布情况见图 2。

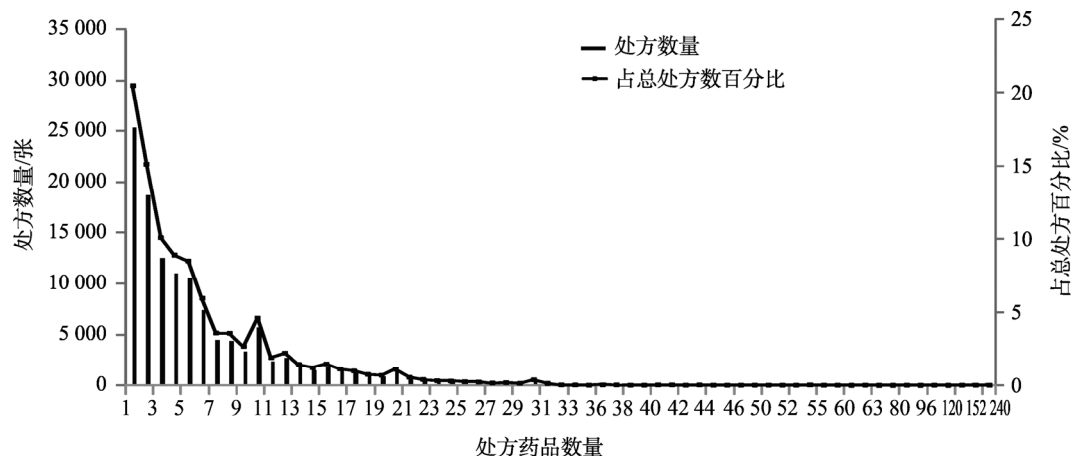


图2 处方EQ分布

Fig. 2 EQ distribution of prescriptions

2.2.3 处方IQ分析及其ABC分类 对1 035种药品按日均发药盒数从高到低排序并编号(IQ编号), 得到IQ曲线见图3。根据ABC分类法, 将药品分为A、B、C3组, 前273种药品, 累计发药21 174盒(支/袋/瓶), 约占79.98%的工作量, 为A组; 274~425号, 共152种药品, 累计发药2 684盒(支/袋/瓶), 约占10.14%的工作量, 为B组; 最后610种药品, 累计发药2 614盒(支/袋/瓶), 约占9.88%的工作量, 为C组。IQ-ABC分类情况见表2。

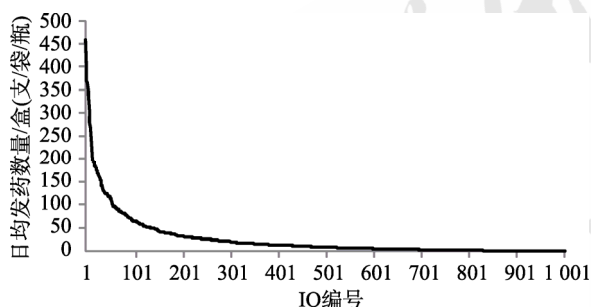


图3 1 035种药品的处方IQ分析

Fig. 3 IQ distribution of 1 035 drugs

表2 1 035种药品的IQ-ABC分类情况

Tab. 2 IQ-ABC classification of 1 035 drugs

类型	品种数	日均发药数量/盒(支/袋/瓶)	累计百分比/%
A	273	≥ 24.29	79.98
B	152	13.14~24.14	10.14
C	610	0.14~13.00	9.88

2.2.4 IK分析及其ABC分类 对1 035种药品按每种药品的日均处方张数从高到低排序并编号(IK编号), 得到IK曲线见图4。根据ABC分类法, 将药品分为A'、B'、C'3组, 前320种药品, 累计承担80.34%的工作量, 为A'组; 321~469号, 共149种药品, 累计承担9.64%的工作量, 为B'组; 最后566种药品, 承担10.02%的工作量, 为C'组。IK-A'B'C'分类情况见表3。

C'组。IK-A'B'C'分类情况见表3。

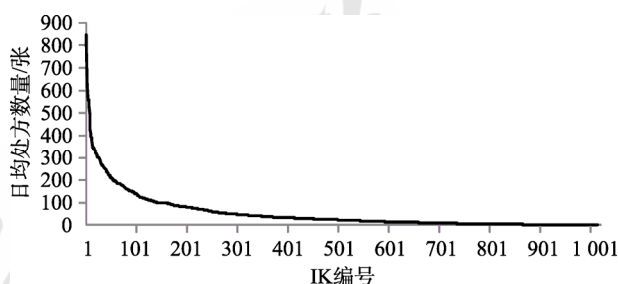


图4 1 035种药品的处方IK分析

Fig. 4 IK distribution of 1 035 drugs

表3 1 035种药品的IK-A'B'C'分类情况

Tab. 3 IK-A'B'C' classification of 1 035 drugs

类型	品种数	日均处方量/张	累计百分比/%
A'	320	≥ 6.57	80.34
B'	149	3.86~6.43	9.64
C'	566	0.14~3.71	10.02

2.2.5 正交分组 根据IQ-ABC和IK-A'B'C'数据进行正交分组, 结合各组药品的发药特点, 确定调配模式、库存等管理方案。根据每种药品的IQ编号和IK编号, 绘制药品分布图, 见图5。图5中, 虚线为IQ-ABC和IK-A'B'C'的分组界限, 由此将所有药品分为9组, 每组药品情况见表4。对254种特定药品的正交分组情况进行统计, 结果见表5。

表4 IQ-IK正交分组结果

Tab. 4 Results of IQ-IK orthogonal classification

IQ-IK	品种数	发药盒数百分比/%	处方张数百分比/%
A-A'	230	75.61	71.07
A-B'	28	2.92	3.36
A-C'	15	1.45	1.57
B-A'	59	4.75	5.32
B-B'	53	3.30	3.95
B-C'	40	2.09	2.38
C-A'	31	1.45	1.68
C-B'	67	2.50	3.06
C-C'	512	5.93	7.61

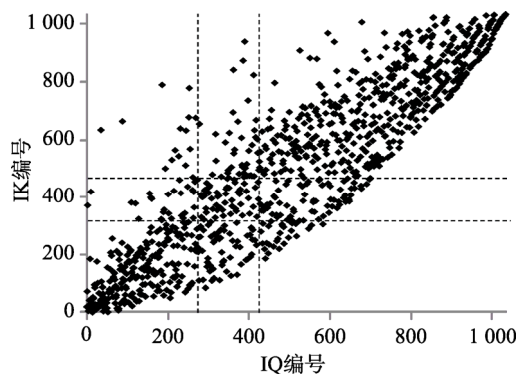


图5 药品 IQ-IK 分布及正交分组情况

Fig. 5 IQ-IK distribution and the orthogonal classification for drugs

表5 254种特定药品的正交分组结果

Tab. 5 Orthogonal grouping results of 254 specific drugs

IQ-IK	麻醉药品和 第一类精神药品	第二类 精神药品	毒性 药品	贵重 药品	专科 用药	合计
A-A'	—	4	—	—	33	37
A-B'	—	—	—	—	—	0
A-C'	3	—	—	—	1	4
B-A'	—	—	—	—	3	3
B-B'	—	—	—	—	—	0
B-C'	—	—	—	1	—	1
C-A'	—	2	—	1	7	10
C-B'	—	2	—	1	8	11
C-C'	5	6	2	124	51	188
合计	8	14	2	127	103	254

2.3 特定药品的窗口分配与调剂模式优化

含有以上 254 种特定药品的处方占当月处方总数的 32.58%。由于麻醉药品和第一类精神药品、毒性药品核发流程较为特殊,需核对患者门诊病历、身份信息,因此将此两类药品单独设置特定发药窗口 1。第二类精神药品中阿普唑仑片、艾司唑仑片、氯硝西泮片和右佐匹克隆片用量大、处方多,分布在 A-A'区,其余品种用量少,分布在 C-A'、C-B'、C-C'区,由于患者开具第二类精神药品的同时也需要开具普通药品处方,如慢病门诊、精神心理科、神经内科、消化内科等,为了避免患者二次排队,自动化药房系统根据患者门诊病历卡号进行窗口分配,因此将第二类精神药品单独设置特定发药窗口 2,同时为了达到窗口工作量饱和,选择离窗口距离近的药架和冰箱,用于摆放部分专科用药,如门诊血友病患者使用的人凝血因子、胃肠镜检查用药等,并将此类药品属性分配至该窗口。贵重药品多分布在 C-C'区,具有用量少、处方少、品种多的特点,因此在贵重药品存放区域附近设置特定发药窗口 3,缩短调剂路径,同时为了达到窗口工作量饱和,选择部分 C-C'区的专科用药如 CT 和磁共振检查用药,

同时将眼科、口腔科、妇科等不适宜放入自动发药机的常用药品(主要为注射液、冷藏药品、口服溶液或包装较大的药品)规范摆放在窗口附近药架或冰箱方便人工调配。此外,针对专科用药中药品种用量大、处方多(占比 10%左右)的生殖中心常用药品单独设置特定发药窗口 4,如重组人促卵泡激素注射液、黄体酮阴道缓释凝胶、黄体酮注射液、注射用尿促性素、注射用尿促卵泡素等主要分布在 A-A'区,结合药品品种和数量存放需求,定制智能药品组合柜,将药品按预定位置摆放后,药师核发处方时设备自动将抽屉弹出或在对应位置亮灯提示,实现快速、准确发药。以上 4 个特定发药窗口对应药品分布结果见表 6。

表6 4个特定发药窗口的药品分布结果

Tab. 6 Drug distribution results for 4 specific dispensing windows

特定 窗口	麻醉药品和 第一类精神药品	第二类 精神药品	毒性 药品	贵重 药品	专科 用药	合计
1	8	—	2	—	—	10
2	—	14	—	5	34	53
3	—	—	—	116	36	152
4	—	—	—	6	33	39
合计	8	14	2	127	103	254

2.4 特定药品和窗口属性动态调整

在药品不同窗口属性的设置与优化过程中,笔者发现,特定窗口 1 仅分配特殊管理药品,虽流程复杂,但处方数量较少,因此将该窗口与咨询退费窗口合并。慢病门诊和部分检查科室仅正常工作日开诊,因此特定窗口 2 周末休息;贵重药品和部分专科用药下午 2:30—3:00 处方数量较少,所以在该时段将特定窗口 3 调整为普通窗口,分流部分其他普通窗口患者,既能节省药师人数又能避免患者取药排队。在不同发药时段部分特定药品处方数量差异较大,如生殖中心上午处方数量占该科室全天处方的 85.34%,特定窗口 4 仅上午开放即可。

设置 4 个特定发药窗口后,仍需根据药品销量和处方特点动态调整特定窗口对应药品目录和调配方式,从而达到该窗口处方工作量和调剂路径最优。此外,新进药品应及时进行信息更新与属性设置,并结合处方数据对药品属性和调配方式进行动态调整。

2.5 实施效果

选定 254 种药品在 4 个特定发药窗口调剂后,对比改善前(2022 年 1 月)和改善后(2022 年 3—7 月)处方数据,结果见表 7,药师调剂处方平均耗

时缩短至 16 s, 患者单次取药平均耗时缩短至 160 s, 处方调剂差错率下降至 0.20‰, 退药例数降低至 15 例每月。

表 7 改善前后效果对比

Tab. 7 Effect comparison before and after improvement

项目	改善前	改善后					
	1 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	
普通窗口数量	10	7	6	6	6	6	
特定窗口数量	0	3	4	4	4	4	
调剂处方平均耗时/s	32	28	22	20	18	16	
患者取药平均耗时/s	252	192	178	170	168	160	
处方调剂出门差错率/‰	0.53	0.66	0.71	0.23	0.26	0.20	
退药例数/例·月 ⁻¹	45	32	28	26	22	15	

3 讨论

3.1 合理设置门诊发药窗口为智慧药房建设提供支持

自动发药机作为智慧药房建设的硬件之一, 承担着处方分配与药品调剂的重要任务, 在设备硬件顺利使用的基础上, 如何利用软件系统进行药房精细化管理是国内各医疗机构共同面临的问题^[8-10]。林艳等^[2]研究了中国门诊药房自动化发药系统的使用现状和效果, 从存储量、出药量、补药量、处方处理能力等方面对国内多个品牌设备进行可对比; 张立群等^[6]通过 EIQ-ABC 法进行分析, 调整发药系统与人工窗口调剂品种, 提高智能配发药系统的工作效能。查阅文献, 尚未发现通过设置药品属性与对应窗口从而调整优化药品窗口处方分配机制的探讨, 与药房传统的竞争或平均分配处方的调剂模式相比, 该模式可分别结合药品目录特点、处方调配需求和 workflows, 进行个性化、精准化、智能化设置。但是对于综合型医院和专科医院不同的药品目录和处方结构, 可继续开发新的系统功能, 如按处方科室或患者类别进行窗口分配, 便于药师为患者提供个体化药学服务, 真正做好智慧药房建设与管理。

3.2 为探索保障重点人群用药安全提供思路

随着国家加强用药安全管理提升合理用药水平工作的不断推进, 医疗机构要针对老年人、儿童、孕产妇等特殊人群, 强化用药安全管理^[11]。本研究通过自动化药房管理系统现有功能可实现按药品属性设置特定发药窗口, 但系统无法识别特殊人群, 按患者年龄或就诊科室进行取药窗口分配, 如特定发药窗口 4 主要发放生殖中心常用药品, 但某些药品(维生素 E 软胶囊、复合维生素

片、注射用绒促性素等)其他科室也会开具, 相应处方也会分配至该窗口, 为药师对患者进行分级管理、制定个体化的用药交代和提醒带来难度。下一步可结合临床合理用药管理系统的处方前审核精细化规则对重点人群进行识别, 针对不同药品或疾病制定相应的用药交代内容, 药师在发药时对患者进行口头或书面交代, 或借助 APP 通过互联网推送至患者手机端, 进行用药提醒和患者居家用药随访。

4 结语

本研究基于门诊自动化药房信息管理系统, 结合处方调剂工作要求, 参照 EIQ-ABC 法从处方数量、药品品种、销售数量等, 结合临床科室用药特点, 确定特定发药窗口的药品品种和调剂方式, 通过优化调试实现各发药窗口间处方工作量分配均衡和快速精准调配, 为药师向患者提供优质门诊药学服务提供支持。

REFERENCES

- [1] HUANG Z Z. Preliminary study on the construction of hospital intelligent pharmacy[D]. Zhengzhou: Zhengzhou University, 2021.
- [2] LIN Y, CAI Z B, HUANG M S, et al. Evaluation of development status and application effect of outpatient pharmacy automatic dispensing system in mainland China[J]. Chin J Mod Appl Pharm(中国现代应用药学), 2020, 37(9): 1131-1138.
- [3] 孙志勇, 史香芬, 张俊珂, 等. 自动化药房管理信息系统在医院门诊药房的应用[J]. 中国医院药学杂志, 2013, 33(18): 1535-1536.
- [4] 孙志勇, 张俊珂, 史香芬, 等. 应用自动化药房管理系统缩短门诊取药等候时间[J]. 中国医院药学杂志, 2013, 33(20): 1714-1716.
- [5] GAO S R, TIAN J X, LI P H. Application of EIQ-ABC analysis in design of automatic pharmacy plan[J]. China Pharm(中国药房), 2014, 25(33): 3118-3121.
- [6] ZHANG L Q, SHI H Q, BAI Z A, et al. Analysis and optimization of work efficiency of intelligent dispensing system in outpatient pharmacy of our hospital[J]. China Pharm(中国药房), 2015, 26(34): 4821-4823.
- [7] FAN W S, LI W, LIANG L M, et al. Development and evaluation of the rapid dispensing area in the outpatient pharmacy of the special hospital[J]. China Pharm(中国药房), 2015, 26(10): 1377-1380.
- [8] ZHONG Y Z, LI H C, OU B X, et al. Construction and practice of smart pharmacy management model in our hospital based on "Internet + TCM"[J]. China Pharm(中国药房), 2019, 30(18): 2460-2468.
- [9] QU H J, SUN M J, CHENG S Y, et al. Exploration and practice of optimization of outpatient drug taking process supported by automated pharmacy[J]. China Pharm(中国药业), 2019, 28(17): 85-88.
- [10] 李飞, 辛海莉. 整包装发药机应用下新型门诊药房工作模式的建立[J]. 医药导报, 2018, 37(6): 780-782.
- [11] 国家卫生健康委员会. 关于进一步加强用药安全管理提升合理用药水平的通知[EB/OL]. 2022-07-27.

收稿日期: 2022-08-26

(本文责编: 沈倩)