

前置智能化精准加药及核对系统在全自动单剂量分包中的应用^Δ

张润赞^{1*}, 卢钧煜², 洪 蕾¹, 李留成¹, 应 杰^{1#} (1. 浙江大学医学院附属邵逸夫医院药学部, 杭州 310016; 2. 浙江大学医学院附属邵逸夫医院门诊部, 杭州 310016)

中图分类号 R952 文献标志码 A 文章编号 1001-0408(2025)17-2170-06

DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2025.17.15



摘要 **目的** 创新性地应用前置智能化精准加药及核对系统(后文简称“系统”),为住院药房高水平“智慧化”改造提供参考。**方法** 分析全自动药品单剂量分包机(ATC)+智能半片台(ITDT)+全自动药品核对机(MDM)三串联调剂模式存在的不足。应用系统并采用扫码核对方式优化预加药管理、整片药品外摆流程和ATC临时加药管理;比较系统应用前后各8个月内的加药时间和人力成本、分包差错等情况。**结果** 三串联调剂模式在人工加药环节对差错风险的规避能力较弱,在核对环节也存在误差。通过创新性地应用该系统,升级了预加药管理,优化了整片药品外摆流程,完善了ATC临时加药管理。与系统应用前比较,系统应用后平均每个药品的预加药时间、整片药品外摆时间和ATC临时加药时间均显著缩短($P<0.001$),且所需药师由原来的2名减少至1名;ATC差错率由0.220‰下降至0.029‰($P<0.001$),其中药师人为因素(预加药品错误、ITDT加药错误和ATC临时加药错误)导致的差错率由0.116‰下降至0.001‰($P<0.001$),机器原因导致的差错率由0.096‰下降至0.023‰($P<0.001$)。**结论** 该创新融合模式有效提升了住院药房工作效率及质量,加强了药品效期及库存等精细化管理,节省了时间和人力成本,提高了药品分包的准确性,切实保障了患者的用药安全。

关键词 住院药房;前置智能化加药;精准加药;系统核对

Application of a pre-intelligent precision dosing and verification system in automatic single-dose packaging

ZHANG Runzan¹, LU Junyu², HONG Lei¹, LI Liucheng¹, YING Jie¹ (1. Dept. of Pharmacy, Sir Run Run Shaw Hospital, School of Medicine, Zhejiang University, Hangzhou 310016, China; 2. Dept. of Outpatient, Sir Run Run Shaw Hospital, School of Medicine, Zhejiang University, Hangzhou 310016, China)

ABSTRACT **OBJECTIVE** To innovatively apply the pre-intelligent precision dosing and verification system (hereinafter referred to as “the system”), and to provide a reference for the high-level “intelligent” transformation of inpatient pharmacy. **METHODS** The limitations of the triple-serial dispensing mode, which comprised the automatic medicine packaging machine (ATC), intelligent tablet dispensing table (ITDT) and medication detection machine (MDM), were analyzed. The application of the system and the adoption of the barcode scanning verification method optimized the pre-dosing management, whole-tablet drug dispensing process and ATC temporary dosing management. The comparative analysis was conducted to assess dosing time, labor cost and packaging error of the eight-month period, before and after the system application. **RESULTS** The triple-serial dispensing mode had a weak ability to avoid error risks in the manual dosing stage, and also had errors in the verification stage. Through the innovative application system, the pre-dosing management had been upgraded, the whole-tablet drug dispensing process had been optimized, and the ATC temporary dosing management had been improved. The average time required for each drug for pre-dosing, whole-tablet drug dispensing and ATC temporary dosing was significantly shortened after the application of the system, compared with before the application of the system ($P<0.001$). The number of pharmacists was reduced from two to one. The error rate of ATC decreased significantly from 0.220‰ to 0.029‰ ($P<0.001$). Specifically, the rate of pharmacist-related errors (pre-dosing error, ITDT dosing error, and ATC temporary dosing error) decreased from 0.116‰ to 0.001‰ ($P<0.001$), and machine-related errors decreased from 0.096‰ to 0.023‰ ($P<0.001$). **CONCLUSIONS** This innovative integration mode greatly improves the working efficiency and quality of inpatient pharmacy. It enhances refined management of drug expiration and inventory, saves time

Δ 基金项目 浙江省自然科学基金项目(No.LYY19H280006)

* 第一作者 药师, 硕士。研究方向: 医院药学。E-mail: zhangrunzan@zju.edu.cn

通信作者 副主任药师。研究方向: 医院药学。E-mail: 593462458@qq.com

and labor costs, improves the accuracy of drug dispensing, and ensures patient medication safety.

KEYWORDS inpatient pharmacy; pre-intelligent dosing; precision dosing; systematic verification

近年来,为积极响应国家政策并顺应现代化医院发展的潮流,我国医院药房正加速向“智慧药房”转型,并深化“数字化+药学服务”的融合创新^[1-3]。在此背景下,住院药房作为现代化医院发展的基础部门,需积极投身于信息化转型的浪潮中。药品调剂作为药学服务的基础,其自动化、智能化建设尤为重要^[4]。为优化人力资源配置、提升工作效率、降低差错风险和避免院内感染,目前浙江大学医学院附属邵逸夫医院(后文简称“邵逸夫医院”)住院药房已经引入全自动药品单剂量分包机(automatic medicine packaging machine, ATC)、智能半片台(intelligent tablet dispensing table, ITDT)及全自动药品核对机(medication detection machine, MDM)^[5-6],构建了较为高效的口服药单剂量全流程智能化调剂体系。但在实际应用中,这种三串联调剂模式仍然存在拆零药品核对困难以及药品外摆差错、ATC临时加药差错偶有发生等问题^[7-8],导致加药效率低、所需药师人数较多、ATC分包差错率高,影响药师工作效率和患者用药安全。因此,在硬件设备的基础上,邵逸夫医院住院药房药师通过自主探索,创新性地应用了前置智能化精准加药及核对系统,以弥补三串联调剂模式的不足,从而实现高水平的智能化调配。本研究对该系统的应用和流程的优化进行介绍,以期打造更加高效、精准、安全的现代化“智慧药房”提供参考。

1 三串联调剂模式面临的问题

现有的 ATC-ITDT-MDM 三串联调剂模式利用智能化设备,从药品分包到核对实现了对药品的“痕迹”管理^[9]。但该模式尚缺乏对拆零药品进入分包环节的监控,导致其仍存在以下问题:(1)预加拆零药品核对困难。名称或外观相似的预拆零药品在加入储药盒时,常存在交叉错放的情况,从而导致加入 ATC 中的药品错误,继而导致分包过程中出现分包差错。(2)冷门及多品多规药品外摆差错。在药品外摆调剂过程中,若外摆清单包含冷门或同时存在多品多规的整片药品时,药师不能及时找到对应药品,且核对困难,导致摆药效率低、工作量大、错误率高。(3)ATC 临时加药环节差错。在实际操作中 ATC 内药盒品种多,无法保证每种药品在分包前有足够的库存,时常遇到临时缺货而导致分包暂停的情况。当缺货药品存在多品多规或与其他药品包装相似时,容易出现错拿,从而造成调剂差错。

该调剂模式除了在人工加药环节对差错风险的规避能力较弱外,在最终的 MDM 核对环节也存在问题^[10]。虽然 MDM 已通过高清摄像头和多光谱拍摄对每个药品进行识别,也从不同角度拍摄采集有效照片,但在结果

核对中仍存在无差错报错和有差错不报错的情况。例如,当药片外观颜色相似、大小相近时,MDM 通常会默认其是同一种药品。此外,MDM 对药片上的印字或花纹的识别能力较差,可能会将其默认为是其他无印字或花纹的相似药品。

相关研究指出,现有模式存在预加药品信息核对困难、冷门药品添加不便以及机器出现分包差错、漏包和机器核对存在误差等问题^[7-8],急需引入新的解决方案。

2 前置智能化精准加药及核对系统的介绍

基于前述不足,邵逸夫医院住院药房药师积极探索,从预加药管理升级、整片药品外摆流程优化、ATC 临时加药管理完善 3 个维度着手,创新性地应用了前置智能化精准加药及核对系统,从源头降低差错风险,以提升药师的工作效率和质量,切实保障患者的用药安全。

2.1 预加药管理升级

本研究分别对整片药品和非整片药品的预加药流程进行了优化和升级。

2.1.1 整片药品预加药流程

本研究实现了常用拆零药品储药盒的专门化配置。对整片预加拆零药品进行管理是为了确保 ATC 的高效运作,并有效缩减加药所需时间。为此,住院药房药师特别为 ATC 中频繁使用的药品配备了专门的拆零药品储药盒。这些储药盒上标注有药品的基本信息,包括 ATC 对应编号、名称、规格及生产厂家。

本研究增强了储药盒的区分度。为进一步优化加药系统并完善预加药流程,住院药房药师在每种药品储药盒的药品信息中新增了与 ATC 内药盒一致的条形码^[11],如图 1 所示(以百令胶囊为例)。



A. 拆零药品储药盒 B. ATC 内药盒
图 1 拆零药品储药盒和 ATC 内的药盒示例

本研究采用双扫码系统核对方式以确保加药的准确性,核对步骤分为储药盒条形码核对和药品溯源码核对。药品拆零工作完成后,药师对储药盒条码进行扫码,电脑屏幕会自动展示对应的药品名称、规格、生产厂家及编号(图 2A);随后,药师取得药筐及药品包装,再

次扫描包装上的药品溯源码,若系统识别出该药品为预拆零药品,屏幕将自动跳转至药品加药界面,并展示药品图片以供药师再次核对(图2B)。



A. 扫描储药盒条形码后的电脑界面

B. 扫描药品溯源码后的电脑界面

图2 扫描储药盒条形码和药品溯源码后的电脑界面示例

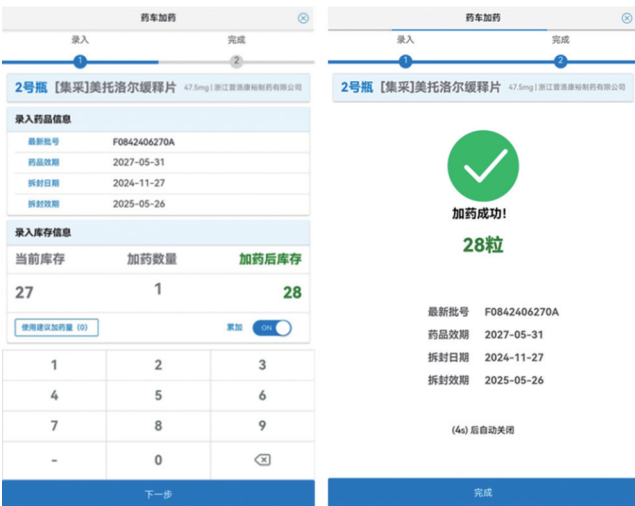
在此阶段,药师可将预拆零药品倒至对应的储药盒内,并在电脑上录入药品的批号、有效期及数量。若在扫描药品溯源码时,屏幕弹出“错误”提示,药师则需重新检查,在确保待添加药品的信息与储药盒上的信息完全匹配之后,方可将药品加至储药盒。

2.1.2 非整片药品预加药流程

临床医嘱常涉及非整片(或非标准剂量)药品的开具,这些药品需在 ITDT 进行外摆后,再进行分包处理。鉴于此,ITDT 系统注册了大量的非整片药品信息,并设置了专门用于临时储存非整片药品的小瓶。

应用新系统后,药师能够直接查询特定时段内非整片药品的消耗数据,检索其剩余库存,获得待加药品清单,据此高效补充所需药品。药师通过 ITDT 外接的扫码设备扫描待补充药品的药品溯源码,若该药品已在 ITDT 系统中注册,系统将以灯光提示对应需加药品小瓶的所在位置,同时平板电脑界面会自动切换至加药操作界面,展示药品编号、名称、生产厂家等信息(图3A);

药师需在此界面录入药品的最新批号、有效期、拆封日期及拆封后有效期,并准确输入加药数量,以实时更新库存信息(图3B)。若扫描的溯源码与预期不符,系统将立即通过语音提示“条码错误”,并保持当前界面不变,以便药师及时更正操作,重新查找正确的待加药品。



A. 扫描药品溯源码后的平板界面

B. 完成加药后的平板界面

图3 扫描药品溯源码和完成加药后的平板界面示例

2.2 整片药品外摆流程优化

在整片药品的外摆加药管理流程中,针对消耗量较小、临时采购、不定期更换品种或较为冷门的药品,由于其未在 ATC 中注册专属药盒,当这些药品出现在药品外摆清单中时,药师需从药房中查找,经双人严格核对无误后再行拆封,并根据外摆清单中的指示置于备用槽内。为了进一步提升系统运作效率,帮助药师更快速、准确地定位到所需药品,住院药房利用 ITDT 的剩余空间,打造了专为这类药品设计的临时存储定位区域,同时在 ITDT 中对药品溯源码的识别功能进行了同步更新。药师在进行整片药品外摆时,可以利用 ITDT 外接的扫码设备对药品溯源码进行扫描核对,随后药师根据系统提示将整片外摆药品精准地添加至备用槽内,若存在错拿药品的情况,系统会及时发出纠正提示。

2.3 ATC 临时加药管理完善

对于消耗量较小且未配置储药盒的药品,一旦出现 ATC 缺货,药师需从药房中查找该药品,经双人核对无误后,将其加入 ATC 的相应药盒中,这一过程被称为 ATC 的临时加药。

该系统应用后,ATC 临时加药的流程与整片预加药流程较为相似,均采用双扫码系统核对的方式,分为 ATC 内药盒条形码核对和药品溯源码核对 2 个步骤。当需要进行 ATC 临时加药时,药师会首先取出 ATC 中缺货的药盒,并搜索所需药品,使用扫码设备先扫描药盒上

的条形码,再扫描待加药品溯源码。若系统识别其为所需添加的药品,屏幕将自动切换至药品加药界面,并展示该药品的图片以供药师再次核对。此时,药师需录入药品的批号、有效期和数量。若扫描药品溯源码后,屏幕弹出“错误”提示,则表示扫描结果与所需药品不符,药师需重新查找正确药品。

3 前置智能化精准加药及核对系统的应用效果

该系统于2024年8月正式应用。为探索应用效果,本研究抓取系统应用前后各8个月的人力投入、加药时间和分包差错等数据,运用SPSS 24.0软件进行分析。对相关数据进行描述性分析和呈现,并采用t检验对比平均每个药品的预加药时间、整片药品外摆时间和ATC临时加药时间的差异是否具有统计学意义。为进一步分析系统应用对分包效能的影响,调取分包差错数、差错占比和差错率等数据,并对差错率进行 χ^2 检验。检验水准 $\alpha=0.05$ 。此外,对该系统在优化药品库存管理、效期维护和批号更新等方面的作用进行阐述。

3.1 节省时间和人力成本

在原来的预加药流程中,要加入储药盒的拆零药品需经双人核对。应用该系统后,由于采用系统双扫码核对方式,只需要1名药师即可完成操作,简化了流程,节约了预加药时间(即核对药品、将药品信息录入系统以及将药品加入储药盒内的总时间)。系统应用前后的各8个月内,平均每个药品的预加药时间分别为 (122.42 ± 3.04) 、 (80.13 ± 1.95) s($P<0.001$)。

在整片药品外摆环节和ATC临时加药环节,同样采用扫码核对的方式验证需加药品的准确性,系统替代人工进行核对时,药师人数由原来的2名减至1名,平均每个药品的整片药品外摆时间和ATC临时加药时间分别由 (10.35 ± 0.54) s缩短至 (7.28 ± 0.44) s($P<0.001$)、 (19.65 ± 0.66) s缩短至 (14.83 ± 0.59) s($P<0.001$),工作效率得到显著提升。

3.2 提高分包的准确性,减少人为因素错误

如表1所示,对2023年12月至2025年3月的ATC分包的差错数据进行统计,结果显示,在2024年8月更新并应用前置智能化精准加药及核对系统后,差错率由上个月的0.213‰降至0.040‰。随着药师对流程和系统的日趋熟悉,2024年11月以后,分包差错率稳定在0.025‰及以下。

为进一步评估新系统应用后ATC的效能变化,本研究系统归纳并分析了调配过程中的差错类型,根据药品分包的各个环节,将其分为5大类,即机器差错、医嘱错误、预加药品错误、ITDT加药错误和ATC临时加药错

表1 2023年12月—2025年3月ATC分包的差错数据

时间	月分包数/包	月分包差错数/包	分包差错率/‰
2023年12月	305 123	65	0.213
2024年1月	298 645	58	0.194
2024年2月	294 951	69	0.234
2024年3月	316 875	68	0.215
2024年4月	322 856	75	0.232
2024年5月	334 739	76	0.227
2024年6月	256 106	59	0.230
2024年7月	328 095	70	0.213
2024年8月	301 911	12	0.040
2024年9月	284 872	9	0.032
2024年10月	291 126	9	0.031
2024年11月	312 685	10	0.032
2024年12月	318 974	8	0.025
2025年1月	305 682	7	0.023
2025年2月	286 841	7	0.024
2025年3月	317 846	8	0.025

误。其中,机器差错指ATC本身存在的客观差错,医嘱错误指机器无法识别医嘱中药品剂量而产生的系统差错,其余3项则是药师人为因素导致的分包差错。基于差错类型,参考MDM的核对结果以及人工复核结果,查询分包差错药品的分包轨迹,分析差错环节并进行归纳,详细界定各类差错的具体内容,并统计各项差错的药品分包数,进行对比分析。

如表2所示,系统应用前后的各8个月内,ATC调配过程中发生的分包差错数分别为540、70包,差错率分别为0.220‰、0.029‰($P<0.001$);药师人为因素导致的差错率分别为0.116‰、0.001‰($P<0.001$),差错占比分别为52.593%、2.857%。值得一提的是,应用系统后的8个月内,未再发生预加药品错误和ATC临时加药错误,表明该系统在规避人为加药差错风险方面具有成效。此外,系统应用前后的各8个月内,在机器差错类型中,“药袋中出现碎药”和“药袋存在异物”的差错数分别为90、3包和70、0包。出现这一现象的原因可能是预加药流程的优化使得药师加强了药品核对意识,从而有效分离了碎药和其他异物,提前排除了导致机器差错的潜在人为因素。

χ^2 检验分析结果显示,系统应用前后,机器差错类型中“药袋中出现碎药”和“药袋存在异物”,以及药师人为因素导致的3个差错类型的差错率的差异均具有统计学意义($P<0.001$)。这表明新系统应用后降低了人为因素导致分包差错的风险。综上所述,前置智能化精准加药及核对系统的应用提高了ATC的效能,降低了分包差错率,为药品调剂的准确性和安全性提供了有力保障。

3.3 优化药品库存管理、效期维护和批号更新

该系统增加了对已拆零的非整片药品的数量统计和查询功能,有效避免了人工计数的差错,减少了人工

表2 系统应用前后ATC分包的差错数据对比分析

差错类型	差错内容	2023年12月-2024年7月			2024年8月-2025年3月			χ^2 ^c	P ^c
		分包差错数/包	差错占比/%	差错率‰ ^a	分包差错数/包	差错占比/%	差错率‰ ^a		
机器差错		236	43.704	0.096	56	80.000	0.023	108.225	<0.001
	药袋中药品数量错误	24	4.444	0.010	15	21.429	0.006	1.941	0.164
	药袋中出现碎药	90	16.667	0.037	3	4.286	0.001	80.063	<0.001
	药袋未封口	18	3.333	0.007	15	21.429	0.006	0.229	0.633
	药品串袋	34	6.296	0.014	23	32.857	0.010	1.957	0.162
	药袋存在异物	70	12.963	0.028	0	0	0	68.934	<0.001
医嘱错误	实发量与用药频度不符	20	3.704	0.008	12	17.143	0.005	1.879	0.170
预加药品错误 ^d		68	12.593	0.028	0	0	0	66.965	<0.001
	储药盒内药品品种错误	25	4.630	0.010	0	0	0	24.619	<0.001
	ITDT药品小瓶内药品品种错误	43	7.963	0.017	0	0	0	42.345	<0.001
ITDT加药错误 ^d		195	36.111	0.079	2	2.857	0.001	186.147	<0.001
	加药槽位置错误	52	9.630	0.021	0	0	0	51.208	<0.001
	加药剂量错误	42	7.778	0.017	2	2.857	0.001	35.754	<0.001
	加药品种错误	55	10.185	0.022	0	0	0	54.162	<0.001
	未加药	46	8.519	0.019	0	0	0	45.299	<0.001
	药品品种与药盒标签不符	21	3.889	0.009	0	0	0	20.680	<0.001

a:总分包数为2 457 390包;b:总分包数为2 419 937包;c:针对差错率的 χ^2 检验及对应的P值;d:药师人为因素导致的差错。

计数的烦琐。药师在备药环节,可首先在系统中查询所设时间段内非整片药品的消耗量,再根据消耗情况,定期更换滞销药品,并对所缺药品进行精准补充。备药完成后,可及时在系统上录入非整片药品添加数量,更新库存,提升了药师对该类药品的精细化管理水平。

为保证药品质量,医院药房药品有效期管理制度规定:拆零药品有效期自拆零日起不超过6个月,且不超过其原始有效期。在未应用该系统前,药师需进行手工登记拆零日期和有效期,并定期检查药品效期,登记、清点和处理临期药品。原流程耗时费力,且容易遗漏已被拆零的近效期药品。应用该系统后,药师可及时将药品拆零日期、有效期和批号录入系统中,对药品效期和批号进行闭环管理。药师只需定期在系统中查看被提示的临期药品种类及数量,再进行统一处理和补充。该系统的应用方便了药师进行药品的效期维护和批号更新。

4 讨论

前置智能化精准加药及核对系统是专为ATC开发的针对药品闭环管理的智能系统。该系统与三串联调剂模式深度融合,实现了拆零药品的加药核对、库存管理、药品分包轨迹等全流程控制,将拆零药品的追溯管理和“痕迹”管理落实到位。在加药环节(预加药和ATC临时加药)均采用双扫码系统核对的方式^[12],以系统替代人工,大幅缩短了加药时间和核对时间,节省了人工成本。此外,该系统还可辅助药师优化药品库存、效期和批号管理,将拆零药品的管理优化为更加灵活、高效的动态管理模式。得益于此,药师能更准确、高效地完成基础药品调配工作,将更多精力聚焦于提升药事服务水平和信息化管理能力上^[13]。

目前国内外相关的研究和实践均证明,采用信息化方式,如条形码扫描技术,是减少用药错误、提高药品调配效率的有效手段^[14-15]。国内三级甲等医疗机构对ATC的使用已较为普遍^[1-3]。国外也有研究表明,ATC的引入可使药师的工作满意度显著提升,工作时间和工作量明显缩短或减少,用药准确性亦有所提高^[16]。但是,目前将条形码扫描技术运用到ATC的实践有限。本研究创新性地应用药品溯源码扫描技术,并据此开发新系统,可助力三串联调剂模式准确高效地运行,从而使药品全自动调配模式更趋成熟。2025年国外发表的一篇关于比较药房自动化调配系统和传统调配模式的综述指出,构建药品自动化调配系统在减少用药错误、提高操作效率和保障患者安全方面具有长期效益,是住院药房信息化建设中的必要举措^[17]。

然而,在住院药房的实践中,新型的信息化手段往往也会衍生出新的挑战^[18-19]。本研究的创新融合模式也存在一些问题:若系统后台数据更新不及时,可能会导致系统核对结果与人工核对结果不同;整片外摆药品品种繁多且更换频繁,导致储存空间紧张及盘点难度增加;MDM对非整片药品、刻字药品、颗粒型胶囊的识别度相对较低,可能触发误报警现象。因此,在工作实践中还应持续对口服药单剂量自动分包的工作流程进行审视与优化:通过定期评估与反馈,不断挖掘潜在改进点,对新系统与设备进行必要的调整与完善^[20];加强药师对新系统配套设备的操作技能培训,提升其应对复杂问题的能力;建立健全反馈机制,广泛收集药师对新系统的使用建议,并将其作为后续调整管理策略与优化工作流程的重要参考。

5 结语

邵逸夫医院住院药房致力于口服药全流程智能化调配的创新实践,通过深入探索与持续完善,构建了三串联调剂模式,并在此基础上提出了构建前置智能化精准加药及核对系统的革新方案,并已投入实际应用。此改造从源头上强化了加药流程管理,促进了三串联调剂模式的高效运行,节省了加药时间和人力成本,加强了药品效期及库存等精细化管理,提高了药品分包的准确性,切实保障了患者的用药安全。未来,邵逸夫医院住院药房将在调剂工作中深入研究,持续改进,不断探索、创新,从而实现更高水平的智能化调配。

参考文献

[1] 孙嫣,王刚,缪霞,等. 全流程智能化调剂模式在住院药房中的应用[J]. 中国药房,2021,32(14):1780-1784.

[2] 王尧,包其,王永,等. 搭载PDA的智能加药系统在中心药房的应用[J]. 中国现代应用药学,2021,38(7):874-879.

[3] 喻晔,夏璇,李力,等. 口服外摆药智能添加系统在我院单剂量分包工作中的应用[J]. 中国医院药学杂志,2023,43(4):441-444.

[4] BATSON S, HERRANZ A, ROHRBACH N, et al. Automation of in-hospital pharmacy dispensing: a systematic review[J]. Eur J Hosp Pharm, 2021, 28(2):58-64.

[5] 顾君,雷琼,张健,等. 自动包药机串联自动核对机调剂模式在我院中心药房的建立与应用[J]. 中国药房,2018,29(15):2135-2138.

[6] 肖丽,王欣. 使用全自动包药机单剂量配发药品的经验体会[J]. 中国药房,2008,19(34):2711-2712.

[7] 何彩婷,廖丽文,高翔.“木桶定律”在我院自动包药机管理中的应用[J]. 中国药房,2016,27(22):3105-3108.

[8] 余资,罗宇,董卫华,等. 住院药房口服单剂量调配的差错案例分析与措施改进[J]. 安徽医药,2019,23(6):1254-1257.

[9] 李明明,史琛,杨丽文,等. 针对单剂量口服分包药品的病区“无纸化核对系统”的建立与应用[J]. 中国医院药学杂志,2020,40(13):1471-1473,1483.

[10] MARTINEZ L, BLOCH V, JACOB A, et al. Securing the distribution of patient-specific unit dose medication fol-

lowing the installation of a unit dose dispensing system: cartography of risks a priori within a hospital pharmacy [J]. Ann Pharm Fr, 2018, 76(6):473-488.

[11] 李晓霞,熊伟,刘永平,等. PDA条码扫描技术在我院片剂单剂量分包中的应用[J]. 中国药房,2021,32(23):2906-2910.

[12] 张丝雨,沈佳钰,舒幼娜,等. 扫码拆零模式在医院口服药品调剂管理中的应用分析[J]. 中国药事,2023,37(10):1213-1220.

[13] 王甲,葛卫红,徐瑞娟,等. 基于SWOT分析构建住院药房拆零口服药品闭环管理体系及效果评价[J]. 中国药房,2025,36(4):401-406.

[14] 张楠,闫阔,蔡泓敏,等. 基于HIMSS的药品闭环管理工作模式与实践效果分析[J]. 中国药事,2020,34(7):852-858.

[15] THOMPSON K M, SWANSON K M, COX D L, et al. Implementation of bar-code medication administration to reduce patient harm[J]. Mayo Clin Proc Innov Qual Outcomes, 2018, 2(4):342-351.

[16] RAMACHANDRAM D S, TAN C H, SELVARAJ A, et al. The workload and satisfaction of pharmacists and pharmacy assistants after installation of an automated tablet dispensing and packaging system in a tertiary university hospital in Malaysia[J]. Int J Pharm Pract, 2024, 32(1):100-103.

[17] SHBAILY E M, DIGHRIRI I M, ALOTAIBI N S, et al. Effectiveness of pharmacy automation systems versus traditional systems in hospital settings: a systematic review [J]. Cureus, 2025, 17(1):e77934.

[18] 梁晓美,邹春初,刘丽仙,等. 自动分包机使用的风险分析与防控措施[J]. 中医药管理杂志,2020,28(21):158-160.

[19] 夏晓燕. 住院药房应用全自动单剂量药品分包机的实践和体会[J]. 临床合理用药杂志,2018,11(35):118-120.

[20] 曾美玲,曾祥琿. 某院全自动单剂量药品分包机串联药品自动核对机调剂模式的应用分析[J]. 中国处方药,2021,19(11):28-30.

(收稿日期:2025-03-20 修回日期:2025-07-27)

(编辑:刘明伟)