

智能软件联合条码扫描技术在自动包药机加药流程中的应用

张怡欣, 邓恬, 林文娟, 黄明珠, 卢晓阳, 吴军^{*}(浙江大学医学院附属第一医院临床药学部, 杭州 310003)

摘要: 目的 建立并优化住院药房自动包药机加药机制, 实现加药过程中药品核对及药品库存与效期的精细化管理, 降低差错发生率, 提高工作效率, 保障患者用药安全。方法 利用智能软件联合条码扫描技术, 对自动包药机加药流程中易出错环节进行智能干预, 对比智能干预前后的加药差错发生率(%)、日平均加药时间(min)和月盘存裸片数量差错率(%)。结果 与优化前相比, 自动包药机加药流程优化后的加药差错发生率由0.11%降为0%;日均加药时间由(96.50±21.84)min缩短至(64.23±19.59)min($P<0.01$), 均值减少32.27 min;月盘存裸片数量差错率由(9.42±1.13)%降低至(3.42±0.88)%($P<0.01$)。结论 优化后的自动包药机加药流程操作快捷、简便, 准确度高, 可实时追溯和管理包药机库存及效期等药品信息, 保障患者用药安全, 推动智慧药房管理体系发展, 提升药学服务质量。

关键词: 自动包药机; 加药流程; 智能软件; 条码扫描技术; 智慧药房

中图分类号: R954 文献标志码: B 文章编号: 1007-7693(2023)17-2366-06

DOI: 10.13748/j.cnki.issn1007-7693.20222346

引用本文: 张怡欣, 邓恬, 林文娟, 等. 智能软件联合条码扫描技术在自动包药机加药流程中的应用[J]. 中国现代应用药学, 2023, 40(17): 2366-2371.

Application of Intelligent Software Combined with Barcode Scanning Technology in Tablets Adding Process of Automatic Drug Dispensing Machine

ZHANG Yixin, DENG Tian, LIN Wenjuan, HUANG Mingzhu, LU Xiaoyang, WU Jun^{*}(Department of Clinical Pharmacy, The First Affiliated Hospital, Zhejiang University School of Medicine, Hangzhou 310003, China)

ABSTRACT: OBJECTIVE To establish and optimize tablets adding mechanism of automatic tablet dispensing machine in the inpatient pharmacy, realize tablets checking and fine management for tablets inventory and expiration date in process of tablets adding, reduce incidence of errors, improve work efficiency, and ensure the safety of tablets use for patients. **METHODS** Intelligent software combined with barcode scanning technology was used to carry out intelligent intervention on the error-prone link in the process of tablets adding of automatic drug dispensing machine. The error ratio of tablets adding(%), average of daily tablets adding time(min), error ratio of tablets quantity in monthly inventory check(%) were compared before and after intelligent intervention. **RESULTS** Compared with before optimization, the error ratio of tablets adding decreased from 0.11 % to 0%, average of daily tablets adding time decreased from (96.50±21.84)min to (64.23±19.59)min($P<0.01$), which saved 32.27 min on average, and error ratio of tablets quantity in monthly inventory check decreased from (9.42±1.13)% to (3.42±0.88)%($P<0.01$) after optimizing the dosing process of the automatic drug dispensing machine. **CONCLUSION** The optimized process of tablets adding of automatic drug dispensing machine is simple and rapid to operate, which has high accuracy. The tablets inventory and expiration date can be tracked and managed in real time, which ensures the safety of tablets use for patients, promotes development of digital pharmacy management system, and improves quality of pharmaceutical care.

KEYWORDS: automatic drug dispensing machine; process of tablets adding; intelligent software; barcode scanning technology; digital pharmacy

自中国提出全面实施“健康中国”战略以来, 国家先后印发了《关于加强药事管理 转变药学服务模式的通知》《关于加快药学服务高质量发展的意见》等一系列的制度与意见, 明确了医院药学服务的重心应从保障药品供应向知识与技术服务型转变, 强调以患者为中心, 加强药师队伍建设, 提高药学服务水平, 实现合理用药, 保障医疗质量与安全, 全力推动药学服务质量, 保障人民健康。

住院药房是医院药学服务系统的重要组成部分, 其主要工作职责为处方审核并根据合格的处方将指定药品分发给住院患者, 保证患者安全、有效、合理用药。随着时代的发展, 传统药房的工作模式已无法满足日益增长的临床用药需求, 而智慧药房的提出为住院药房未来的发展指明了方向。智慧药房的建设旨在借助信息化手段, 在自动化设备以及医院信息系统(hospital information system, HIS)的

基金项目: 浙江省药学会医院药学专项(2021ZYY07)

作者简介: 张怡欣, 女, 药师 E-mail: zyx_2020@126.com

^{*}通信作者: 吴军, 男, 主管药师 E-mail: junwuchina@126.com

基础上进行智能化操作和管理软件的设计与开发,可有效提高工作效率,降低差错发生率^[1-2]。

全自动药品分包系统(automated tablet dispensing and packaging system, ATDPS)在住院药房口服药调剂过程中扮演着非常重要的角色^[3]。早在20世纪90年代,国内外便相继开展了包药机及配套信息管理系统的研究^[4-6],随着计算机技术、自动化控制技术的不断成熟,中国ATDPS已基本形成了适用于中国医院药品调剂与分发的整体方案,改变了以往手工摆药、人工核对等以人工操作为主的工作模式^[7-8]。然而,在中国住院患者数量逐年增加以及药品种类频繁更替的新形势下,ATDPS传统工作模式的缺陷也逐渐显现,如药品库存时效性差、加药错误率高等问题^[9-11],在一定程度上增加了患者的用药风险。

目前,国内大型医院已有将PDA扫描技术、智能加药系统成功应用于ATDPS新一代包药设备的案例^[12-13]。但针对老一代包药机的智能化改造还未见相关报道,本研究将结合浙江大学医学院附属第一医院的具体情况,开发一套智能软件联合条码扫描技术的自动包药机加药流程,对加药过程中各易出错环节进行智能干预,进一步优化加药流程,以期提升工作效率,降低患者用药风险,推动智慧药房管理体系发展,提升药学服务质量。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 仪器设备 YS-CS-400FDSII全自动单剂量片剂分包机(汤山药房自动化设备);包药机扫码加药核对系统V1.0软件;NLS-CD32无线扫描枪(Newland)。

1.1.2 数据来源 收集并记录ATDPS加药流程优化前后3个月内加药次数及加药差错发生次数、每日加药时间(min)和每月库存盘点药品数及裸片数量差错药品数(药盒实物与库存差值>1盒/瓶),计算以下工作指标:①加药差错发生率(%)=加药差错发生次数/加药次数×100%;②日平均加药时间(min)=每日加药时间总和/加药天数;③月盘存裸片数量差错率(%)=裸片数量差错药品数/每月库存盘点药品数×100%。

1.2 方法

利用智能软件联合条码扫码技术,对自动包药机加药流程中易出错环节进行智能干预,并对

智能干预前后的加药差错发生率(%)、日平均加药时间(min)和月盘存裸片数量差错率(%)进行对比分析,采用SPSS 20.0统计学软件分析,加药差错发生率以“%”表示,日平均加药时间以 $\bar{x} \pm s$ 表示,行 T 检验,月盘存裸片数量差错率以 $\bar{x} \pm s$ 表示,行 χ^2 检验, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 优化内容

2.1 待加药品数据提取

优化前的加药数据采用手工抄录、手工计算、手工查询的方式,本研究引入智能软件,作以下优化:定义ATDPS近3d消耗量为库存下限,15d消耗量且加药后数值不大于药盒可加药量为库存上限,以ATDPS实时库存小于库存下限为标准导出待加药品目录,按照大于库存下限小于库存上限的数量进行加药,全过程由智能软件计算并导出,包含药盒号码、药品名称、加药片数、加药盒数等信息,见图1。对于折算后加药盒数不是整数的药品,按照四舍五入规则取整。

库存与药盒号查询 加药操作 药品二维码设置 加药记录查看 加药量打印 药品过期提醒 包药机记录查看 药盒库存记录查看 外摆药品位置管理							
提取待加数据		打印数据		“红色”表示未加药量+库存量超过15天用量,“黄色”表示未加药量+库存量<3天用量。			
序号	药盒	药品名称	3天量	加药盒数	单位	加药片数	备注
1	8	阿司匹林肠溶片(拜耳)(集)50毫克	272	5	盒	150	30
2	29	(优思弗)熊去氧胆酸胶囊(S集)250毫克	331	10	盒	250	25
3	63	伊托必利片50毫克	79	5	盒	100	20
4	231	倍他司汀片(敏使朗)6毫克	126	2	盒	200	100
5	186	复方磺胺甲噁唑片(基)0.48克	102	0	盒	0	未设上限 100
6	386	复方al 酮酸(开同)片(S集)	240	2	盒	200	100
7	397	塞来昔布胶囊(西乐葆)200毫克	263	40	盒	240	6
8	117	头孢唑林钠片(达力新)(集)250毫克	30	10	盒	120	12
9	172	氟氯地孕酮片(达力新)20毫克	8	0	盒	0	盒内药品近效 7
10	152	(斯达)利奈唑胺片(集)(基)600毫克	83	10	盒	100	10
11	201	非那雄胺片(康恩贝)(集)5毫克	42	2	盒	60	30
12	241	氯苯卓敏(扑尔敏)片(基)4毫克	80	3	盒	300	100
13	196	氯化钾缓释片(补达秀)(集)0.5克	1178	0	盒	0	药盒已满 48
14	250	螺内酯片(基)20毫克	572	10	盒	1000	100

图1 待加药品数据提取界面

Fig.1 Data extraction interface of tablets to be added

目前笔者所在医院住院药房的药物品种繁多,且用量波动较大,因此本研究中库存上下限的设置主要依据实时药品消耗量完成自动调整,无需预先设置。为确保加药量的合理性,本研究作以下智能干预:若加药量与实时库存之和<3d消耗量,则该药品栏显示黄色;若加药量与实时库存之和>15d消耗量,则显示红色,提示药品前后使用数量波动较大,可根据实际情况决定加药量,库存上下限会在下一加药周期中自动调整,若备注栏显示药盒内药品近效、药盒已满等备注信息时,可忽略该提示。

2.2 待加药品信息核对

优化前的药品信息核对为人工核对,本研究

利用智能软件联合条码扫描技术,对人工核对过程进行干预:先用无线扫描枪扫描 ATDPS 药盒二维码,软件自动提取待加药品信息,再扫描药品产品码(或监管码),若信息匹配时,则可以进行加药操作,否则将进行语音提示,无法进行加药操作,见图 2。同时,待加药品信息中显示裸片照片,便于药师直观核对加入的药品是否正确。之后依次手工输入有效期、药品批号、加药量等数据,若输入的数值明显异常,比如未录入数据或录入数据为 0、录入的数据+实时库存量高于药盒库存上限 1 整盒包装量及以上、效期小于当前日期、输入近效期药品时,软件会进行语音提示并弹对话框提醒,确认后才可进入下一步操作。



图 2 待加药品信息核对界面
Fig. 2 Information check interface of tablets to be added

2.3 加药记录查看

优化前的 ATDPS 通过留存的纸质作业单查看和追溯加药记录,显著加大了药师的工作强度和难度,为方便追溯,本研究设置了加药记录查看

模块,可实时追溯任意一天或多天的加药数据,包括药品名称、加药数量、效期、批号等信息,便于药师核对加药数据以及进行药品盘点时追踪异常数据的产生,见图 3。

2.4 库存及效期管理

传统 ATDPS 的库存管理软件功能单一,无法自动识别药量较少(或过多)的库存,在运行过程中易因缺货(或多药)发生机器故障,同时,也无法自动识别近效期药品、长时间不用药品,不利于 ATDPS 的库存管理和效期维护^[10,14]。为实现 ATDPS 库存及效期的精细化管理,本研究采取以下措施:①自动汇总和识别近效期药品及 1 个月内未被使用的药品,并在加药时进行报警提示,以便药师及时管理与维护,见图 4。②近效期药品在待加药品目录的备注信息栏显示“盒内药品近效”,药师可根据实际情况决定是否加药或加药数量,更加适应临床需求。③可对库存进行实时校正,保证库存的准确性。④在输入待加药品有效期时,可按照药品管理规则自动计算拆零药品有效期,并记录在加药数据中。⑤在输入待加药品数量和有效期时,对于输入的异常数值,软件会语音提示并弹对话框提醒,可更好地实现库存和效期精细化管理。⑥有文献报道,拆零药片的质量更易受到环境影响^[15-16],考虑到包药机功能限制,每个药盒只允许 1 个批号存在,因此为尽可能保证药品质量,本研究对每个药盒每 6 个月进行一次清空标识,标识后的药盒只有在清空后才会进入待加药品目录。

库存与药盒号查询 加药操作 药品二维码设置 加药记录查看 加药量打印 药品效期查看 包药记录查看 药盒跳空记录查询 外摆药品位置管理									
加药日期: 2022年 6月 6日		到: 2022年 6月 6日		查询		当日共有 100 条加药记录			
加药日期	药盒号	药品名称	加药数量	有效期	药品批号	加药人	核对人		
2022-06-05 12:12:11	141	碳酸钾D3 (钙尔奇D600) 片600...	600	2025-03-08	UN2W	Dai SC	Zhu H		
2022-06-05 12:09:03	9	酚麻美敏片 (泰诺感冒)	100	2026-11-30	211220764	Dai SC	Zhu H		
2022-06-05 12:07:56	8	阿卡波糖胶囊 (贝希) (集) (基) ...	150	2023-10-31	2111073	Dai SC	Zhu H		
2022-06-05 12:06:34	47	小柴碱片 (黄连素) (基) 100毫克	480	2023-10-31	2201109	Dai SC	Zhu H		
2022-06-05 12:04:12	3	利福平胶囊 (基) 150毫克	100	2024-02-03	220202	Dai SC	Zhu H		
2022-06-05 12:02:18	181	吡嗪酰胺片 (集) (基) 250毫克	100	2024-01-31	B0421051	Dai SC	Zhu H		
2022-06-05 12:01:22	127	曲唑酮片 (美时玉) 50毫克	40	2024-10-31	B15691	Dai SC	Zhu H		
2022-06-05 11:57:56	178	依巴司汀片 (开思亭) 10毫克	40	2024-05-31	334T	Dai SC	Zhu H		
2022-06-05 11:54:25	252	沙利度胺片50毫克	20	2024-08-20	21082132	Dai SC	Zhu H		
2022-06-05 11:52:28	11	维生素A片 (艾力可) 20毫克	50	2023-11-23	211104	Dai SC	Zhu H		
2022-06-05 11:48:31	154	更昔洛韦胶囊250毫克	-36	2024-04-09	220404	Dai SC	Zhu H		
2022-06-05 11:45:31	154	更昔洛韦胶囊250毫克	144	2024-04-09	220404	Dai SC	Zhu H		
2022-06-05 11:06:36	395	双歧杆菌三联活菌胶囊 (培菲康) ...	108	2024-05-02	22120220504	Zhu H	Dai SC		
2022-06-04 11:27:23	189	头孢地尼胶囊 (依贝迪) (集) 10...	24	2024-01-07	DN22011802	Xia XN	Lv YJ		
2022-06-04 11:25:54	378	水飞蓟宾胶囊 (水林佳) 35毫克	300	2022-12-01	150711082	Xia XN	Lv YJ		
2022-06-04 11:16:20	304	普萘洛尔片 (基) 10毫克	500	2025-03-01	E220302	Xia XN	Lv YJ		

图 3 加药记录界面
Fig. 3 Interface of tablets have been added

180天内到有效期药品				
序号	药盒号	药品名称	有效期至	库存量
1	4	辅酶Q10胶囊10毫克	2022-06-15	57
2	93	洛索洛芬片（乐松）60毫克	2022-07-16	5
3	382	★阿莫西林胶囊（诺莫灵）（集）（基）0.25克	2022-07-27	6
4	120	雷贝拉唑肠溶片（瑞波特）20毫克	2022-07-30	8
5	91	羧苯磺酸钙胶囊（昊畅）（集）0.5克	2022-08-01	25
最近一月未用药品				
序号	药盒号	药品名称	最后一次用药	库存量
1	390	度洛西汀肠溶胶囊（欣百达）60毫克	2022-02-22	14
2	104	普罗帕酮（悦复隆）片150毫克	2022-03-01	42
3	249	瑞格列奈片（孚来迪）（基）0.5毫克	2022-03-14	73
4	16	乙酰半胱氨酸片（富露施）600毫克	2022-03-22	40
5	4	辅酶Q10胶囊10毫克	2022-04-04	57

图4 库存及效期管理界面

Fig. 4 Interface of inventory and expiration date management

2.5 药盒跳空记录查看

在 ATDPS 分包过程中，会由于各种原因导致药盒未出药而跳空的情况^[17-18]，如药盒与药片的大小和形状不匹配导致出药障碍、系统错误未能正确提取加药数据导致该药盒库存为零等。为便于药师对分包过程进行实时维护与管理，本研究首次开发了药盒跳空信息的查看功能，主要目的是反查药盒的跳空原因，辨别是由于系统设置出现漏洞导致未能正确识别需待加药品还是由于药品本身不常使用导致被添加至待清空药品列表，或是由于其他原因导致药盒跳空，以便不断优化并升级所开发的软件，更好地服务于 ATDPS 库存与效期的精细化管理，见图 5。

3 结果

优化前的 ATDPS 加药流程基本依赖于手工抄录、手工计算、人工核对，缺乏智能软件及其他辅助干预措施，流程繁琐耗时，工作效率低下，

易发生加药差错。同时优化前的 ATDPS 库存管理模式单一，也无法自动完成近效期药品、长时间不用药品的汇总，不利于药学服务人员进行库存管理和效期维护，增大了患者用药风险。

优化后的 ATDPS 加药流程见图 6，为评价优化后的加药流程对差错率及工作效率的影响，本研究对“包药机扫码加药核对系统 V1.0”运行前后 3 个月内数据进行分析，包括加药差错发生率(%)、日平均加药时间(min)及月盘存裸片数量差错率(%)，结果见表 1。优化前 3 个月内累计发生了 2 次因加药差错导致的严重质量事件，优化后 3 个月内未发生任何加药错误，加药差错发生率由 0.11%降为 0%；优化后日平均加药时间由优化前的 (96.50±21.84)min 缩短至 (64.23±19.59)min ($P<0.01$)，平均缩短 32.27 min，经分析发现日均加药时间的减少主要体现在确定待加药品清单、手工抄写加药数据、加药量换算以及加药后手工

库存与药盒号查询 加药操作 药品二维码设置 加药记录查看 加药量打印 药品效期查看 包药记录查看 药盒跳空记录查询 外摆药品位置管理				
从: 2022年 3月 1日		到: 2022年 6月 6日		查询
药盒号	药品名称	药盒清空标识日期	药盒清空日期	
64	复方甘草酸苷片(甘毓)(S集)25毫克	2022-05-21	2022-06-03	
86	多西环素肠溶胶囊100毫克	2022-05-22	2022-05-25	
400	★阿莫西林克拉维酸钾片(君尔清)(基)375毫克	2022-04-12	2022-05-16	
66	(协安之)缬沙坦氢氯地平片(集)(基)	2022-04-30	2022-05-07	
40	单硝酸异山梨酯(索尼特)缓释片(基)60毫克	2021-02-02	2022-04-29	
0	复方磺胺甲噁唑片(基)0.48克	2022-04-24	2022-04-25	
179	枸橼酸雷他定片(贝雪)(S集)8.8毫克	2022-04-20	2022-04-24	
12	西替利嗪(仙特明)片10毫克	2022-04-09	2022-04-12	
11	维A酸片(艾力可)20毫克	2022-04-08	2022-04-10	
379	美沙拉秦片(颇得斯安)(基)500MG	2022-02-09	2022-04-09	
200	阿立哌唑片(帕格)(集)(基)10毫克	2022-03-10	2022-03-12	
18	百令胶囊(基)0.5克	2022-03-05	2022-03-09	
239	可乐定片75微克	2022-03-06	2022-03-08	
187	叶酸片(基)5毫克	2022-02-28	2022-03-04	

图5 药盒跳空记录查看界面

Fig. 5 Interface of box jump empty records

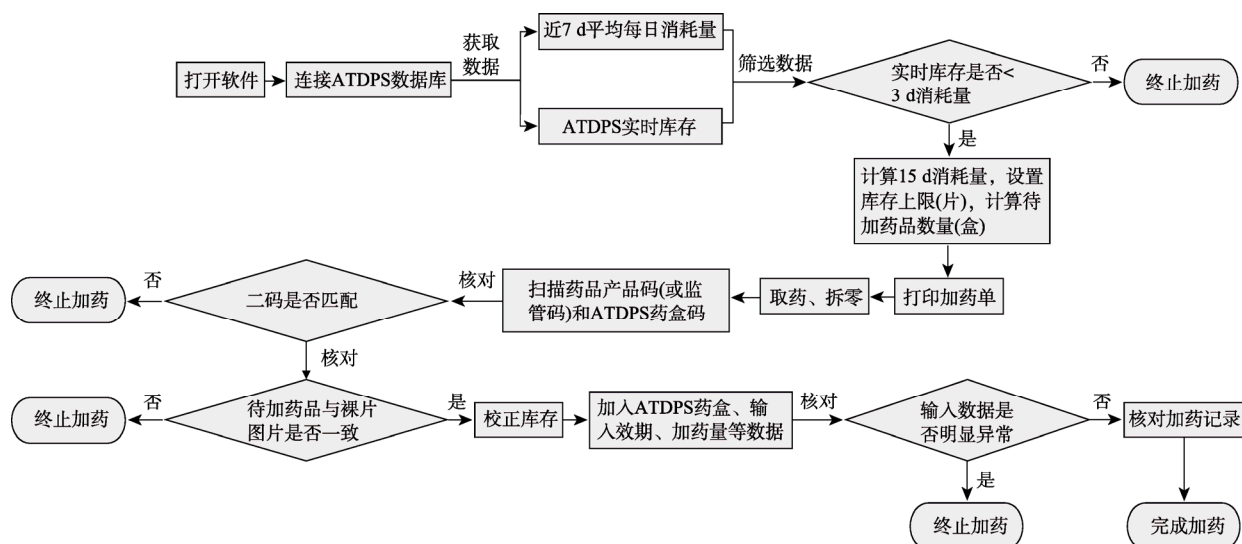


图6 优化后的 ATDPS 加药流程图

Fig. 6 Flow chart of optimized tablets adding processing in ATDPS

表1 ATDPS 加药流程优化前后3个月内工作指标结果

Tab. 1 Work indicators results of ATDPS in process of tablets adding before and after optimization within 3 months

阶段	加药差错率/ %	日平均加药 时间/min	月盘存裸片数量 差错率/%
优化前	0.11	96.50±21.84	9.42±1.13
优化后	0	64.23±19.59 ¹⁾	3.42±0.88 ¹⁾

注：与优化前比较，¹⁾ $P<0.01$ 。

Note: Compared with before optimization, ¹⁾ $P<0.01$.

录入加药数据环节；在每月一次的药品库存盘点中，显示优化后的月盘存裸片数量差错率由优化前的(9.42±1.13)%降低至(3.42±0.88)%，显著提高了包药机中药品库存的准确性($P<0.01$)，经分析发现月盘存裸片数量差错率的显著降低主要体现在库存的实时校正及异常数据提示环节。

本研究通过对加药流程中各环节的智能干预，降低了用药差错的风险，提高了药学服务人员的工作效率。通过智能软件所设置的条件动态获取待加药品清单，无需预先设置库存上下限及加药量，全程依赖智能软件计算最终的加药数据；在核对拆零药品与 ATDPS 药盒是否一致时，利用智能软件联合条码扫描技术以及图片核对加强智能干预，避免加药差错；在核对加药记录时，只需核对智能软件中电子加药记录与打印出的待加药品清单是否一致，优化了核对流程，减少了纯纸质作业单核对带来的人为差错及追溯难度。此外，开发的软件还可以实现近效期及 1 个月内未被使用药品的实时汇总，并在加药时报警提示，对获取的异常加药清单进行颜色标识、输入的异

常加药数据进行语音及对话框提示等，实现 ATDPS 库存及效期的精细化管理，显著提高药师维护与管理拆零药品信息的准确性与便捷性。

4 讨论

传统 ATDPS 在很大程度上解决了手工调剂存在的效率低、差错率高、药品易污染等诸多问题^[9-11]，然而随着中国住院患者数量以及药品种类的增加，听似、看似、一品多规等药品的使用加大了患者的用药风险。虽然药学服务人员提出了一系列的解决方案，如加强药师培训、增强工作责任心、双人核对、加强监督与管理、实施工作差错责任制等^[17-18]，但人为差错的产生不可避免，引入智能软件辅助减少人为差错是必然趋势。

本研究利用智能软件联合条码扫描技术建立了一套针对老一代包药机的 ATDPS 加药流程，不仅可以实现待加药品的条码及可视化图片核对、加药记录查看、库存实时校正功能，还首次引入了加药数据的实时提取、近效期药品及长时间不用药品的自动报警、加药时异常数据的语音及对话框提示、药盒跳空记录查看、药盒定时清空功能，进一步优化了加药流程，实现了加药数据与临床使用量的动态联动，常用药品及时添加、不常用药品及时下架、近效期药品及时提醒，提高了自动包药机中有限数目药盒的使用率及药品质量，同时也降低了手工录入错误数据的风险，提高了 ATDPS 库存与效期的准确性，减轻了药学服务人员管理与维护药品的强度与难度，多维度多层次地实现 ATDPS 库存与效期的精细化管理，降

低人为差错,保障患者用药安全,推动智慧药房管理体系发展,提升药学服务质量。

目前,将条码扫描技术、智能加药系统应用于ATDPS的方案仍处于试运行阶段,本研究所优化的加药流程也存在一定的不足之处,比如药盒内的药品如果更换,则需要同步更换二维码,操作时有一定的缺陷,后期考虑通过读取芯片数据来绑定药盒,增加操作的便捷性。希望本研究能为仍在使⽤老一代包药机的医院提供参考,同时也为各医院的加药流程优化提供借鉴。

REFERENCES

- [1] JIN T, REN D Y, SUN J, et al. Establishment and application of intelligent pharmacy in hospital fever clinic[J]. China Pharm(中国药业), 2022, 31(7): 14-17.
- [2] WANG W, SHEN G R, WANG Y, et al. Construction and application of intelligent central pharmacy management mode in our hospital[J]. China Pharm(中国药房), 2020, 31(23): 2909-2913.
- [3] CHEN Y Y. Application value of automated tablet dispensing and packaging system in pharmacy[J]. Chin J Clin Ration Drug Use(临床合理用药杂志), 2019, 12(25): 8-10.
- [4] HONG X D, LIANG J J, DENG B. Comparison of the application effects between PillPick automated packaging and dispensing system and automatic dispensing machine[J]. Chin J Mod Appl Pharm(中国现代应用药理学), 2019, 36(23): 2987-2989.
- [5] SHEN L L, GONG X P, DU G, et al. Comparison of the research on the pharmacy automation equipment at home and abroad based on bibliometrics[J]. China Pharm(中国药业), 2021, 30(8): 1-6.
- [6] YI W Y, YAN R Q, LI X Y, et al. Study on the effect of automated drug delivery system on the pharmaceutical services[J]. Chongqing Med(重庆医学), 2020, 49(16): 2758-2761.
- [7] LI M M, SHI C, YANG L W, et al. Establishment and application of paperless checking system for unit dose dispensing system[J]. Chin J Hosp Pharm(中国医院药学杂志), 2020, 40(13): 1471-1473, 1483.
- [8] SUN Y, WANG G, MIAO X, et al. Application of whole process intelligent dispensing mode in the inpatient pharmacy[J]. China Pharm(中国药房), 2021, 32(14): 1780-1784.
- [9] SHU Y N, WU J. Use and management of automatic medicine packaging machine[J]. Drug Eval(药品评价), 2012, 9(14): 20-22.
- [10] CHEN J Y, YE Y R, YAN D P. Safety management of dismantled drugs from the fully automatic dispensing and packing machine at the inpatient dispensary of our hospital[J]. China Med Pharm(中国医药科学), 2021, 11(24): 18-21, 33.
- [11] 林璇. 全自动单剂量药品分包机在住院药房的应用[J]. 中国处方药, 2020, 18(4): 62-63.
- [12] LI X X, XIONG W, LIU Y P, et al. Application of PDA barcode scanning technology in automated tablet dispensing and packaging system in our hospital[J]. China Pharm(中国药房), 2021, 32(23): 2906-2910.
- [13] WANG Y, BAO Q, WANG Y, et al. Application of drug subcontract management system with PDA in central pharmacy[J]. Chin J Mod Appl Pharm(中国现代应用药理学), 2021, 38(7): 874-879.
- [14] ZHU X X. Causes analysis and improvement measures of near expiration drugs in outpatient pharmacy of our hospital[J]. J China Prescr Drug(中国处方药), 2020, 18(10): 54-55.
- [15] LIU Y Q, GU X, PI T, et al. Investigation about the standardized management of oral dismantled single dosage drugs based on drug storage requirements[J]. Chin J Mod Appl Pharm(中国现代应用药理学), 2017, 34(9): 1347-1350.
- [16] WU Z H. The hidden trouble of disassembled drugs in central pharmacy and its disposal method[J]. J China Prescr Drug(中国处方药), 2021, 19(11): 42-43.
- [17] YU Z, LUO Y, DONG W H, et al. Analysis and interventions of the typical cases in unit-dose dispensing errors in inpatient pharmacy[J]. Anhui Med Pharm J(安徽医药), 2019, 23(6): 1254-1257.
- [18] CHEN L, FANG R, LIU Y Q, et al. Analysis and quality improvement of automatic dispense packing machine[J]. J Guangdong Pharm Univ(广东药科大学学报), 2019, 35(6): 819-822.

收稿日期: 2022-10-21

(本文责编: 沈倩)