

医院药房口服单剂量调配模式的探索与实践

杨丽萍, 商然, 王海玲, 杨帆, 刘静, 赵志刚* (首都医科大学附属北京天坛医院, 北京 100070)

摘要 目的: 缩短口服单剂量调配时间, 提高工作效率。方法: 分析既往单剂量分包模式的不足, 从设备、软件、流程等方面改进, 包括设计智能棋盘式摆药盘、优化合并备用药槽及使用三备用药槽。比较口服单剂量调配模式改进前后的工作效率。结果: 使用智能棋盘式摆药盘后, 每条口服医嘱的调配时间从之前的 (5.4 ± 0.16) s 缩短至 (3.5 ± 0.27) s, 药师调配速度显著提高 ($P < 0.05$)。与改进前的全自动摆药模式相较, 改进后平均每包调配时间缩短了 24.72%~56.39%, 平均每包调配时长显著短于改进前 ($P < 0.05$)。与人工摆药模式相较, 改进前的全自动摆药模式调配药师从 3 名缩减至 2 名, 每日人均调配医嘱条数提高至 2848.90 ± 153.21 , 显著高于人工摆药模式 ($P < 0.05$), 工作效率提升了 114.82%; 改进后的全自动摆药模式每日人均调配医嘱条数提高至 3671.90 ± 56.48 , 显著高于人工摆药模式 ($P < 0.05$), 效率提升了 176.87%。结论: 通过对我院既往单剂量调配模式的改进, 工作效率显著提高。

关键词: 口服单剂量; 智能棋盘式摆药盘; 三备用药槽; 调配模式

中图分类号: R95 文献标识码: A 文章编号: 1002-7777(2024)06-0724-007

doi:10.16153/j.1002-7777.2024.06.014

Exploration and Practice of the Oral Single-Dose Dispensing Model in the Inpatient Pharmacy

Yang Liping, Shang Ran, Wang Hailing, Yang Fan, Liu Jing, Zhao Zhigang* (Beijing Tiantan Hospital, Capital Medical University, Beijing 100070, China)

Abstract Objective: To shorten the oral single-dose dispensing time and improve work efficiency. **Methods:** The shortcomings of the previous single-dose subcontract model, and improvements were made in terms of equipment, software and process, including the design of an intelligent checkerboard oral drug dispensing plate, the optimization and combination of the reserve tablet cases and the use of triple reserve tablet cases. The work efficiency of oral single-dose dispensing model was compared before and after the improvement. **Results:** The dispensing time per order was reduced from (5.4 ± 0.16) s to (3.5 ± 0.27) s after using the intelligent checkerboard oral drug dispensing plate, the dispensing speed of pharmacists was significantly improved ($P < 0.05$). Compared with the automatic dispensing mode before improvement, the average dispensing time per packet after improvement was shortened by 24.72%-56.39%, and the average dispensing times per packet was significantly shorter than pre-improvement model ($P < 0.05$). Compared with the manual dispensing mode, the number of dispensing pharmacists in the automatic dispensing mode before the improvement was reduced from 3 to 2, the number of dispensing orders per capita per day was increased to 2848.90 ± 153.21 , which was significantly

higher than that in the manual dispensing mode ($P < 0.05$), and the work efficiency was increased by 114.82%; the number of dispensing orders per person per day in the improved automatic dispensing mode was increased to 3671.90 ± 56.48 , which was significantly higher than that in the manual dispensing mode ($P < 0.05$), and the efficiency was increased by 176.87%. **Conclusion:** By improving on our hospital's previous oral single-dose dispensing model, the work efficiency is greatly improved.

Keywords: oral single-dose; intelligent checkerboard oral drug dispensing plate; triple reserve tablet cases; dispensing model

传统的病房药房口服单剂量调配采用手工摆药模式，不仅工作效率低，还存在准确率低、卫生状况难以保证等安全隐患^[1]。近年来，随着医院药房自动化建设的加强，越来越多的综合性医院配备了全自动药品分包机（Automated Drug unit-dose Dispensing Machine, ADDM）与全自动药品核对机（Medication Detection Machine, MDM）^[2]。ADDM串联MDM实现了药品单剂量分包的自动化，并协助药师准确检测分包药袋，提高了病房药房工作效率，减少药品污染，保证药品调剂准确度^[3]。但是，在实际操作中仍存在问题，例如部分药品无法进入自动分包系统^[4]、药师添加非整粒药品耗时^[5]、拆零药品核对困难^[6]等。由于拆零非整粒口服药品及特殊包装外形的药品无法放置于摆药机的药盒内，因此手工摆药不可或缺，这也导致了手工摆药成为单剂量分包过程中最耗时的一步^[7-8]。随着医疗水平的提高及临床个体化用药的需求，拆零非整粒口服药品使用率逐渐升高，极大地增加了药师手工摆药的工作量，延长了ADDM的工作时长^[2]。为了解决这一问题，首都医科大学附属北

京天坛医院（以下简称“我院”）病房药房对手工摆药进行改进创新，包括设计智能棋盘式摆药盘、优化合并备用药槽及使用三备用药槽，进一步提高了口服单剂量调配的工作效率及准确度。

1 既往单剂量分包流程及不足

我院在2018年之前，病房药房口服单剂量医嘱由3位药师手工调配。2018年10月，我院搬入新院区后，购入2台TOSHO公司生产的全自动单剂量锭剂分包机及1台Global Factories公司生产的全自动药品核对机，由2名药师完成单剂量分包工作，另外2名药师负责核对工作。医师在医院信息系统中开具住院医嘱后，药师对通过审核的医嘱进行计费，并传送至ADDM，开启自动分包。当医嘱中含有非整粒药品或非机储药品时，ADDM弹出备用药槽，药师手动加入药品；分包完毕的药袋放入MDM中，MDM通过扫描药袋的条形码，获取患者医嘱信息，并进行药品核对，核对结果记录在仪器中；药师对核对结果有误的药袋再次审核，如确实有误，则替换正确药品。具体流程如图1。

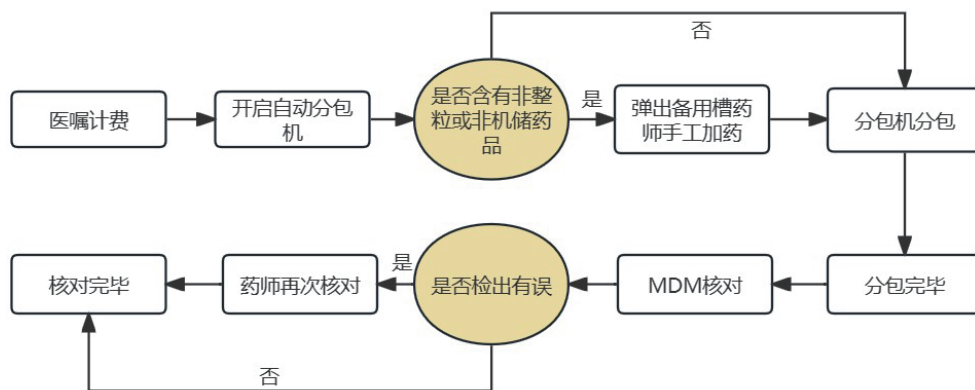


图1 我院口服单剂量调配流程

目前, 我院病房药房承担67个科室的药品调剂工作, 其中每日拆零口服药品高达1100包。调取我院15天内的口服单剂量医嘱数据可知, 外摆医嘱排名前五的科室日均外摆医嘱占比在22.86%~56.44%, 其中运动障碍性疾病科日均备用槽格数高达161.25, 见表1。大量外摆医嘱导致药师手工摆药工作量的增加。通过对目前的分包流程进行分析, 发现存在一些不足之处: (1) 摆

药车药品放置无序, 定位困难, 药师寻找药品耗时长; (2) ADDM备用槽按照病区统一摆药, 且开启备用槽时ADDM停止包药。当遇到多个科室含有外摆医嘱时, 备用槽频繁开启, ADDM停止时间延长, 降低工作效率; (3) 目前每台ADDM只配备1个备用槽, 当备用槽加药完毕后, 药师需等待包药机运行至下次备用槽开启, 延长了工作时间。

表1 外摆医嘱排名前五的科室摆药情况

科室	日均调剂包数	日均外摆备用槽格数	日均外摆占比 /%
运动障碍性疾病科	285.73	161.27	56.44
国际部综合医疗 3 病区	182.33	71.00	38.94
国际部综合医疗 5 病区	160.00	60.00	37.50
国际部综合医疗 4 病区	165.53	66.73	40.31
认知障碍性疾病科	233.00	53.27	22.86

2 口服单剂量调配模式的创新实践

2.1 设计智能棋盘式摆药盘

摆药车是由三层抽屉组成的移动车, 每层抽屉由48个6 cm×5 cm的棋盘式摆药盘组成, 棋盘格横坐标由1到8, 纵坐标由A到F, 见图2。同一种的药品0.5片/粒及0.25片/粒分两层放置同一个棋盘格。药品贮存盒统一为直径3.5 cm、高3 cm的封闭药盒, 药盒外贴有药品名称、规格、厂家等信息, 见图3。将使用频率高的药品放置上层外侧, 使用

频率低的药品放置下层内侧; 将同一种通用名不同厂家的药品分开放置, 确保调剂的准确性。随后添加药品坐标, 使药品位置固定化, 并将药品坐标同步ADDM, 可自动打印含有药品坐标的备用槽信息单, 见图4, 左列为药品在棋盘格中的坐标, 右列为加至备用槽的位置。药师可根据备用槽打印单中的药品坐标, 精准快速地将拆零药品添加至备用槽中。

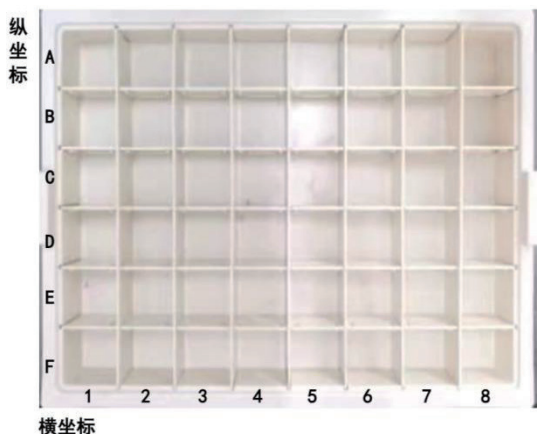


图2 棋盘式摆药盘



图3 非整粒封闭药盒



图4 备用药槽信息单

2.2 优化合并备用药槽

药师在实践中发现，将多个科室的外摆医嘱合并，可以减少备用药槽的开启次数，增加备用药槽的利用率，降低ADDM的暂停时间。添加备用药槽是全自动摆药过程中耗时最长的环节，因此合并备用药槽，使包药机不间断工作可以极大地提高工作效率。ADDM包药速度约 $50\text{包} \cdot \text{min}^{-1}$ ，人工摆药速度约为 $20\text{槽} \cdot \text{min}^{-1}$ ，在摆药过程中，可以根据上一组的药包数，估算出包药机工作时间，计算合并下一组的药槽数，尽可能地减少摆药盘的使用，增加备用药槽的使用率。

2.3 使用三备用药槽

每台ADDM配备2个备用药槽。药师经过与工程师的交流，发现当备用药槽放入ADDM运行至

5~10 s时，药槽阀门打开，将药品漏至相应的皮带中，此时备用药槽的使命完成。也就是说，当ADDM运行至5~10 s后，点击“开启备用槽”，可以得到一个“新”的备用药槽，相当于每台ADDM配备了3个备用药槽。根据这一启发，新的加药流程如下：将多个科室的外摆医嘱合并，称为一组备用药槽信息单。添加第一个备用药槽完毕后，开启运行，等待5~10 s，点击“开启备用槽”，得到空的备用药槽，称为第二个备用药槽；打印第二组备用药槽信息单，添加第二个备用药槽；利用ADDM运行的时间，打印第三组备用药槽信息单，添加第三个备用药槽；当ADDM运行至第二组医嘱时，点击“开启备用槽”，将第二个备用药槽运行，以此类推。改进后加药流程见图5。

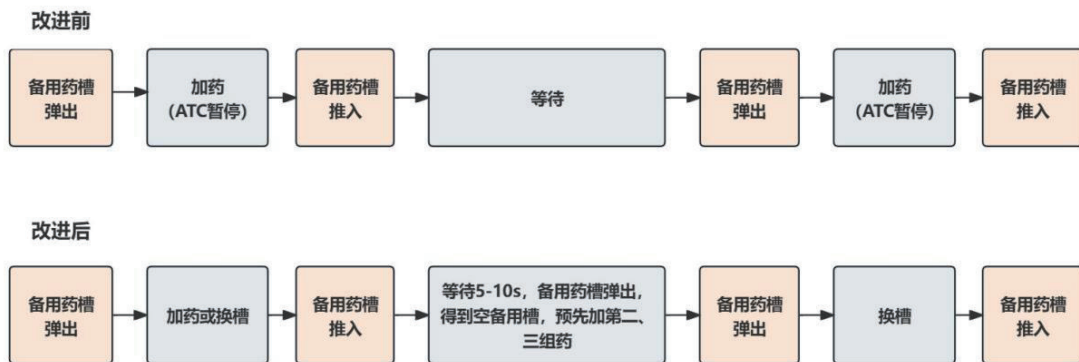


图5 改进前后加药流程

3 效果评价

3.1 分析样本和考察指标

选取同一病区同一时间段的医嘱为研究对象,在调配药品品种数、调配药师人数等条件不变的情况下,比较使用智能棋盘式摆药盘前后每条口服医嘱的平均调配时间;选取外摆医嘱排名前五的科室作为研究对象,调取全自动摆药模式改进前后15天内的数据,比较日均调剂每包的所用时长;比较人工摆药模式(2018年1月-10月)、改进前的全自动摆药模式(2019年1月-10月)和改进后的全自动摆药模式(2023年1月-10月)的每日人均调配医嘱数。

3.2 统计学方法

采用SPSS 27.0软件对数据进行统计分析。对于连续变量,符合正态分布的数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用 t 检验;对于分类变量,数据以频数和率表示,组间比较采用 χ^2 检验。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

4 结果

4.1 使用智能棋盘式摆药盘前后的工作效率比较

通过在原有的摆药盘中加入药品坐标,将同一种药品不同规格放置于同一个格子中。现摆

药车可放置144种药品,包含151种药品规格。使用新摆药盘后,每条口服医嘱的调配时间从之前的 (5.4 ± 0.16) s缩短至 (3.5 ± 0.27) s ($P < 0.05$),表明使用智能棋盘式摆药盘后,药师调配速度显著提高。

4.2 口服单剂量调配模式改进前后的工作效率比较

与改进前的全自动摆药模式相较,改进后平均每包调配时间缩短24.72%~56.39%,5个病区的平均每包调配时长均显著短于改进前($P < 0.05$),见表2。

与人工摆药模式相比较,改进前的全自动摆药模式调配药师从3名缩减至2名,每日人均调配医嘱条数提高至 2848.90 ± 153.21 ,显著高于人工摆药模式($P < 0.05$),工作效率提升114.82%;改进后的全自动摆药模式调配药师依然是2名,而每日人均调配医嘱条数提高至 3671.90 ± 56.48 ,显著高于人工摆药模式($P < 0.05$),效率提升176.87%。与改进前的全自动摆药模式相较,改进后的全自动摆药模式每日人均调配医嘱条数显著高于改进前($P < 0.05$),效率提升28.89%。见表3。

表2 全自动摆药模式改进前后工作效率比较

科室	改进前			改进后			
	日均调剂包数 /包	日均调剂 时长/min	平均调剂每包 时长/min	日均调剂包数 /包	日均调剂 时长/min	平均调剂每包 时长/min	时间 缩短
运动障碍性 疾病科	235.73 ± 11.45	9.05 ± 0.66	0.0384 ± 0.0014	277.67 ± 45.96	8.00 ± 1.17	0.0289 ± 0.0013 ^a	24.72%
国际部综合 医疗3病区	112.33 ± 6.17	6.78 ± 0.38	0.0604 ± 0.0004	164.33 ± 13.10	4.79 ± 0.40	0.0291 ± 0.0006 ^a	51.71%
国际部综合 医疗5病区	120.00 ± 13.65	6.65 ± 0.75	0.0554 ± 0.0003	166.33 ± 10.20	4.02 ± 0.28	0.0242 ± 0.0012 ^a	56.39%
国际部综合 医疗4病区	125.53 ± 15.04	4.55 ± 0.56	0.0362 ± 0.0003	170.67 ± 9.17	3.67 ± 0.26	0.0215 ± 0.0004 ^a	40.67%
认知障碍性 疾病科	189.33 ± 14.88	9.29 ± 0.77	0.0491 ± 0.0004	236.33 ± 16.81	6.00 ± 0.48	0.0254 ± 0.0004 ^a	48.26%

注: a. 与改进前的全自动摆药模式比较, $P < 0.05$ 。

表3 3种调剂模式下人均调配医嘱条数比较

调剂模式	日均医嘱条数	人力	人均调配医嘱条数	效率提升
人工摆药	3978.60 ± 95.48	3	1326.20 ± 31.83	
全自动摆药模式改进前	5697.80 ± 306.41	2	2848.90 ± 153.21 ^c	114.82%
全自动摆药模式改进后	7343.80 ± 112.97	2	3671.90 ± 56.48 ^{ad}	a=28.89%, b=176.87%

注: a. 与改进前的全自动摆药模式; b. 与人工摆药模式比较; c. 与人工摆药模式比较, $P < 0.05$; d. 与改进前的全自动摆药模式比较, $P < 0.05$ 。

5 讨论

2021年3月15日, 国家卫生健康委员会办公厅印发《医院智慧管理分级评估标准体系(试行)》, 为智慧药房的建设提供了指导性意见, 这也意味着医疗机构药房正在进入数字化、信息化时代^[9]。早在2003年, 我国就有文献报道全自动包药机的使用情况, 到目前为止, 全自动包药机已经在我国医院的药学部门中普遍使用^[10]。

5.1 口服单剂量调配模式的探索与创新

近10年来, 我院在药房的数字化、信息化建设中也做出积极的探索, 并在探索中不断完善, 例如配备全自动单剂量錠剂分包机、全自动药品核对机、智能存取药柜、中药饮片调配智能核对机器人等, 积累了丰富的的工作经验。我院在实践过程中, 及时发现设备、软件及流程等方面存在的问题并寻找相应的解决办法。在手工摆药中, 摆药桌的功能对药师的协助作用较大, 可直接影响药师的摆药速度及准确性^[11]。为此, 设计了智能棋盘式摆药盘, 将同一种药品不同规格放置同一个棋盘格, 扩大了摆药盘的容量, 并且添加药品坐标, 使药品位置固定化, 药师调配速度显著提高 ($P < 0.05$)。此外, 在软件与流程方面, 优化合并备用槽, 减少备用槽的开启次数, 缩短ADDM的暂停时间。通过等待ADDM运行5~10 s, 可以无形中获得“额外”的备用槽, 为口服单剂量调配带来新的思路, 节省备用槽购买成本。利用ADDM运行时间间隙, 提前添加备用槽, 缩短ADDM工作时间。通过对口服单剂量调配模式的探索与改进, 我院病房药房的工作效率显著提升 ($P < 0.05$)。

5.2 口服单剂量调配模式创新实践中遇到的问题

与此同时, 在试行新的口服单剂量调配模式时, 也遇到了一些问题与挑战: (1) 拆零药品的

品种与数量由药师主观经验决定, 容易出现拆零过多, 药品储存周期长的现象^[12]。为了提高周转率, 应根据药品的预周转天数与预拆零片数制定拆零计划, 避免药品积压^[13]。(2) 药师每次将新的拆零非整粒药品放置药盒内, 会使盒内之前残存的药品与之混批, 存在效期隐患^[14]。因此, 应配备2个药盒——A盒、B盒, A盒药品用完后, 方可用B盒, 即可避免药品混批的问题^[14]。(3) 使用三备用槽要求药师既要实时加药又要预先加药, 在更换备用槽时, 需要仔细核对备用槽信息单与屏幕是否一致, 否则会因备用槽更换错误导致药品分包错误^[15]。因此, 药师要了解ADDM的工作原理, 熟练掌握其工作流程, 避免个人操作失误导致机器运行中断^[16]。

5.3 口服单剂量调配模式仍存在的不足

全自动药品分包机的应用提升了工作效率, 但目前仍存在一些不足之处, 例如, 拆零药品失去了原包装的保护, 药品质量更容易受环境因素的影响^[17], 拆零后药品的有效期不再等同于原包装药品的有效期^[18], 使药品的质控管理难度增大^[19-21]。针对以上问题, 本课题组将继续深入探索。

参考文献:

- [1] 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.
- [2] 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.
- [3] 李野, 刘煜. 全自动单剂量药品分包机在我院住院药房的应用[J]. 中国药房, 2008(25): 1959-1961.
- [4] 陈敏亚, 陆一, 施佳毅. 医院自动化药房建设的实践

- 与体会[J]. 实用药物与临床, 2011, 14(4): 353-354.
- [5] 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.
- [6] 冯锦辉. 医院住院药房拆零药品的质量管理存在的问题及对策[J]. 今日药学, 2013, 23(6): 390-391.
- [7] 崔满仓, 魏伟, 刘弘. 全自动片剂摆药机对药品拆零管理的利与弊[J]. 中国药事, 2014, 28(8): 896-898.
- [8] 徐帆, 李双翠, 徐贵丽, 等. 医院口服制剂自动化摆药工作模式的探讨[J]. 中国药师, 2010, 13(12): 1816-1818.
- [9] 国家卫生健康委办公厅. 关于印发医院智慧管理分级评估标准体系(试行)的通知 国卫办医函(2021)86号[EB/OL]. (2021-04-07) [2024-01-04]. <http://www.nhc.gov.cn/yzygj/s3594q/202103/10ec6aca99ec47428d2841a110448de3.shtml>.
- [10] 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.
- [11] 董一曼, 陈伟薇, 丁光跃, 等. 我院住院药房口服摆药桌的设计与应用[J]. 中国药房, 2017, 28(25): 3594-3597.
- [12] 贾凤姘, 于泽芳, 庞国勋. 以周转率为指标探讨自动摆药机内药品库存管理措施及效果[J]. 中国医院药学杂志, 2019, 39(9): 978-981.
- [13] 刘艳秋, 古曦, 皮婷, 等. 基于药品储存要求探讨口服单剂量药品拆零规范化管理[J]. 中国现代应用药学, 2017, 34(9): 1347-1350.
- [14] 贾凤姘, 于泽芳, 安静, 等. 自动摆药机中手工添加药品的质量管理与优化[J]. 中国现代应用药学, 2019, 36(6): 749-752.
- [15] 廖丽文, 李佳, 洪晓丹, 等. 双备用药槽在提高我院自动包药机效率中的应用[J]. 中国药房, 2015, 26(31): 4457-4459.
- [16] 温筱煦, 崔挺, 赵冠人. 自动摆药机故障信息的统计分析和解决方案[J]. 中国药房, 2014, 25(13): 1237-1239.
- [17] 张明媛, 陈丽湘, 苏显财, 等. 医院药房常见拆零药品的稳定性研究与效期建议[J]. 海峡药学, 2019, 31(12): 261-262.
- [18] 陈砾. 自动摆药模式下的口服药的稳定性研究[D]. 广州: 广州医科大学.
- [19] 曹凯, 钱佩佩, 胡俊涛, 等. 美国重新包装药品有效期执法政策及对我国的启示[J]. 中国药房, 2018, 29(1): 8-11.
- [20] 方海燕, 陈立新. 自动摆药模式下拆零药品的有效期管理实践[J]. 中国医药科学, 2022, 12(4): 133-137.
- [21] 陈明弟, 张瑞辉, 成明建, 等. 全自动发药机内不同剂型拆零药品存放期限及管理模式探析[J]. 北方药学, 2020, 17(3): 170-171.

(收稿日期 2024年2月2日 编辑 郑丽娥)