

# 双备用药槽在提高我院自动包药机效率中的应用

廖丽文\*, 李 佳, 洪晓丹, 薛柳英(中山大学附属第一医院药学部, 广州 510080)

中图分类号 R95 文献标志码 A 文章编号 1001-0408(2015)31-4457-03

DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2015.31.44

**摘要** 目的:缩短全自动单剂量药品分包机(ATC)调剂模式的工作耗时,提高其使用效率。方法:介绍在我院住院药房的药品调剂中,将原有的运行2台ATC、各配备1个备用药槽的调剂模式改进为运行1台ATC(另1台备用)、配备2个备用药槽(其中1个在非运行时预先添加待调剂药品)、同时增设药品贮放坐标信息的双备用药槽调剂新模式的情况。通过统计旧、新模式的工作时间、日平均分包数、资金成本、人力成本等评价新模式的运行效果。结果与结论:与旧模式比较,新模式从整体上大大缩短了工作耗时。旧模式下2台ATC同时运作,需4名药师花费4.5 h包药3 850袋,资金成本为440万元;新模式下只使用1台ATC,3名药师花费3.0 h即可包药4 015袋,资金成本为235万元。因此,双备用药槽新模式的使用大大提高了ATC的工作效率,同时减少了机器维护等资金成本及人力的使用。

**关键词** 全自动单剂量药品分包机;双备用药槽;调剂模式;工作耗时

## Application of Double-universal Tablet Cases in Efficiency Improvement of Automatic Medicine Packaging Machine in Our Hospital

LIAO Li-wen, LI Jia, HONG Xiao-dan, XUE Liu-ying (Dept. of Pharmacy, the First Affiliated Hospital of Sun Yat-sen University, Guangzhou 510080, China)

**ABSTRACT** OBJECTIVE: To shorten time consuming for dispensing mode of automatic medicine packaging machine(ATC), and improve the efficiency of ATC. METHODS: In the inpatient pharmacy of our hospital, previous dispensing mode that two ATC matched with one tablet case separately was replaced by new mode, i.e. one ATC (another ATC was on standby) matched with two tablet cases (one of them added medicine beforehand), and the information of drug-position coordinate was equipped. The time consumed, average daily number of packages, financial expenses and labor costs were recorded and analyzed to evaluate the effect of new mode. RESULTS & CONCLUSIONS: Compared with previous mode, new dispensing mode improve the efficiency of ATC greatly. In previous mode, two ATCs and four pharmacists work simultaneously and spend 4.5 hours for 3 850 bags of medicine, which cost 4 400 000 yuan; in new mode, only one ATC and three pharmacists work simultaneously, and spend 3.0 hours for 4 015 bags of medicine, which cost 2 350 000 yuan. Therefore, double-universal tablet cases greatly improves the efficiency of ATC and reduce the financial expenses as machine maintenance and labor cost.

**KEYWORDS** Automatic medicine packaging machine; Double-universal tablet cases; Dispensing mode; Time consuming

我院中心药房共服务全院74个病区(共3 523张床位)住院患者的注射剂及口服药的调配与配送。从2009年起,我院陆续购进2台日本东商株式会社生产的全自动单剂量药品分包机(型号为TOSHO Xana-4001CN,以下简称ATC)替代手工调剂,以达到提高调剂服务质量、优化和改进药品调剂流程<sup>[1]</sup>、提高住院患者用药安全性和依从性<sup>[2-3]</sup>、减轻护士工作负担的目的<sup>[4-5]</sup>。为了提高这2台ATC的工作效率,笔者和工程师不断探索研究并改进,建立了我院基于单台包药机、双/三备用药槽的ATC调剂模式,现介绍如下,供同行参考。

### 1 新调剂模式的建立

#### 1.1 原有调剂模式的介绍

根据病区医嘱集中发送的时间,ATC的工作时间主要从早上11点到下午3点左右,主要调配病区发送的集中医嘱中的口服药。2台ATC同时运作,共需4名药师来操作,2人负责投放备用药槽的药品,2人负责核对ATC封装好的药品。工作完毕后,需要同时清洗和维护2台ATC,包括药品的拆零、药盒的填充、库存信息的录入和药盒落位号的核对等,至少需要10名以上药师来同时工作,内容烦琐而重复,耗时耗人力。故此旧模式的不足,亟待我院解决。文献[6]报道:“提高自动包药机调剂效率关键在于缩短自动包药机操作时间”,故我院调剂人员通过统计每台ATC每天的耗时情况,并不断地进行探索

和调试,建立了适合我院调剂工作的新模式,即基于单台包药机、双/三备用药槽的调剂模式。

#### 1.2 新调剂模式设备

所需设备包括ATC(约220万元/台)、2~3个备用药槽(约5万元/个)、计算机、打印机等;每台ATC都配备1个备用药槽;实行多备用药槽的模式,只需要购买备用药槽即可,成本较低。

#### 1.3 新调试模式流程

在病区医嘱信息传送至ATC系统程序APPS控制台的同时,打印机将自动打印每个病区备用药槽药品添加信息表,加药员根据此表格预先在双/三备用药槽添加药品,在备用药槽弹出时更换已添加药品的备用药槽即可。新模式的流程是实时加药和预先加药两者的结合:实时加药即是根据屏幕显示(药品品种为6种以下),即刻添加药品;预先加药即是在包药机工作、等待备用药槽弹出的时候,根据已打印的备用药槽信息(药品品种为6种以上),预先在另外一个备用药槽添加药品,等屏幕提示添加相应病区药品时,再次核对药品无误后更换备用药槽。两者相互结合,充分利用包药机工作时的等待时间预先加药,从而缩短包药机停顿的时间,大大提高了效率。新模式下ATC工作流程见图1。

实际工作时的主要内容为:若ATC正在运作,加药员在等待备用药槽弹出时会根据已打印的备用药槽中的信息预先在空闲的备用药槽添加药品;ATC运作结束,备用药槽弹出,屏

\*药师。研究方向:药房管理。E-mail:liwenliao@163.com

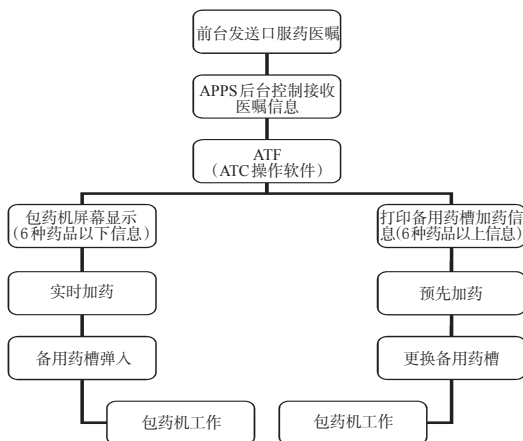


图1 新模式下ATC工作流程

Fig 1 The work flow of ATC in new mode

幕显示需要加某病区的药品,加药员则取出空的备用药槽,经核对屏幕上的信息后,更换上已添加好药品的备用药槽,然后启动ATC,即完成了一次加药过程。整个更换过程仅花费18~22 s(已包括备用药槽弹出和弹出的14 s),从而大大缩短了ATC停机以等待加药员加药的时间。

## 2 新模式的优点

### 2.1 主动加药,缩短ATC停顿时间

在备用药槽装填中耗时的药品一般包括不适合直接利用机器内置药盒调配的药品品种,例如一些体积较小(较大)的片剂或者不利于机械挤压的软胶囊(如开博通片、维生素AD丸),以及非整片调配的药品(如1/2地高辛片、1/4美托洛尔片等)。当需要调配这些药品时,机器会弹出备用药槽盘,以便加药员手工将相应药品加入盘中。此时,机器将停止至调剂人员操作完成。因此,备用药槽加药工作是导致机器停顿的最主要因素,占工作耗时的48%,故缩短备用药槽加药消耗时间是缩短ATC调剂模式工作耗时的关键<sup>[7]</sup>。新模式缩短工作耗时的原理即是如此。新模式与旧模式的加药流程见图2。



图2 两种模式加药流程

Fig 2 Drug addition flowchart of two modes

在影响ATC停顿的相同条件下(包括备用药槽的弹出和弹出、换纸和换墨带等),以加药过程为参照,旧模式的加药流程是一个被动的过程,不但加药时会导致ATC停顿,而且在等待备用药槽弹出时也占用了一部分时间,弹出后只能通过屏幕显示来完成加药,而这部分加药耗时则是导致ATC停顿的主要因素。新模式则充分利用了包药机工作的时间,是一个主动的过程:在等待时预先添加药品,而且添加的药品品种不再局限于14种,1个备用药槽即可完成1个病区所有患者非机内药品的加药,不再发生旧模式下同一个病区多次弹出备用药槽加药的情况,从而减少了ATC停顿的次数;当备用药槽弹出时则更换备用药槽或者实时加药,最大限度减少加药消耗的时间,从而缩短了因加药而导致ATC停顿的时间。

### 2.2 增设加药药品贮放信息坐标,提高适用度

旧模式加药药品的处方信息局限于屏幕显示,包括药品名称、规格、加药数量和储药格位置,而且每页只显示4种药品

信息,总共能显示14种药品,14种以上的药品信息需要查看打印表格。此外,因排序的原因会造成加药遗漏。如图3所示,ATC屏幕在显示心内六区的备用药槽信息时,倍他乐克缓释片的加药位置(即药槽中的第几格)因系统原因会先显示“25”,再显示位置“7,8,10,12,15,17,21”,有可能造成加药员遗漏或少加药品。

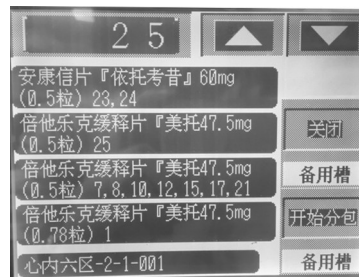


图3 旧模式下ATC屏幕上显示的备用药槽加药信息示例

Fig 3 Examples for drug addition information of spare tablet case displayed on ATC screen in old mode

而新模式则通过自动打印备用药槽处方信息,打破了屏幕显示的局限性,不但可以增设加药药品的坐标(包括加药车和货架上的坐标信息),还可以改进ATC屏幕上的显示顺序;在遇到需要多次添加同一药品时,会按位置格数的顺序排列并显示加药位置,如图4所示心内六区的备用药槽信息,第25格的位置调在了“7,8……”等位置之后,从而使加药员不易遗漏药品。

561715		2016-02-12 12:31:35		心内六区-2-1 001组	
片1306	安康信片【依托考昔】(60mg)* (0.5粒) 23,24				
BPE-红 /片B302	倍他乐克缓释片【美托】(47.5m (0.5粒) 7,8,10,12,15,17,21				
BPE-红 /片B302	倍他乐克缓释片【美托】(47.5m (0.5粒) 25				
BPE-红 /片B302	倍他乐克缓释片【美托】(47.5m (0.78粒) 1				
BPE-瓶 /片B302	吡罗斯的明片【澳吡斯】(60mg)* (0.5粒) 3,4				
BPE-红 /片1408	地高辛片【地高辛】m(0.25mg (0.5粒) 2,6,11,20				
中间-红 /片B203	康忻片【比索洛尔】m(5mg*10 (0.25粒) 18				
中间-红 /片B203	康忻片【比索洛尔】m(5mg*10 (0.5粒) 5,13,14				
BPE-盒 /片B506	苏灵卡片【托伐替坦】(15mg)* (0.5粒) 1				
BPE-红 /片G402	雅施达片【培哚普利】(4mg*3 (0.25粒) 10				
BPE-红 /片G402	雅施达片【培哚普利】(4mg*3 (0.5粒) 7,9,19,22				
BPE-红 /片K206	优甲乐片【左甲状腺素】(50μg)* (0.5粒) 16				
End					

图4 新模式下增设药品坐标信息后的备用药槽加药信息表示例

Fig 4 Examples for drug addition information of spare tablet case after adding the drug-position coordinate in new mode

增设坐标方法:第一,给加药车的药品设置坐标,列出药品列表①。加药车的药品分上下层摆放,按使用频率高低分别放于上层和下层,每个药托按药理作用将药品分类,例如A托放呼吸系统类药品,B托放心血管类,C托放消化系统类等。非整片药品按消耗数量分瓶装和原药盒存放,若为瓶装则标注瓶盖颜色,如“A托-红”;若为盒装则标注为“盒”,如“E托-盒”。如此改进后,加药员添加药品时可以迅速找到药品,减少寻找药品的时间,从而提高加药的速度和准确性。这样的改进尤其适合新轮转岗位的药师,使其更容易上岗。第二,通过操作软件(ATF)相关报表中的《外加药品统计表》导出近1月内使用过的备用药槽中药品Excel表②,如图5所示。

表①和表②通过含有相同和唯一的药品编码,利用VLOOKUP公式将两者结合起来制成新表,最后在工程师的帮助下加载报表,即可完成药品坐标信息的设置。

### 2.3 降低拆零药品库存量,避免重复做工

药品名称	规格	累计数量	药品编码
复方甘草片(复方甘草片)	0	4.00	7000000043
复方甘草片(十一粒装)	0	11.00	7000001259
复方甘草片(10粒)	0	6.00	7000001183
复方甘草片(5粒)	0	1.00	7000000047
复方甘草片(2粒)	0	11.00	7000000723
复方甘草片(二粒装)	0	4.00	7000000049
复方甘草片(10粒装)	0	101.00	7000000032
复方甘草片(5粒)	0	6.00	7000000044
复方甘草片(2粒)	0	46.82	7000000047
复方甘草片(10粒)	0	4.00	7000000193
复方甘草片(5粒)	0	4.00	7000000047
复方甘草片(2粒)	0	1.00	7000001259
复方甘草片(10粒)	0	1.00	7000001183
复方甘草片(5粒)	0	4.00	7000001470
复方甘草片(2粒)	0	4.00	7000001470
复方甘草片(10粒)	0	100.00	7000000723
复方甘草片(5粒)	0	15.00	7000001259
复方甘草片(2粒)	0	1.00	7000001183

图5 导出的添加药品信息统计表

Fig 5 Statistical table of external-added medicine

药品的拆零关系到药品的质量与用药安全。ATC内药盒为非密封装置,其内部为非恒温恒湿的环境,药品被拆零为裸片(粒)后,并不是所有药品都能够很快使用完,因理化性质不同,很多药品(粒)在储存中容易受室内温度、湿度及光线的影响,会出现氧化、变色、变质、潮解等现象而提前失效;还有部分药品单包装剂量大,拆零后临床使用率较低,造成效期内使用不完,从而造成损耗<sup>[8-9]</sup>。将2台ATC缩减为1台包药机后,不但可以降低药品拆零库存量,避免药品过多拆零,还可以方便对药品进行质量管理。例如2台ATC运作时,每天拆零的品种都有相同的药品,如C药,A号ATC需拆50盒,B号需拆70盒,从取药到拆零、录入库存信息,会经历相同的2次工序;相反,若只是单台ATC运作,则只需经历1次工序,从而避免了重复做工。

将医院信息系统(HIS)中的药品信息与ATC中的药品信息进行联接,都需要在ATC的操作软件(ATF)里通过药品的上架和下架操作来完成,同时要找到相适应的药盒。这种药品信息维护工作在药品停药、缺货、换厂家、换包装时变得更加频繁。因此,双备用药槽的模式,不仅使用单台ATC即可完成日常的工作量,也同时减少了维护2台ATC导致的烦琐工作,并且只需要使用1套药盒;另外,ATC的盘点工作量也将减半,因而提高了效率。

#### 2.4 节约人力和包药机,资源利用最大化

由于只使用1台ATC,因此只需要1名药师即可完成备用药槽的装填工作,减少了1名人力。此外,另一台空闲的包药机除了平时可以用于门诊药品的拆零工作外,还可以在前一台出现故障时作为后备待命,以保障药品的及时调配<sup>[10]</sup>。因为ATC在实际运行过程中,主要可能出现机器故障、医嘱错误、人工加药错误及网络原因差错等而导致ATC不能正常运行,使临床不能及时使用药品<sup>[1]</sup>。尽管闲置的包药机的药盒里面没有药品,然而一旦运行中的ATC出现问题,由于2台ATC的型号和药盒设置相同,可以将全部药盒迅速转移至备用的ATC中,然后将其网线接口连接,从而达到资源利用最大化。

### 3 应用效果

双备用药槽的预投药模式大大提高了我院自动包药机的效率。自从启用新模式后,我院中心药房减少了1台ATC的运行,工作时间缩短了约90 min,资金成本减少46.59%,药师人数减少了1人。目前只需要3名药师即可完成病区口服药的调配与核对工作,即1名药师负责备用药槽的加药,其余2名药师核对封装好的药品。该模式适用于集中调配病区医嘱的综合性医院。旧(2015年1月1日-3月31日,2台ATC)、新

(2015年4月1日-6月30日,1台ATC,双备用槽)两种调剂模式下各项指标统计比较见表1(注:日平均分包数只统计了ATC分包病区集中医嘱的工作量,不包含临时医嘱)。

表1 两种调剂模式下各项指标比较

Tab 1 Comparison of various indexes in two dispensing modes

项目	旧模式	新模式
ATC数量,台	2	1
日平均分包数	3 850	4 015
总工作时间,h	4.5	3.0
资金成本,万元	440	235
人力成本,人	4	3

### 4 讨论

交替使用双备用药槽,改变了传统ATC的工作模式,通过利用ATC工作时的被动等待时间,主动预先加药来达到提高效率的目的,缩减了人力物力,为ATC的使用带来全新的面貌。同时,也存在一些不足的地方,例如加药的准确性,由于加药员既要负责实时加药工作又要进行预先加药工作,两种工作互相穿插,在更换备用药槽时,若药师不仔细核对药品与屏幕显示的相符性,则会因为药品放错备用药槽而导致整个待封装病区的备用药槽中药品的错包。因此,ATC操作人员不但要具备药品调剂知识,而且要通过不断学习和培训,深入了解ATC的工作原理,熟练掌握其工作流程和操作规范,避免由于个人理解错误或操作失误而导致的机器运行故障或流程中断<sup>[11]</sup>。此外,ATC的引入使工作效率提高,但核对药师的工作压力也相应加大,因此,建议可引入增设药品图像显示功能的药品核对机。

### 参考文献

- [1] 徐萍蓉,邓小红,苏兰,等.我院自动包药机单剂量模式实施情况及体会[J].中国药房,2011,22(41):3 920.
- [2] Chang CH, Lai YL, Chen CC, et al. Implement the RFID position based system of automatic tablets packaging machine for patient safety[J]. *J Med Syst*, 2012, 36(6): 3 463.
- [3] 周惠卿,余澄清,关卫朝.自动包药机对住院药房药事服务模式的改进作用[J].中国药业,2015,24(10):73.
- [4] 杨书阁,何晓娟,张启慧,等.全自动单剂量药品分包机在我院应用的实践与体会[J].临床合理用药杂志,2013,6(10):167.
- [5] 杨文宇,陈磊,余靓平,等.全自动单剂量摆药机实施效果评价[J].药学实践杂志,2013,31(3):231.
- [6] 刘敏豪,邬倩倩.我院自动包药机调剂模式的实践与体会[J].中国药房,2013,24(33):3 161.
- [7] 刘敏豪,陈栩欣,邬倩倩.我院自动包药机工作耗时分析及改进措施[J].中国药房,2014,25(13):1 239.
- [8] 许晶晶,袁明奎,李景庄,等.我院单剂量口服摆药药品损耗情况分析及其改进措施[J].中国药房,2013,24(21):2 010.
- [9] 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,2008,19(25):1 959.
- [10] 舒幼娜,吴军.自动包药机的使用与管理[J].药品评价,2012,9(14):20.
- [11] 温筱煦,崔挺,赵冠人.自动摆药机故障信息的统计分析 and 解决方案[J].中国药房,2014,25(13):1 237.

(收稿日期:2015-08-12 修回日期:2015-09-12)

(编辑:刘 萍)