

· 药事管理 ·

## 全自动单剂量摆药机实施效果评价

杨文宇<sup>1</sup>, 陈磊<sup>1</sup>, 余靓平<sup>1,2</sup>, 戴映<sup>1,2</sup>, 宋洪涛<sup>1</sup> (1. 南京军区福州总医院, 福建福州 350025; 2. 沈阳药科大学, 辽宁沈阳 110016)

**[摘要]** 目的 评价全自动单剂量摆药机在我院住院药房的实施效果。方法 对比我院住院药房全自动药品单剂量分包机和全自动针剂摆药机使用前、后 10 个工作日内, 5 个科室 2 种摆药模式的用时差异。结果 片剂机器摆药总用时均较人工摆药总用时由 (1.12 ± 0.57) min 减少至 (0.56 ± 0.34) min, 针剂机器摆药总用时均较人工摆药总用时由 (2.02 ± 0.54) min 减少至 (0.72 ± 0.23) min, 片剂摆药药师由原来的 8 人减少至 4 人, 针剂摆药药师由原来的 5 人减少至 1 人。结论 全自动单剂量摆药机具有具有方便、卫生、快捷、准确等优点, 提高了医院药学服务水平, 是医院药房的发展趋势。

**[关键词]** 全自动单剂量摆药机; 全自动药品单剂量分包机; 全自动针剂摆药机; 住院药房; 实施效果

**[中图分类号]** R952 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1006-0111(2013)03-0231-04

**[DOI]** 10.3969/j.issn.1006-0111.2013.03.021

## Evaluation the implementation effect of automatic drug dispensing system

YANG Wen-yu<sup>1</sup>, CHEN Lei<sup>1</sup>, YU Liang-ping<sup>1,2</sup>, DAI Ying<sup>1,2</sup>, SONG Hong-tao<sup>1</sup> (1. Fuzhou General Hospital of Nanjing Military Region, Fuzhou 350025, China; 2. Shenyang Pharmaceutical University, Shenyang 110016, China)

**[Abstract]** **Objective** To evaluate the implementation effect of automatic drug dispensing system in inpatients dispensary. **Methods** Two kinds of drug dispensing model were adopted in five departments. By comparing 10 days before and after application of automatic unit-dose drug dispensing system and automatic injection drug dispensing system to evaluate whether automatic drug dispensing was better than traditional drug dispensing. **Results** Compared automatic tablet dispensing system and manual mode, the total time was reduced from (1.12 ± 0.57) min to (0.56 ± 0.34) min; the total time of automatic injection dispensing system was reduced from (2.02 ± 0.54) min to (0.72 ± 0.23) min. The amount of tablet pharmacist and injection pharmacist was reduced from 8 to 4, 5 to 1 respectively. **Conclusion** The application of automatic drug dispensing system was characterized by convenience, cleanness, quickness and accuracy, which might enhance hospital pharmaceutical care level and represent the trend of the development in hospital pharmacy.

**[Key words]** automatic drug dispensing system; automatic unit-dose drug dispensing system; automatic injection drug dispensing system; inpatients dispensary; implementation effect

全自动单剂量摆药机具有效率高、用药准确、卫生等优点, 其先进的摆药模式保证了患者的用药安全, 节省了药师和护士的人力成本, 提高药房空间利用率, 减少了药品的污染。为了有效提高药房的管理水平, 我院于 2005 年引进了日本汤山公司生产的全自动药品单剂量分包机 (以下简称片剂摆药机), 用于住院患者口服药品的单剂量摆药; 又于 2008 年引进全自动针剂摆药机 (以下简称针剂摆药机), 用于注射类药品的调剂, 初步实现了口服类、注射类药品单个患者的自动分发, 使我院药品调剂工作进入了一个自动化、智能化、规范化的阶段。本文对片剂、针剂摆药机的使用情况进行初步的调查分析, 以

期评价这两种单剂量摆药机在我院的实施效果。

### 1 资料与方法

**1.1 研究对象** 本院是一所三级甲等综合性医院, 目前住院药房所使用的自动摆药机是日本汤山公司生产的 YS-TR-500FDS 全自动药品单剂量摆药机和 YS-APR-72 全自动针剂摆药机。

### 1.2 研究方法

**1.2.1 数据收集** 选取我院住院药房片剂摆药机及针剂摆药机使用前、与使用后的 10 个正常工作日, 收集使用我院使用摆药机摆药的 5 个临床科室人工摆药和机器摆药两种模式用时及临床科室的患者人数, 比较单个患者摆药的用时及摆药人数的变化。

**1.2.2 统计分析** 计算单个患者摆药用时: 单个患者摆药总用时 = 摆药总用时 / 摆药患者数。计算消

**[作者简介]** 杨文宇 (1974-), 男, 硕士, 主治医师。Tel: (0591) 24937023, E-mail: yangwenyugang@sina.com.

**[通讯作者]** 宋洪涛。Tel: (0591) 22859459, E-mail: sohoto@vip.sohu.com.

耗的人力成本:人力成本 = 0.22(元/min)<sup>[1]</sup> × 摆药总用时。计量资料采用均数 ± 标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,采用 Levene's 法检测样本均数是否齐性。方差齐性时,两个样本均数的比较采用 *t* 检验;非正态分布或方差不齐性时,两个样本均数比较采用 Wilcoxon 双样本检验。统计分析使用 SPSS 17.0 软件,显著性界定为 0.05。

## 2 结果

**2.1 摆药机工作模式** 本院住院药房口服调剂室共有 550 种药品,除散剂、颗粒剂、水剂等无法使用摆药机摆药的剂型外,目前可以实现 358 种口服药品品种的自动分发;针剂调剂室共有 796 种药品,可以实现 384 个针剂品种的自动分发。

摆药机工作流程如下:① 药师通过 HIS 系统调出医嘱,医嘱审核完成后传给摆药机电脑系统,摆药机根据医嘱自动摆药。② 对于非完整药片或非机装的口服药品由片剂摆药机 DTA 托盘完成;对于非机装的注射剂药品则由药师根据针剂摆药机的缺药单进行手工完成。③ 密封好的口服药品由传送带送出摆药机,针剂则按单剂量放入一个药品筐中。④ 药师进行逐一核对后的药品按科室分发,再由护士一一

核对,最后由责任护士把药品发给患者。见图 1。

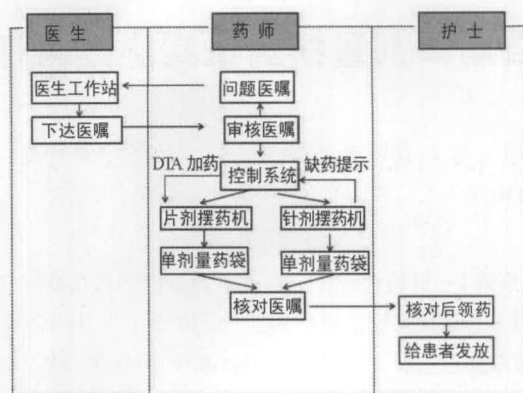


图 1 全自动单剂量摆药机工作流程

全自动摆药机的应用,使我院住院药房由传统的手动集中调剂系统模式改变为自动化摆药机分散化调剂系统模式,实现了住院患者药品按单个患者自动摆药。

**2.2 摆药机使用前后工作效率的变化** 记录和统计自动摆药机使用前 5 个科室病人例数和摆药频次进行统计分析,结果如表 1 所示,取每日平均值对比统计。

表 1 2 种摆药模式病人例数及摆药频次情况

科室	病人例数(人)			摆药频次(次)		
	手工摆药模式	摆药机摆药模式	<i>P</i>	手工摆药模式	摆药机摆药模式	<i>P</i>
1	68.30	69.30	0.220	732.70	735.20	0.319
2	65.10	64.90	0.254	636.50	649.10	0.477
3	63.90	63.97	0.137	532.20	584.50	0.144
4	89.30	89.00	0.445	797.50	819.70	0.072
5	99.20	99.80	0.124	948.10	928.20	0.109
平均值	77.16	77.40	0.265	724.40	747.30	0.092

结果表明在前后观察的一段时间内,药房服务的病人数和工作量没有显著性差异。

**2.2.1 片剂摆药机 2 种摆药模式用时的比较** 记录片剂摆药机使用前,药师为 5 个病区单个患者

摆药所使用的时间,护士领药、分药所需时间,及总时间,并对各步骤用时进行统计分析,结果如表 2 所示。取其日平均值进行对比统计。

表 2 2 种片剂摆药模式单剂量摆药用时情况

科室	片剂手工摆药模式用时(min)				片剂摆药机摆药模式用时(min)			
	药师摆药	护士核药	护士分药	总时间	机器摆药	护士核药	护士分药	总时间
1	0.19 ± 0.05	0.20 ± 0.05	0.17 ± 0.02	0.56 ± 0.03	0.14 ± 0.08	0.05 ± 0.02 <sup>2)</sup>	0.14 ± 0.10	0.33 ± 0.18 <sup>1)</sup>
2	0.15 ± 0.04	0.26 ± 0.08	0.31 ± 0.08	0.72 ± 0.16	0.10 ± 0.07	0.10 ± 0.03 <sup>2)</sup>	0.29 ± 0.04	0.49 ± 0.10 <sup>1)</sup>
3	0.20 ± 0.10	0.43 ± 0.20	0.34 ± 0.20	0.97 ± 0.39	0.06 ± 0.02 <sup>1)</sup>	0.15 ± 0.08 <sup>2)</sup>	0.29 ± 0.05	0.50 ± 0.06 <sup>1)</sup>
4	0.32 ± 0.14	0.63 ± 0.22	0.71 ± 0.18	1.66 ± 0.15	0.15 ± 0.06 <sup>1)</sup>	0.15 ± 0.11 <sup>2)</sup>	0.62 ± 0.46	0.92 ± 0.62 <sup>1)</sup>
5	0.53 ± 0.22	0.64 ± 0.21	0.53 ± 0.20	1.70 ± 0.57	0.06 ± 0.02 <sup>2)</sup>	0.08 ± 0.02 <sup>2)</sup>	0.44 ± 0.21	0.58 ± 0.17 <sup>2)</sup>
平均值	0.28 ± 0.18	0.43 ± 0.24	0.41 ± 0.24	1.12 ± 0.57	0.10 ± 0.07 <sup>2)</sup>	0.11 ± 0.07 <sup>2)</sup>	0.36 ± 0.27	0.56 ± 0.34 <sup>2)</sup>

注: <sup>1)</sup> *P* < 0.05, <sup>2)</sup> *P* < 0.01, 与针剂手工摆药模式比较。

5 个临床科室摆药总用时中,科室 1 用时最短,为 (0.33 ± 0.18) min; 科室 4 用时最长,为 (0.92 ± 0.62)

min。5 个科室机器摆药总用时均较人工摆药总用时有不同程度的减少,其中科室 5 总用时减少程度最为显

著,由原来的(1.70 ± 0.57) min 减少至(0.58 ± 0.17) min;科室1和科室2总用时减少程度最低,分别由原来的(0.56 ± 0.03) min 减少至(0.33 ± 0.18) min, (0.72 ± 0.16) min 减少至(0.49 ± 0.10) min。

**2.2.2 针剂摆药机2种摆药模式用时的比较** 记录针剂摆药机使用前,药师为5个病区单个患者摆药所使用的时间,护士领药、分药所需时间,及总时间,并对各步骤用时进行统计分析<sup>[2]</sup>。

表3 2种针剂摆药模式单剂量摆药用时情况

科室	针剂手工摆药模式用时(min)				针剂摆药机摆药模式用时(min)			
	药师摆药	护士核药	护士分药	总时间	机器摆药	护士核药	护士分药	总时间
1	0.20 ± 0.08	0.17 ± 0.09	1.35 ± 0.31	1.72 ± 0.16	0.14 ± 0.20	0.09 ± 0.04 <sup>1)</sup>	0.51 ± 0.31 <sup>2)</sup>	0.74 ± 0.19 <sup>2)</sup>
2	0.27 ± 0.03	0.20 ± 0.08	1.53 ± 0.26	2.00 ± 0.12	0.15 ± 0.36 <sup>1)</sup>	0.08 ± 0.05 <sup>1)</sup>	0.50 ± 0.11 <sup>2)</sup>	0.73 ± 0.17 <sup>2)</sup>
3	0.41 ± 0.04	0.40 ± 0.06	1.99 ± 0.10	2.80 ± 0.06	0.19 ± 0.02 <sup>1)</sup>	0.10 ± 0.02 <sup>2)</sup>	0.28 ± 0.05 <sup>2)</sup>	0.87 ± 0.04 <sup>2)</sup>
4	0.30 ± 0.07	0.24 ± 0.07	1.65 ± 0.82	2.19 ± 0.30	0.16 ± 0.08	0.12 ± 0.10 <sup>1)</sup>	0.37 ± 0.47 <sup>2)</sup>	0.65 ± 0.22 <sup>2)</sup>
5	0.17 ± 0.04	0.19 ± 0.16	1.10 ± 0.62	1.37 ± 0.16	0.20 ± 0.07	0.19 ± 0.02	0.22 ± 0.71 <sup>2)</sup>	0.61 ± 0.31 <sup>2)</sup>
平均值	0.27 ± 0.09	0.24 ± 0.09	1.52 ± 0.33	2.02 ± 0.54	0.17 ± 0.28 <sup>1)</sup>	0.12 ± 0.04 <sup>2)</sup>	0.38 ± 0.54 <sup>2)</sup>	0.72 ± 0.23 <sup>2)</sup>

注<sup>1)</sup> P < 0.05, <sup>2)</sup> P < 0.01, 与针剂手工摆药模式比较。

结果如表3所示,5个科室摆药总用时中,科室5用时最短,为(0.61 ± 0.31) min,科室3用时最长,为(0.87 ± 0.04) min。5个科室机器摆药总用时均较人工摆药总用时有显著减少,其中,科室3总用时减少程度最为显著,由原来的(2.80 ± 0.06) min 减少至(0.87 ± 0.04) min;科室5总用时减少程度最低,由原来的(1.37 ± 0.16) min 减少至(0.61 ± 0.31) min。其总用时减少程度与各科室需要摆药的患者人数呈明显的正相关。

**2.3 摆药机使用前摆药人数的变化** 目前我院住院药房有2台片剂摆药机、1台针剂摆药机。相同的工作量,片剂手工摆药需8~10名药师,而片剂摆药机摆药只需4名药师,其中1名药师负责医嘱合理性的审阅,1名药师负责散剂、颗粒剂、水剂的摆药工作,2名药师分别负责2台摆药机的DTA加药及药品核对。同样,相同的工作量,针剂人工摆药需5名药师,针剂摆药机仅需1名药师。

**2.4 摆药机使用前后人力成本比较** 按照我院每天2400张医嘱计算手工摆药和摆药机摆药两种摆药方式所消耗的人力成本。福州市职工月平均工作时间为166.64 h(9998.4 min),人均月薪酬为2170.83元<sup>[1]</sup>,则1 min薪酬为0.22元。对于片剂摆药机而言,摆药机摆药每天共节省1344 min,共节省人力成本295.38元/天;对于针剂摆药机而言,摆药机摆药每天共节省3120 min,共节省人力成本686.4元/天。总的来说,使用摆药机摆药与人工摆药相比,每天共节约4464 min,理论上可节省人力成本982.08元/天。针对我院的实际情况,由于摆药机摆药分别可减少4~6名片剂摆药师和4名针剂摆药师,按照我院工作日平均工作时间7.0 h计算,使用摆药机摆药后,由于摆药人数的减少,片剂摆药机每天可节约369.6~554.4元的人力成本,针剂摆药机每天可节约369.6元的人力成本,总体每天可节约739.2~924

元的人力成本,年节约人力成本约27~34万。

### 3 分析与讨论

**3.1 提高工作效率** 摆药机的使用在很大程度上能够提高摆药的效率。据文献报道,相同的工作量,手工摆药需要800 min,而机器摆药只需230 min,约为手工摆药时间的三分之一<sup>[3]</sup>。原来的人工摆药工作方式是分散的,为在短时间内完成摆药工作,需要8~10个工作台同时工作,每个药师重复大量的操作,且由于忙闲不均,不可控制个人工作强度而浪费了人力。我院全自动片剂摆药机和针剂摆药机的应用使药品的调剂速率是原来的1倍甚至3倍以上,从而显著提高了摆药速度,缩短了重复性体力劳动所需要的时间。一方面,摆药机的应用改变了药师每日奔走于药架之间,路径重复,负重搬运的工作行程,将药师从烦琐的摆药工作中解放了出来,使药师有更多的时间为患者和临床提供药学服务。另一方面,摆药机采用的单个患者单剂量的新型摆药模式,替代了护士手工分药的原始工作模式,且护士核药时间的也显著减少,这主要是由于机器摆药后包药纸上明确打印出患者姓名、药品剂量、用量、用药时间等信息,方便护士核对,进而减少领药时间,大大降低了护士的工作量和时间。因此摆药机的应用极大提高了我院住院药房针剂摆药室的药品调剂效率,充分体现了其高效性的作用。另外,我院门诊药房也采用全自动药品单剂量分包机摆药模式,手工摆药与分包机摆药对照发现:一张处方,熟练药师取药需2~3 min,分包机1 min可以完成,准确率达100%<sup>[4]</sup>。自动摆药机的使用,使得药品调剂速率大大提高,药师可以将节省下来的时间用于药物咨询、药物的全面监控和用药监督,提高服务质量,促进了药学服务工作的开展。此外,药师还利用节余的时间和精力,加强学术研究和内部管理,有效地提

升了药师的工作层次。

**3.2 提高准确率,减少调剂差错** 住院药房把包装的药品分装成单位剂量,因其消除了计算、称量和准备等程序而减少差错,包药纸上明确打印出患者姓名、药品剂量、用量、用药时间,使出错的几率大大减小。另外,药师核药、护士再对药的“双重核药”流程进一步保证了摆药机进行药品调剂的准确性。摆药单一式两份,一份留药房备案,一份供护士执行摆药医嘱使用。国外文献表明,采用单剂量摆药模式,差错的发生率从31.2%下降到13.4%<sup>[5]</sup>。

**3.3 节约人力资源,药房运行成本提高** 如表3所示,摆药机摆药与人工摆药相比,每天可节省4 464 min,一年可节省 $4\,464 \times 365 = 1\,629\,360$  min,理论上可节省年人力成本约35.8万元。按照我院平均工作日7.0 h计算,理论上可减少约388个工作日。但是,由于机器的运行需要消耗大量耗材,且耗材与机器一样需要进口,因此相对人工摆药时的耗材成本要大得多。如果考虑机器购买成本或折旧成本,最低按照300万元设备10年折旧计算,加上耗材和维护等成本,每年估计至少47万元。因此,总体来说,药房的运行成本提高了,但是,对医院而言,如果综合考虑既可以减少人力,又能够大幅度提高用药质量和减少潜在的药疗差错。提高用药质量,减少医疗纠纷,也就是减少了医院的支出成本;提高工作效率,也就减少了人工的成本,也能减少医院的开支。综合考虑,这种成本的增加是值得的,尤其是当这种新设备的采用获得物价管理部门的认可后,可以进行适当的价格补偿收费,医院将具有更高的成本效益。

**3.4 摆药机摆药不足之处** 首先,摆药机的价格昂

贵,相应耗材费用也较高<sup>[6]</sup>。其次,对于片剂摆药机而言,由于非机内药品种较多,DTA的使用次数过多,影响摆药速度,增加工作量,有产生摆错药的隐患,而且散剂、颗粒剂、水剂不能摆药,无法完成真正意义上的自动摆药;对于针剂摆药机而言,由于个别药品同一品种药瓶尺寸规格存有差异,可能会造成药盒卡住的现象,另外,需要低温保存或用药频次偏低的药品不宜进入针剂摆药机。最后,由于一个药盒只能摆一个规格的药品,如果药品种类、剂量、形状发生改变,药盒就不能继续使用,这样就造成后期定制药盒投入增加,订做周期也较长<sup>[7]</sup>。

### 【参考文献】

- [1] 福州市统计局. 2012年12月份福州市主要经济指标完成情况[S]. 2012.
- [2] 刘莹, 刘月彬, 宋洪涛. 全自动针剂摆药机应用于住院药房的工作情况调查与分析[J]. 中国药房, 2010, 21(1): 53.
- [3] 刘立民, 阚新宇, 肇丽梅. 全自动片剂摆药机的应用情况及探讨[A]. 2008年中国药学会学术年会暨第八届中国药师周论文集[C]. 2008.
- [4] 刘晔, 宋洪涛, 郭清梅, 等. 全自动药品单剂量分包机的应用体会[J]. 药学服务与研究, 2007, 7(2): 141.
- [5] Anacleto TA, Perini E, Rosa MB, et al. Medication errors and drug-dispensing systems in the hospital pharmacy[J]. Clinics, 2005, 60(4): 325.
- [6] 赵庚昊, 王荣乐. 全自动片剂摆药机在使用过程中遇到的问题及解决方法[J]. 药学实践杂志, 2010, 28(2): 148.
- [7] 宁华, 闫建民, 赵金环, 等. 全自动口服药品摆药机在我院药房的应用及体会[J]. 中国药房, 2008, 19(13): 991.

[收稿日期] 2012-07-12

[修回日期] 2013-04-28

(上接第227页)

显高于文献统计结果<sup>[8]</sup>,说明抗菌药物滥用现象还比较严重。各种抗菌药物使用强度与细菌的耐药性具有相关性,提示临床应进一步加强抗菌药物的管理,规范使用抗菌药物,减少耐药性的发生。因此,加强抗菌药物应用管理,合理使用抗菌药物是降低细菌耐药的关键,规范、合理、控制使用抗菌药物势在必行。

### 【参考文献】

- [1] 卫生部抗菌药物临床应用监测网抗菌药物DDD值最新版(2011年8月)[2012-09-20]([http://www.chinadtc.org.cn/index.php?option=com\\_content&module=46&sortid=&artid=491&menuid=57](http://www.chinadtc.org.cn/index.php?option=com_content&module=46&sortid=&artid=491&menuid=57)).
- [2] 国家药典委员会. 中国药典临床用药须知[S]. 北京:人民卫

生出版社,2005.

- [3] 陈新谦, 金有豫, 汤光. 新编药理学[M]. 北京:人民卫生出版社, 2007: 44.
- [4] 陈平雁, 黄浙明. SPSS13.0统计软件应用教程[M]. 北京:人民卫生出版社, 2005: 179.
- [5] 刑茂, 刘同华, 王琴. 罗红霉素和阿奇霉素对金黄色葡萄球菌的耐药突变浓度的研究[J]. 第四军医大学学报, 2009, 30(8): 757.
- [6] 朱德妹, 汪复, 胡付品, 等. 2010年中国CHINET细菌耐药性监测[J]. 中国感染与化疗杂志, 2011, 11(5): 321.
- [7] 耿嘉阳, 段金菊. 某院1998~2010年两种非发酵菌耐药率情况及与抗生素使用相关性分析[J]. 中国药物与临床, 2012, 12(3): 285.
- [8] 杨永杰, 郝光. 医院感染病原菌的耐药性监测分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2012, 22(7): 1497.

[收稿日期] 2012-10-24

[修回日期] 2013-04-28