

半自动摆药模式的设计、开发及应用

王衍洪^{1*},尹庆和¹,江小莹¹,黎秀平¹,何珊珊¹,陈彬²,江四海²,曾丽萍¹,邓辉红²,石峰²(1.中山大学附属东华医院,广东东莞 523110;2.东莞汇达电子设备有限公司,广东东莞 523061)

中图分类号 R95 文献标志码 A 文章编号 1001-0408(2015)19-2689-03

DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2015.19.30

摘要 目的:建立一种成本介于全自动摆药和手工摆药之间、工作效率较高、操作规范简便、符合国家法规的新型半自动摆药模式。方法:自行设计了一种基于摆药单信息可自动打印在药袋上,实现自动装药、自动封装和自动出袋的半自动摆药系统,其摆药系统包括硬件(装药转盘和装药漏斗等机械结构、传动器件等)和软件控制系统(与医院信息系统的接口程序、微控制单元软件和计算机软件等)。通过试运行、正式运行以及统计3名药剂人员分别采用手工药袋摆药和半自动摆药模式对相同内容的18张口服摆药单进行摆药的消耗时间和摆药差错数,以评价半自动摆药系统的应用效果。结果:自2012年5月试运行及2012年9月正式运行起,该系统运行情况总体正常,获得实用新型专利;两种摆药模式下总摆药消耗时间分别为481、397 min($t=6.82, P<0.001$),差错数分别为25、7次($\chi^2=9.3538, P=0.0022$),差异均具有统计学意义。结论:与手工药袋摆药比较,半自动摆药模式可提高效率和降低摆药差错数,而且成本低于全自动摆药系统,故具有一定的推广应用价值。

关键词 手工药袋摆药;半自动摆药;工作效率;摆药差错

Design, Development and Application of Semi-automatic Drug Dispensing Mode

WANG Yan-hong¹, YIN Qing-he¹, JIANG Xiao-ying¹, LI Xiu-ping¹, HE Shan-na¹, CHEN Bin², JIANG Si-hai², ZENG Li-ping¹, DENG Hui-hong², SHI Feng² (1.Donghua Hospital Affiliated to SUN YAT-SEN University, Guangdong Dongguan 523110, China; 2.Dongguan Huida Electronic Equipment Co., Ltd., Guangdong Dongguan 523061, China)

ABSTRACT **OBJECTIVE:** To establish a new semi-automatic drug dispensing mode, with proper cost, which falls in between full-automatic drug dispensing mode and manual drug dispensing mode, good work efficiency, standard and simple operation method and meets national laws and regulations. **METHODS:** A semi-automatic drug dispensing system was designed, in which the information in the drug dispensing sheet could be automatically printed on the drug bag, and automatic bagging, packaging and delivery of drugs were realized. Such drug dispensing system included hardware (mechanical structures such as drug turntable and drug funnel, transmission device, etc.) and software control systems (the program of interface with hospital information system, micro control unit software, computer software, etc.). Through commissioning, formal operation and statistics, based on 18 oral drug dispensing sheets with the same contents, calculated the time of drug dispensing and the number of drug dispensing errors by 3 pharmacists respectively in manual drug bag dispensing mode and semi-automatic drug dispensing mode, to evaluate the effect of the semi-automatic drug dispensing system. **RESULTS:** From commissioning in May 2012 to formal operation in September 2012, the system operated normally and utility model patents were obtained. In the two modes, the total time of drug dispensing was 481 and 397 min ($t=6.82, P<0.001$), the numbers of drug dispensing errors were 25 and 7 ($\chi^2=9.3538, P=0.0022$), respectively. There was statistical significance. **CONCLUSIONS:** The semi-automatic drug dispensing system has higher efficiency and less number of drug dispensing errors compared with manual drug bag dispensing mode and lower cost compared to full-automatic drug dispensing system. It deserves promotion.

KEYWORDS Manual drug bag dispensing; Semi-automatic drug dispensing; Work efficiency; Drug dispensing errors

医院中心药房住院患者长期口服药品的摆药模式一般有手工摆药和全自动摆药两种模式^[1]。手工摆药模式以往主要是以药杯为容器,手工将单剂量(每个服药时间点)的药品集中摆放在药杯内。随着新的《处方管理办法》的颁布和实施,国家对药品包装的要求日趋规范和严格,原卫生部2007年2月14日发布的《处方管理办法》第三十三条要求正确书写药袋或粘贴标签,应注明患者姓名和药品名称、用法、用量。由于药杯上无法书写上述信息,且存在清洗、消毒不便和交叉污染

的问题,因此,一种新型的单剂量药品包装容器即一次性纸塑药袋(以下简称药袋)^[2]应运而生。可以通过医院信息系统(HIS)方便地将患者姓名和药品名称、用法、用量打印在药袋上,且可密封,故药袋将逐渐取代药杯用于住院患者摆药。以下将以药袋为容器的手工摆药模式简称为手工药袋摆药。

全自动摆药是基于全自动摆药系统的一种摆药模式,主要包含有全自动摆药硬件系统和软件系统。自动摆药系统根据HIS传送的医嘱信息,将一次药量片剂或胶囊自动包入同一个药袋内(即单剂量药袋)。

手工摆药存在摆药环节多、效率低和差错较多等问题,而

*主任药师,硕士。研究方向:药事管理、临床药学。电话:0769-22333333-30239。E-mail:1594653364@qq.com

全自动摆药虽然效率高、差错低,但存在投入成本和维护费用高的问题。因此,本项目组通过半自动摆药模式(以下简称半自动摆药)的设计、开发与应用,希望探索出一种介于手工摆药和全自动摆药的符合国家法规的新型摆药模式,实现效率较高、差错较少,而投入成本和维护费用较低的目的。

1 半自动摆药模式的设计和开发

笔者此处定义的半自动摆药模式是基于半自动摆药系统的一种摆药模式,半自动摆药系统包括硬件系统和软件系统。该摆药模式建立在长期口服药品医嘱信息可打印在药袋的基础上实现的。该摆药系统由中山大学附属东华医院(以下简称我院)与东莞汇达电子设备有限公司共同研发,于2011年11月启动项目,历时半年取得初步成果;于2012年5月在我院进行测试,针对测试过程中发现的问题进行改进后,于2012年9月正式使用。迄今已经2年多,该系统运行情况总体正常,半自动摆药模式得到成功应用,并取得了较好的效益,同时获得实用新型专利。笔者在此对该模式的设计和和应用情况进行介绍。

1.1 半自动摆药模式的设计

1.1.1 单剂量药品包装的要求 以药袋代替传统的口服药杯作为单剂量药品的包装容器,每名患者每个服药时间点的服药信息(包括药品名称、规格和数量等)打印在一个药袋上。

1.1.2 半自动摆药流程的设计 具体工作流程是:系统中显示患者用药信息→手工分拣药品→打印患者用药信息于药袋→自动将药品装入药袋→自动切断药袋→自动封装药袋→自动传出药袋,详见图1。

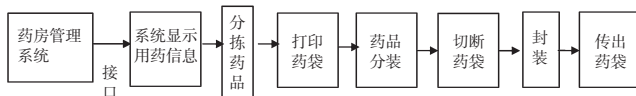


图1 半自动摆药流程图

Fig 1 Flow chart of semi-automatic drug dispensing

1.2 半自动摆药系统的构建

半自动摆药系统包括软件系统和硬件系统。软件系统包括与HIS的接口程序、微控制单元(以下简称MCU)软件、计算机软件等;硬件系统包括机械结构(包括不锈钢框架、装药转盘和装药漏斗等)、感应器、传动器件、电气控制(MCU控制板)、计算机主机、显示器、打印机。通过程序、感应器和控制板之间的联动控制机构动作,实现自动打印信息于药袋上、自动分装药品、切断药袋、封装药品和传出药袋的过程。

1.2.1 半自动摆药系统的结构分析 半自动摆药系统的结构见图2。

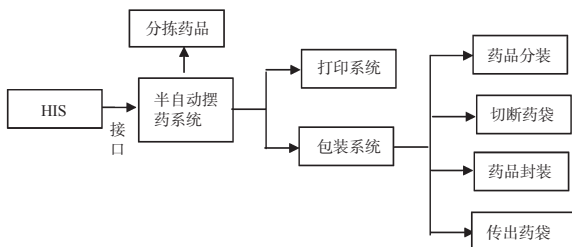


图2 半自动摆药系统结构图

Fig 2 Structure chart of semi-automatic drug dispensing system

1.2.2 建立半自动摆药系统与HIS数据的连接 在半自动摆

药系统与HIS之间建立数据连接的过程如下:药房管理系统接受来自病房的医嘱信息,根据医师的医嘱剂量和HIS中药品库的药品基本信息生成患者的用药记录→药房管理系统通过接口程序将患者的用药信息传输给半自动摆药系统→半自动摆药系统将药房管理系统传输来的用药信息转化为半自动摆药系统可以识别的系统语言,在屏幕上显示用药信息。

1.2.3 建立自动控制的软硬件系统 (1)机械设计:设计1个装药转盘,每个装药转盘用于放置1名患者的药品,每个装药转盘有6个装药漏斗,每个装药漏斗放置1个时间点服用的药品。通过动力装置自动控制装药漏斗的开合,让药品自动装入药袋,然后自动将药袋传输到封装机构进行热熔封装,使患者一次口服的所有药品都封装在一个药袋内。硬件系统在进行打印、分装、切断和封装等动作的同时,药师可在另一个装药转盘中分拣药品,2个装药转盘可以交替进行分拣药品,从而提高工作效率。(2)电器设计:用32位MCU实现硬件系统的电器控制及与计算机的通讯。(3)软件开发:通过Keil C语言编写MCU软件;通过VB语言编写计算机软件。MCU负责半自动摆药硬件系统各种动作的实现,软件则负责将用药信息显示在屏幕上和打印信息在药袋上。

2 半自动摆药的应用研究

2.1 方法

3名药剂人员分别采用手工药袋摆药和半自动摆药方法对18张摆药单进行摆药,以摆药单明细中每名患者服用药品的种数之和计为药品的条数,总条数为4 251条。对比手工药袋摆药组和半自动摆药组的工作效率、差错数是否有差异。

2.2 工作效率和差错数的判定标准

工作效率是指摆药消耗的时间;差错数是指摆药差错的数目,差错类型包括摆错药、摆漏药、摆错数量和装错药袋。

2.3 统计学方法

采用统计软件SAS 9.2进行统计、分析,分别采用配对比较的 t 检验和 χ^2 检验。

2.4 结果

2.4.1 两种摆药模式工作效率的对比试验结果 采用手工药袋摆药总耗时为481 min,平均每条摆药耗时为0.136 5 min;采用半自动摆药总耗时为397 min,平均每条摆药耗时为0.094 5 min。两种摆药模式的工作效率比较结果见表1。

表1 两种摆药模式的工作效率、差错数比较

Tab 1 Comparison of work efficiency and number of drug dispensing errors between two drug dispensing modes

指标	手工药袋摆药组	半自动摆药组	检验结果
摆药单张数	18	18	
总条数	4 251	4 251	
总耗时,min	481	397	
平均每条耗时,min	0.136 5 ± 0.025 1	0.094 5 ± 0.011 6	$t=6.82, P<0.001$
摆药差错数总计	25	7	$\chi^2=9.353 8, P=0.002 2$
摆错药	5	3	
摆漏药	3	0	
摆错数量	9	4	
装错药袋	8	0	

由表1可见,半自动摆药组工作效率明显高于手工药袋摆药组,两者差异有统计学意义($P<0.001$)。

2.4.2 两种摆药模式摆药差错数的对比试验结果 采用手工

药袋摆药差错数为25个,包括摆错药、摆漏药、摆错数量、装错药袋;采用半自动摆药差错数为7个,只出现了摆错药和摆领数量。两种摆药模式的摆药差错比较结果见表1。

由表1可见,半自动摆药组差错数明显低于手工药袋摆药组,两者差异有统计学意义($P=0.0022$)。

3 讨论

对比试验的结果表明,半自动摆药在工作效率方面明显高于手工药袋摆药。其主要原因是采用手工药袋摆药的环节较多,具体工作流程是:打印口服药品摆药单→打印信息于药袋上→将药袋按患者姓名撕开,以便让同一名患者不同服药时间点的药袋与其他患者的药袋分开→将药品摆放在专用的药铲内→将药品从药铲装入药袋中→药袋封口→将药袋按照床号顺序放入药车。而半自动摆药操作简便,减少了手工药袋摆药过程中的打印口服摆药单、撕袋、装袋和封装等手工环节,故摆药速度明显高于手工药袋摆药,工作效率提高约30%。经统计,一套半自动摆药系统可在4h内摆完约300名住院患者的长期口服药,在7h内摆完约500名住院患者的长期口服药。

半自动摆药在降低差错数方面明显优于手工药袋摆药,其主要原因如下:第一,手工药袋摆药打印的药袋是按不同的服用时间顺序来打印的,每个药袋对应不同的服药时间点,药剂人员摆药时要手工将药袋与药品安排匹配对应。当患者的服药时间点多时,相应的药袋数量就多,药剂人员在将药品与药袋匹配的过程中容易出现错误,导致将药品装错药袋的差错发生。而半自动摆药模式下,由于不需要手工装袋,通过系统自动分装一次服用的药品至对应的药袋中,故可以明显降低由于装袋错误导致的差错发生。第二,手工药袋摆药是通过药剂人员查看打印的摆药单信息来分拣药品,由于打印的摆药单以患者用药明细方式打印,摆药单药品种数多,每种药品会显示一行或一条,行数多了容易造成药剂人员视觉疲劳,在摆药过程中容易看错行或看漏行,甚至看错患者姓名,导致摆错药和摆漏药的情况发生。而半自动摆药是根据系统显示的患者用药信息来分拣药品,逐个显示患者的用药信息,而且在用药信息界面中相邻药品的背景色设计不一样(一种是白色背景,另一种是灰色背景),故不容易看错行和看漏行,摆完一名患者的药品后可以自动切换至下一名患者的用药信息,不可能出现看错患者姓名分拣药品的情况。综合两方面的优势,故半自动摆药的差错数远低于手工药袋摆药。

目前,有的基层医院仍然采用传统的手工药杯摆药,相对于手工药杯摆药,半自动摆药模式由于减少了打印口服摆药单和药杯取出、摆放、扣上盖和放回环节,故工作效率有一

定的提高。

由于全自动摆药运用自动控制技术,全程自动化运作,集药品分拣、打印药袋、药品分装、封装和传出药袋于一体,简化了工作流程。其最大特点是摆药速度快、效率高,远高于手工摆药,且可以减少人力。而半自动摆药由于仍然需要人工分拣药品,而分拣药品是摆药过程最耗时的瓶颈环节,因此,全自动摆药的工作效率也远高于半自动摆药。但是,全自动摆药一次性投入和维护成本较高,虽然可以节省一定的人力资源,但相对于手工摆药,药房总体的运行成本仍然是上升的^[9]。另外,全自动摆药对非整数粒的药品无法实现自动摆药,特别是儿科患者由于分零的原因多无法使用全自动摆药系统,只能是手工放入专用的装置后由机器包装,如果使用全自动摆药系统反而会大大地降低工作效率。虽然半自动摆药的工作效率低于全自动摆药,但成本相对较低,每套半自动摆药系统的采购价约30万元;且运行成本低廉,药袋使用的是国内生产的一次性纸塑药袋^[9],耗材成本也远低于全自动摆药系统所使用的国外进口的薄膜药袋;另外,半自动摆药系统基本维护费用可以控制在每年约2万元,也远低于全自动摆药的维护成本。

笔者介绍的半自动摆药模式是目前国内唯一采用一次性纸塑药袋^[9]实现自动装药的摆药模式,与全自动摆药系统采用2层薄膜分次形成药袋来装药的方式明显不同,并已获得自主知识产权,取得实用新型专利:一种摆药机(授权公告号为CN203302732U)(2013-11-27)。

综上所述,笔者介绍的半自动摆药一次性投入、日常运行和维护成本都相对较低,很多医疗机构对此可以承受;加之操作简便,工作效率和质量介于全自动摆药和手工摆药之间;此外还拥有自主知识产权,故其具有较好的推广应用价值。

[注:本文系2012年广东省东莞市医疗卫生科技计划一般项目(No.201210515046247)]

参考文献

- [1] 宋建华,王洋,李寅,等.我院单一剂量给药制度两种模式下药品质量管理比较[J].中国药房,2008,19(4):276.
- [2] 胡燕针.药品包装袋:中国,CN201213905[P].2009-04-01.
- [3] 杨樟卫,张梅玲,丁昆山,等.自动摆药设备应用于住院药房前后的工作模式和效益评价[J].药学服务与研究,2008,8(3):171.

(收稿日期:2015-04-03 修回日期:2015-05-06)

(编辑:刘萍)

《中国药房》杂志——《文摘杂志》(AJ)收录期刊,欢迎投稿、订阅