

# 我院ICU病区使用智能药柜前后的工作模式比较与效果分析

王芳\*,李莎,卢旺,孙亚净,陈蕾(解放军总医院第一附属医院药剂药理科,北京 100048)

中图分类号 R95 文献标志码 A 文章编号 1001-0408(2016)19-2660-03

DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2016.19.22

**摘要** 目的:促进重症监护室(ICU)病区药品的规范化管理。方法:分析比较智能药柜在我院ICU病区使用前后工作模式的变化及相关工作指标的数据变化(各3个月内),评价其使用效果。结果与结论:使用智能药柜后,病区基数药品管理由开放式改变成智能化、封闭式和权限式管理,药品库存和成本管理更科学,人员岗位设置更优化;在医嘱数量无差异的情况下,初始用药时间由约170 min缩短至约131 min( $P<0.05$ ),每日备药时间和退药处理时间分别由(81.20±3.56) min缩短至(30.04±7.55) min、(9.18±2.79) min缩短至(6.47±4.66) min( $P<0.05$ )。智能药柜的使用提高了工作效率,规范了药品管理,促进了医疗安全,为开创病区药品管理的新模式提供了借鉴。

**关键词** 智能药柜;病区药品管理;工作模式;效果分析

## Comparison of Work Mode and Effect Analysis in ICU Area of Our Hospital before and after the Application of Automated Drug Dispensing System

WANG Fang, LI Sha, LU Wang, SUN Yajing, CHEN Lei (Dept. of Pharmacy and Pharmacology, the First Affiliated Hospital of PLA General Hospital, Beijing 100048, China)

**ABSTRACT** OBJECTIVE: To promote standard management of drugs in ICU area. METHODS: The change of work mode in ICU area of our hospital was analyzed and compared after the application of automated drug dispensing system (ADDS) as well as the change of related indicators 3 months before and after the application of ADDS; the effect of ADDS was evaluated. RESULTS & CONCLUSIONS: After the application of ADDS, the management of base drugs changed from open management to intelligent, closed-off and authority management; drug storage and cost management became more scientific, and staff allocation became more optimal. Under the condition of zero difference in the number of medical orders, initial medication time shortened from 170 min to 131 min ( $P<0.05$ ), time of daily drug preparation and drug repercussion shortened from (81.20±3.56) min to (30.04±7.55) min, and (9.18±2.79) min to (6.47±4.66) min ( $P<0.05$ ). The application of ADDS can improve work efficiency, standardize drug management, promote medical safety, and provide reference for initiating a new mode of drug management in wards.

**KEYWORDS** Automated drug dispensing system; Drug management of wards; Work mode; Effect analysis

- 
- [1] 卫生部药典委员会.中华人民共和国卫生部药品标准:藏药:第一册[S].北京:人民卫生出版社,1995:310.
- [2] 王海苹,马振元,李丽.藏医白脉病发病与治疗研究现状[J].中国民族民间医药,2012,21(12):9.
- [3] 姚伟红.两种方法治疗面神经炎的疗效研究[J].黑龙江医学,2013,37(2):106.
- [4] 王晏雯,刘小利,舒勤奋,等.白脉软膏联合卡马西平片治疗原发性三叉神经痛40例临床观察[J].中医杂志,2015,56(10):863.
- [5] 周昊,徐蕾,王暖,等.帕罗西汀联合白脉软膏治疗慢性紧张型头痛的临床疗效[J].神经损伤与功能重建,2012,9(6):488.
- [6] 尕日毛.藏药白脉涂剂治疗坐骨神经痛的临床观察[J].青海医药杂志,2008,38(9):81.
- [7] 徐淑云.药理实验方法学[M].3版.北京:人民卫生出版社,2001:891-892.
- [8] 孙翀鹏,李新春,许乙凯,等.锰增强MRI评价兔坐骨神经挤压伤的初步研究[J].中华关节外科杂志,2014,8(6):769.
- [9] 张万强,杨丽平,宋庆慧,等.外用白脉软膏对家兔桡骨骨折模型愈合过程及骨痂组织结构的影响[J].中国中医基础医学杂志,2012,18(2):170.
- [10] 陈春美,杨卫忠,王春华,等. NOS、p38MAPK、Caspase-3介导大鼠脑缺血神经细胞凋亡可能通路的实验研究[J].国际神经病学神经外科学杂志,2008,35(2):107.
- [11] 包翠芳,刘霞,魏嘉,等.前列地尔对局灶性脑缺血模型大鼠大脑皮层中iNOS和eNOS表达的影响[J].中国药房,2012,23(13):1 023.
- [12] 张立超,曹慧芳,王晨宇,等. N-甲基-D-天冬氨酸受体在梗阻性黄疸时中枢神经系统损伤中的作用[J].中国普外基础与临床杂志,2015,22(8):1 023.
- [13] 杨宝峰.药理学[M].8版.北京:人民卫生出版社,2013:275.
- [14] 陈奇.中药药理研究方法学[M].2版.北京:人民卫生出版社,2006:1 167-1 170.

\*副主任药师。研究方向:医院药学。电话:010-66848403。E-mail:wangfang304@163.com

(收稿日期:2016-01-27 修回日期:2016-05-16)  
(编辑:刘明伟)

医院药房的工作性质决定其在医院科室中处于劳动密集、自动化程度较低的状况。但随着药学的发展,传统的手工摆药模式时间长、污染重、出错率高等弊端日益凸显,已难以适应医院药房管理水平的提高和新时期、新形势下对药房工作的要求<sup>[1]</sup>。自动化设备是实现规范化药品管理的有效手段之一,有利于提高医院药事管理水平,保证患者用药安全<sup>[2]</sup>。药房自动化程度直接影响着药品在医院流通的各个环节,改变着医院的工作及管理模式<sup>[3-5]</sup>。比如美国卫生系统药师协会(ASHP)建议药房使用自动化设备将药师从繁重的调剂工作中解放出来,药师可以有更多时间为临床提供药学服务,同时自动化设备可以确保患者用药的安全性和及时性<sup>[6]</sup>。2014年1月,我院选择在重症监护室(ICU)病区投入使用智能药柜,该药柜的使用对我院药房的自动化发展起到了极大的推动作用。笔者通过对我院ICU病区应用智能药柜前后相关数据进行分析比较,旨在探讨智能药柜的使用对药房及病区现有的药品相关工作模式带来的改变。

## 1 资料与方法

### 1.1 研究对象

我院是一所三级甲等综合性医院,院内ICU病区拥有病床20张,目前ICU病区配备的自动化设备是由美国CareFusion公司研发的智能药柜Pyxis MedStation 4000(以下简称Pyxis),软件采用MedStation处理系统。MedStation包含智能药柜控制台(中心药房)和智能药柜主机(病区)两套操作界面。控制台操作界面可以进行基础信息维护、各药柜的参数设置以及各药柜的药品供应控制等;智能药柜主机界面可以实施药品补充、取出、退药、盘点等操作。智能药柜可以放置约150种药品,可供ICU病区3~5 d的使用量,涵盖了ICU所有的用药品种,主要有血浆及代用品、电解质及营养液、镇静剂、抗凝血药、促凝血药、抗感染药等。

### 1.2 研究方法

1.2.1 数据收集 选取我院ICU病区Pyxis使用前(2013年10月1日—12月31日)、后(2015年1月1日—3月31日)各3个月的相关情况,观察病区及中心药房药品调剂流程的变化,记录药师及护士完成智能药柜管理的工作指标(包括医嘱数量、药房备药时间、处理ICU退药时间、处理其他药品管理工作时间)、患者初始用药时间等。

1.2.2 统计学方法 数据分析采用SPSS 16.0软件处理,结果以均数±标准差表示,两组间差异的比较采取独立样本 $t$ 检验。 $P<0.05$ 表示差异具有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 智能药柜使用前后工作模式对比

2.1.1 取药流程对比 智能药柜使用前后发药流程详见图1。

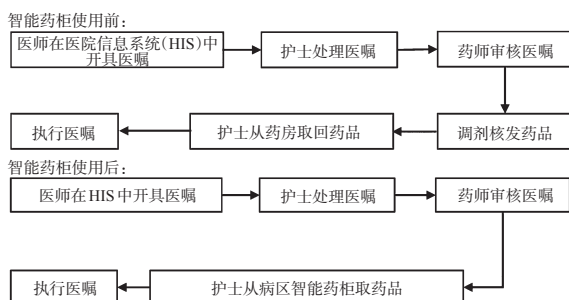


图1 智能药柜使用前后发药流程比较

Fig 1 Comparison of drug dispensing procedure before and after the application of ADDS

与智能药柜使用前比较,智能药柜使用后其自动化操作取代了人工取药、发药的模式,其利用现代化的信息和技术手段改进了工作,减少了人工差错的发生,这一工作模式具有更高的准确性和安全性<sup>[7]</sup>。

2.1.2 病区基数药品管理比较 (1)智能药柜使用前,病区常规基数药品由护理人员分类、贮存并管理;药柜使用后,由药师根据药品的分类、理化性质、管理要求等将药柜中药品实行分级管理,例如按照特殊药品管理要求分为精神药品和普通药品,按照药品危害程度分为高危药品和普通药品,按照药品贮存条件分为冷藏存放和常温存放。(2)智能药柜使用前,病区部分管控类药品为开放式贮存,例如对高危药品仅通过粘贴高危标识的措施加以提醒。智能药柜使用后,药师在系统设置中强制要求进行双人核对取药验证操作,即要求双人输入用户密码或指纹方可取出药品,保证了管控类药品双人验证制度的实施(见图2)。(3)同时智能药柜增设了用药提醒信息,例如增加了高危药品警示(见图3);设置易过敏药品信息提醒例如对15%氯化钾注射液使用前进行用药信息提示“禁止直接静脉滴注或推注,使用前稀释”等(见图4);还对头孢曲松钠等需皮试药品使用前提示“是否进行皮试且皮试结果为阴性”等信息;设置用药间隔、剂量控制、特殊配制药品等提醒信息,在智能药柜取药界面一一显示,以减少临床错误用药事件发生。



图2 双人核对取药验证界面  
Fig 2 Interface for double-checked dispensary verification

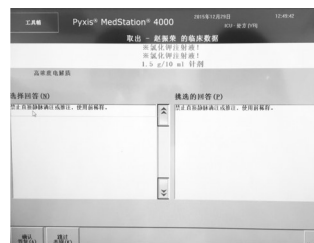


图3 高危药品使用警示界面  
Fig 3 Warning interface for using the high-risk drugs

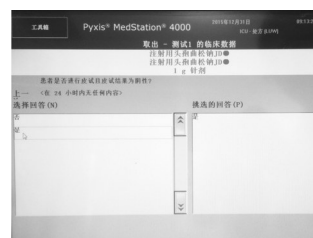


图4 易过敏药物信息提示界面

Fig 4 Prompting interface for using the allergy drug

因此,智能药柜的使用将过去病区药品开放式药柜的管理模式,改变为智能化、封闭式、有使用权限要求的药柜管理模式。药师结合药学专业知识和药事管理要求对药品实行分级管理,例如高危药品的取用权限要求、易混药品的存放位置、冷藏药品的贮存温度控制等,从而更加精细化地规范了药品的贮存管理。

2.1.3 药品库存及成本比较 智能药柜使用前,由病区自行掌握药品库存量,护士定期盘点及提交补药计划;智能药柜使用后,药师通过药柜药品的使用及库存数据,分析病区用药特点、预测药品库存走势,为药品设置库存的高低限,提前发出补货信息,及时清理滞留药品,保证库存水平始终保持在最佳范围。通过药柜记录ICU病区药品的使用情况,实现了实时

监控病区药品库存,与过去的经验性备存药品的模式比较,更有利于减少无效库存,节约药品投入成本。

2.1.4 人员岗位设置比较 在智能药柜使用前,病区设有治疗护士的岗位,用于准备、处理、请领、分发、管理药品;使用智能药柜后,大部分准备、分发、管理药品的工作由药学人员或智能药柜完成,减少了护士在处理药品上的投入时间,从而将更多的时间投入到专注的护理工作中。同样,在药学人员配置上,过去的工作模式是所有药师参与药品调剂发放工作;而在使用智能药柜后,将药柜的盘点及补药等简单的手工作业交由普通药学技术人员或药士承担,而将学历层次偏高、学术技能较强的药师分配到医嘱审核、临床药物治疗服务的工作中去。护理与药学人员岗位设置的重新分配,一方面节约了人力,另一方面提升了专业性,同时也减少了医院人力成本和时间成本。

## 2.2 智能药柜使用前后统计数据分

2.2.1 医嘱数量 即记录的使用智能药柜前后每日处理ICU病区临时医嘱的数量。使用前,该病区每日临时医嘱总数为(100.67 ± 56.28)条;智能药柜使用后,每日临时医嘱总数为(98.42 ± 58.47)条,说明智能药柜使用前后该病区的临时医嘱数量无统计学差异( $P > 0.05$ )。

2.2.2 初始用药时间 即从医师开具医嘱至患者开始接受药物治疗的时间。智能药柜使用前该时间约为170 min,使用后缩短至131 min。从对初始用药时间的调研结果来看,智能药柜的使用使患者用药的及时性得到更有效的保障,可使患者开始药物治疗的时间平均缩短约39 min。而在规定的治疗时间内用药,这是用药安全的核心之一。以创伤性休克患者的救治为例,根据Adams Cowley的“黄金1小时”理论,以伤后在院前、院内抢救的连续性为基础,伤后1 h为进行手术救治的最佳时间窗<sup>[9]</sup>。而智能药柜的使用在最大程度上保障了患者的及时用药,为患者治疗安全提供了保证。

2.2.3 药房每日备药时间 即中心药房每日为ICU病区调配临时医嘱所用的总时间。智能药柜使用前,每日处理药品时间约为(81.20 ± 3.56) min;智能药柜使用后,药师的工作模式由调配药品转变为盘点和补齐智能药柜中药品,平均每天约(30.04 ± 7.55) min( $P < 0.05$ ),表明智能药柜的使用使药房每日用于为ICU病区药品准备和药品管理的时间约缩短47.17~55.15 min。药师备药时间缩短,显示工作效率得到提升。

2.2.4 处理ICU退药时间 即药房常规每日处理ICU病区退药的时间。使用前,药房每日处理ICU退药1次,用时为(9.18 ± 2.79) min;使用后,退药次数不变,退药品种数减少,退药时间为(6.47 ± 4.66) min( $P < 0.05$ ),表明智能药柜的使用使退药时间每天约缩短0.84~4.58 min。由于ICU患者病情变化较快,在以往的工作模式下,医师开具医嘱后至护士执行医嘱前,患者可能出现病情的改变,不能按医嘱继续用药,这在一定程度上也导致了退药情况的发生;而放置在病区的智能药柜使床旁用药更加有预见性,护士可以在临用前取药,因此减少了因医嘱更改导致的反复取药退药等操作,缩短了退药时间,使工作人员的效率得到提高。

## 3 讨论

### 3.1 条形码技术现阶段应用的局限性

我院目前未使用智能药柜本身所具备的条形码识别功能,这使其提升用药安全性方面的作用大大降低。众所周知,条形码技术可以显著降低药品使用中的差错率,在防止伪劣、减少差错等方面发挥较大的作用。但由于目前医院内药品的

整体赋码率不高,使智能药柜的药品扫码功能未能使用,故建议医药企业完善及统一药品条形码系统,政府部门加大赋码推行与督查力度,早日实现全品种赋码,使每种药品的流通均全程可追溯,实现药品的闭环管理<sup>[9-10]</sup>。

### 3.2 工作模式改变后药师工作职能的转变

不仅智能药柜的使用可以为药师带来工作模式的改变,更多的自动化设施也将越来越多地取代药师手工作业。当其将药师从繁重的调剂工作中解放出来时,药师应充分考虑如何持续寻找信息化和自动化与药房实践结合的新方式,提高药学职业的社会价值<sup>[11]</sup>;如何分配节约出来的时间和精力,为临床提供有价值的药学服务;如何更多地参与到临床药物治疗中去,以更多地体现药师的专业价值。

### 3.3 医院物流模式的探索

在智能药柜的初步使用中,我院目前仍然由医院药师参与补药与清点,是否可以考虑由药品供应商直接填充药品,缩短药品供应链,进一步降低医院的库存成本;是否可以将这些重复的、机械的、简单的、高强度的作业转移向更专业的物流服务,进一步提升药师的专业性,这也是值得探索的问题。

智能药柜的应用实践表明,其作用可以显著提高医疗安全性、工作人员效率、药品管理的规范性,并在一定程度上改变人员分工、降低成本支出,符合医院的实际需求,进一步实现了“理念现代化、设备自动化、管理信息化、人员专业化”<sup>[9]</sup>。但如何使其准确性、便捷性的优势得到最大可能的应用,以及使用后如何与现有工作模式相结合,优化工作流程,完善药房功能,提高药品管理水平,这仍需要不断地探讨、实践与完善,以使病区药品管理更加规范化、科学化、灵活化。

## 参考文献

- [1] 秦琼,陈蓉,顾宝晨,等.我院毒麻药智能管理系统使用前后的工作模式对比与绩效分析[J].中国药房,2014,25(45):4272.
- [2] 刘相权,负超,赵雪峰,等.药房自动化装置的设计与应用[J].机械设计,2009,26(7):65.
- [3] 刘云国,谢文婷.新型智能药柜优化设计[J].机械设计,2013,30(12):108.
- [4] 郑子恢,李琼,潘慧杰.病房药房通过全自动口服药品摆药机实现摆药新模式[J].中国药学杂志,2006,41(14):1115.
- [5] 韩晋,刘丽萍,谢进,等.自动化设备对医院药房的影响[J].中国药房,2006,17(19):1469.
- [6] 张钰宣,都丽萍,梅丹.美国医院药理学全国调研简介[J].中国医院药理学杂志,2011,31(3):173.
- [7] 曹良德,车续凤.加强医疗机构麻醉药品流程化管理的探讨[J].中国医院药理学杂志,2012,32(6):80.
- [8] 何忠杰.创伤性休克救治的时效性与时效值[J].创伤外科杂志,2013,15(2):97.
- [9] 荣晨,王德志,李鹏,等.我院1297个品规药品电子识别码的调研和启示[J].中国药房,2015,26(10):1313.
- [10] 彭永富,夏培元,刘松青.我国统一药品条形码的设计[J].中国药房,2004,15(7):439.
- [11] 陈盛新,栾智鹏.美国医疗机构药房信息系统与自动化[J].药学实践杂志,2010,28(3):235.

(收稿日期:2015-10-29 修回日期:2016-01-18)

(编辑:刘 萍)