

# 病区使用自动化智能药柜管理药品模式的实践与体会

朱翠华\*,于建立,王卫平,李 硕,冯守君,丁 征,郑英丽<sup>#</sup>(中国医学科学院阜外医院药剂科,北京 100037)

中图分类号 R95 文献标志码 A 文章编号 1001-0408(2017)22-3102-04

DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2017.22.21

**摘要** 目的:改变病区药品管理模式,促进患者及时、合理用药。方法:使用自动化智能药柜(ADC)对我院部分病区药品进行管理,并从ADC中药品管理程序、药师对ADC的管理、使用ADC管理病区药品时的相关措施及使用ADC后的效果评价(以5个病区使用ADC前后基数药品种类、调剂临时医嘱平均时间、退药次数为指标)等方面对其使用实践进行介绍。结果:通过筛选入柜药品及制订取药流程等建立了ADC中药品的管理方法;药师通过对ADC药品建立药品目录、进行补货与库存管理、建立应急预案、加强监督检查等实现了对病区ADC药品的管理。与使用ADC前比较,5个病区的基数药品种类从平均65.8种增至157.2种;调剂临时医嘱平均时间由24.5 min降至5.8 min;3个月的平均退药次数由约200次降至约20次( $P<0.05$ 或 $P<0.01$ )。结论:病区使用ADC管理药品不但提高了病区药品使用便捷性、提升了护士管理病区药品的工作效率,而且提高了药师的药学服务质量,改变了药品管理模式,促进了患者的合理用药。

**关键词** 自动化智能药柜;病区药品管理;药学服务

## Practice and Experience of Automated Dispensing Cabinet in Wards for Drug Management Mode

ZHU Cuihua, YU Jianli, WANG Weiping, LI Shuo, FENG Shoujun, DING Zheng, ZHENG Yingli (Dept. of Pharmacy, Fuwai Hospital, Chinese Academy of Medical Sciences, Beijing 100037, China)

**ABSTRACT** OBJECTIVE: To change the drug management mode in wards, promote drug use for patients timely and rationally. METHODS: Automated dispensing cabinet (ADC) was used to manage the drugs in some wards in our hospital, and introduce its use practice from aspects of drug management mode, pharmacists' management to ADC, related measures when using ADC managing ward drugs, effect evaluation after using ADC (using species of base drugs, average time of dispensing temporary medical orders, drug returning times in 5 wards before and after using ADC as indexes), etc. RESULTS: Drug management method was established in ADC by screening drugs into the cabinet and developing process of taking drugs out. And pharmacists had achieved drug management in wards by establishing drug lists, conducting replenishment and inventory management, developing emergency plan, enhancing supervision and inspection, etc. Compared with before using ADC, average species of base drugs in the 5 wards increased from 65.8 to 157.2; average time of dispensing temporary medical orders dropped from 24.5 min to 5.8 min; and average drug returning times in 3 months decreased from about 200 times to about 20 times ( $P<0.05$  or  $P<0.01$ ). CONCLUSIONS: Using ADC in wards for drug management has not only improved use convenience of drugs in wards, working efficiency of nurses as well as pharmaceutical care quality of pharmacists, but also has changed drug management mode and promoted rational drug use of patients.

**KEYWORDS** Automated dispensing cabinet; Drug management in wards; Pharmaceutical care

自动化智能药柜(Automated dispensing cabinet, ADC)在现代化医院药事管理中起着越来越重要的作用。20世纪80年代,美国就已经采用分布式药品调剂模式,即病区用药医嘱经过药师审核后,由各病区的卫星药房进行调剂。2013年,美国95%以上的医院已配备ADC,在300张床位以上的医院中其配备率在99%以上,同时均采用了相应的分布式药品管理模式<sup>[1]</sup>。随着ADC的普遍使用,美国卫生系统药师协会(American

Society of Health-System Pharmacists, ASHP)从药学、护理等多学科角度制定了ADC的安全使用指南,并提出使用ADC后实现的药品分发管理模式,可以将药师从繁重的药品调剂工作中解放出来,使药师有更多时间为临床提供药学服务,同时也可以降低药师调剂差错率<sup>[2]</sup>,并极大地提高护士取药的质量和效率,确保患者用药的安全性和及时性。

目前,我国国内大部分医院中住院患者的药品调剂仍采用中心药房统一调剂的形式,这种集中调剂药品的模式多采用人工摆药、定时发药的方式,操作烦琐且容易影响用药的及时性<sup>[3]</sup>。近年来,国内陆续有多家医院引入ADC,如北京协和医院、首都医科大学附属北京佑

\* 药师。研究方向:药事管理。电话:010-88322510。E-mail: 731437951@qq.com

<sup>#</sup> 通信作者:主任药师,硕士。研究方向:药事管理。电话: 010-88398665。E-mail: zhengyl1625@sina.com

安医院、北京大学人民医院等<sup>[4-6]</sup>。通过ADC的使用,上述医院实现了病区基数药品、临时医嘱和夜间用药医嘱的自动化调剂,提升了病区药品信息化管理水平。

我院于2015年4月起开始使用国产ADC进行病区药品管理,至2016年9月期间积累了一定的管理经验。现将我院各病区使用ADC的情况进行介绍、分析、总结、探讨,为同行提供借鉴。

## 1 资料与背景

### 1.1 一般资料

我院是国家级三级甲等心血管专科医院,目前实际开放床位1 238张,2015年收治住院患者56 938人次,心血管外科手术13 755例,冠脉介入治疗15 338例;医院共有41个病房,在新建的病区大楼中,共有20个普通病房、5个重症监护室(ICU),我院在其中18个普通病房和5个ICU均配备了ADC,在普通病房中配备率达90%,在ICU中配备率达100%。

### 1.2 背景

使用ADC前,我院采用药品集中调配的方式,即:医师通过医院信息系统(HIS)开具医嘱并审核确认,护士接收后将医嘱信息整合并发送至药剂科住院药房,药师审核后根据医嘱调配药品,由药疗护士取回后集中放置,按照医嘱准时发放给患者服用。使用ADC后,医嘱中除采用自动分包机分包的药品外,包括麻醉药品、精神药品在内的其余所有药品全部纳入ADC进行自动化管理。

## 2 ADC中药品的管理程序

### 2.1 药品筛选与入柜

在药品入柜前,药师统计出该病区近3个月药品的使用数据,按照使用频次和数量由高到低进行排序,由药师与病区护士长商议纳入ADC中的药品种类与数量,并根据使用量多少建立ADC药品贮存目录,以“量多进柜、量少出柜”为增减原则,灵活调整ADC内药品品种,满足临床科室常用药品的使用。药品筛选与入柜流程图见图1。

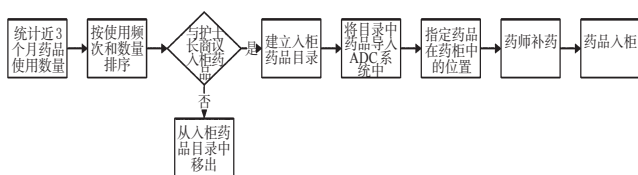


图1 药品筛选与入柜流程

Fig 1 Processes of screening and storing drug in the cabinet

### 2.2 登录方式

ADC采用点触式操作平台,可支持指纹登录、用户名密码、IC卡一卡通登录方式。为了确保用户的安全,我院仅支持指纹登录模式;同时,录有备用指纹,以确保紧急情况下护士也可以拿取药品。

## 2.3 取药流程

首先将ADC自带的软件系统与我院HIS基础信息进行对接,医师开具的用药医嘱通过HIS传送至住院药房,药师审核确认无误后进行配方确认,为患者药费记账。同时,将信息发送至ADC服务器,通过服务器接口将医嘱信息等传至ADC,护士采用指纹登录ADC操作系统,按医嘱信息导引取药。取药完成后数据回传,同时核实ADC内药品库存。

## 3 药师对ADC的管理

### 3.1 药师对ADC的基础管理

3.1.1 药品在ADC中的放置布局 ADC是药剂科下设在病区的三级库,药师拥有ADC的管理权,包括药品的入库、盘点、退库。药师根据药品使用的频次、包装体积、化学性质、常用合并用药组合等将药品进行分类放置。普通注射剂放置于拉门柜中,普通片剂放置于带隔板的抽屉内,二类精神药品及贵重药品单独放置于带盖的抽屉内,麻醉药品单支存放管理,高危药品放置处贴有专用标识。药柜还可以与冷链设备连接,满足冷链药品的储存要求。

3.1.2 药品补货与库存管理 药师补药可分为计划内补药和计划外补药,计划内补药适用于大批量药品的集中补货,计划外补药适用于小批量药品的临时补货。药师可以在终端监控各病区用药情况,根据实际用药情况,定期修改库存基准数和补药基准数,既防止了滞留药品产生,又保证了药品的及时供应。考虑到双休日值班人员较少,每周五下午药师会将药柜内数量低于其补药基准数1.5倍的药品列入补货清单,提示相应药师进行补货,例如多巴胺注射液补货基准数设置为20支,在工作日时若药柜内存放量低于20支时ADC系统会自动提示补货,在双休日时则在低于30支时ADC系统会提示进行补货,这种个性化的设计可满足临床用药需求。

3.1.3 药品回溯计数管理 对贵重、“麻精”药品,ADC系统设置有回溯计数功能。药师在补药时,ADC系统会提示对该药进行盘点,以确保药品在补货过程中数量准确。护士在取药时,ADC系统会提示该药目前的库存数量,数量正确时可继续取药;如果数量有误,ADC系统会揭示药师及时查明原因。

### 3.2 药师对麻醉药品、一类精神药品的个性化管理

对于麻醉药品和一类精神药品(例如盐酸氯胺酮注射液),国家要求应进行单支药品管理<sup>[9]</sup>。我院将各病区麻醉及精神药品单独贮存于ADC的固定抽屉中进行管理,不但符合现行的“五专”管理要求,而且体现了智能化的“五专”管理。(1)专人管理。ADC系统具备指纹登录方式,每一位进入系统的操作人员都会被后台记录,系统会自动提示“双签”,药师取药时还需要与护士核对药品批号、数量与有效期。(2)专柜加锁。麻醉药品、一

类精神药品放置于ADC中的特殊存储区,其外壁采用厚度大于2 mm的冷轧钢板材质,内壁采用厚度大于2 cm的丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物材质,并设有电子锁管理。(3)专用账册。ADC系统可电子化记录每批“麻精”药品的批号、厂家、规格、库存等入库信息和领用、回收等使用信息,并可进行电子化存盘和定期打印、输出存档。(4)专用处方。ADC系统具备电子无纸化自动生成红处方的功能,即医嘱被审核通过后,可对应自动生成所取用药品的批号、空安瓿编号、红处方编号等。但目前我院尚未采用电子无纸化处方,因此仍采用现行的手写红处方的模式。(5)专册登记。ADC系统具有专门管理“麻精”药品的软件管理模块,可每日生成“逐日清单”,清单内的内容与“专册登记”要求的信息一致。另外,在ADC中对麻醉药空安瓿及处方均设置了专有返回舱,护士用药完毕后,将空安瓿及处方投入柜内指定位置,即可将其退至返回舱。药师补药时先在系统中“清空”空安瓿再打开返回舱盖,取出空安瓿及处方。上述取药及返还过程均需由双人复核完成,且全程数据可追溯,由此确保管控药品的存取安全。

### 3.3 药师对ADC应急的管理

每台ADC都配备有一套安全强开钥匙,由住院药房组长统一保管,如遇突发情况或故障可采取紧急强行开锁措施,以满足病区及时用药。对发生故障时强行开锁后取出的所有药品需进行手工记录,待故障解除后再进行数据恢复。手工记录的表格需要保存,以作为核对药品的依据。

## 4 使用ADC管理病区药品时的相关措施

### 4.1 加强ADC中药品管理,建立药品目录

根据药品作用特点及使用情况,建立科学合理的ADC药品目录,并对特殊药品进行标记以提示取用药品时应特别注意。如将易混药品(看似、听似、成分相似)分开放置,可有效降低护士取药差错发生率;对需要特殊贮存的药品严格按照说明书提示存放,如确普钠是高血压危象的急救药,需要严格进行避光、密闭保存,病区保存不当易造成药品外观变化,影响药效,给临床使用埋下医疗安全隐患;高危药品单独存放于固定区域内,使用处有明显的专用标识,在药房备药及向ADC补药时应进行双人核对,以降低差错发生率<sup>[10]</sup>。

### 4.2 加强ADC药品监督检查

不同病区的ADC采取专人管理的方式,指定药师每月对ADC内药品进行检查,重点关注药品有效期及药品滞留情况,及时识别使用ADC时可能发生的用药差错并进行改进。对于近效期药品(有效期≤6个月)张贴“近期”标识并用红色水彩笔标注药品有效期,以提醒护士优先使用;对于6个月内未使用过的滞留药品,药师与护士长沟通后可进行撤柜处理。另外,药师应注意其他易忽略的情况。例如药师在对某病区ADC内药品进

行检查时发现,该病区由于多巴胺注射液用量大,柜内存放的药品基数也较大,因此药柜中存有多个批号的多巴胺注射液,其中有一批近效期的药品存放于柜机内侧不易被发现,存在药品过期隐患。药师发现问题后及时将该批号药品放置在药柜外侧,并张贴“近期”标识,告知护士优先使用该批药品。

### 4.3 加强与病房的沟通

药师每月定期去病房,向护士培训ADC中药品使用规范及操作流程,并及时解答、反馈护士在使用过程中提出的问题,以不断完善ADC药品使用流程及规范。另外,对于医嘱审核过程中发现的问题及时进行有效沟通,并向病区提供易混淆药品标识及我院常用口服药裸片图片,通过对易混淆药品进行辨识教育,增强护士对药品的认知度。同时向医护人员普及常用药品相关知识,如抗生素溶剂选择、药物相互作用及配伍禁忌等,充分发挥药师的药学服务职能,指导正确用药,确保药品使用安全有效。而且,与护士交流临床药物使用经验,也可以提高药师自身临床知识水平。

## 5 ADC使用后效果评价

### 5.1 提高了病区药品使用便捷度

ADC的使用使药师可以在住院药房内对各病区放入ADC内的药品进行终端监控,同时还可在后台和药柜机中查询各种药品信息清单,所有操作数据均可追溯;通过在病区使用ADC,可有效降低病区医嘱的调剂时间,减少医嘱的退药量,大大节省药品调剂和退药过程中部分低附加值劳动。

以内科ICU、冠心病重症监护室(CCU)及普通内、外科病房的实际使用情况为例,比较ADC使用前(2015年9月)、后(2016年9月)基数药品的种类数、药师调剂临时医嘱的时间(从接收医嘱开始摆药到药品配送至病房),并采用SPSS 19.0软件以独立 $t$ 检验的方式进行统计分析,结果见表1。

表1 使用ADC前、后5个病区基数药品的种类数及调剂临时医嘱药品时间比较

Tab 1 Comparison of the species number of base drugs, time of dispensing temporary medical orders in the 5 wards before and after using ADC

| 指标       | 内科ICU | CCU  | 外科第9病区 | 内科第12病区 | 内科第19病区 | $\bar{x} \pm s$ | $t$      | $P$   |            |
|----------|-------|------|--------|---------|---------|-----------------|----------|-------|------------|
| 基数药品种类数  | 使用前   | 74   | 68     | 57      | 65      | 65.8±6.1        | -6.562   | 0.002 |            |
|          | 使用后   | 199  | 177    | 145     | 122     | 143             |          |       | 157.2±30.5 |
| 调剂时间,min | 使用前   | 35.0 | 30.0   | 22.5    | 17.5    | 17.5            | 24.5±7.8 | 5.345 | 0.006      |
|          | 使用后   | 5.2  | 5.8    | 6.1     | 6.8     | 5.2             | 5.8±0.7  |       |            |

表1结果显示,与使用ADC前比较,使用ADC后各病区的基数药品种类数由65.8增至157.2( $P<0.01$ );调剂临时医嘱药品的平均时间由24.5 min降至5.8 min( $P<0.01$ )。由此可见,使用ADC后,减少了护士/药师频繁往返于药房-病区取药送药的时间,使护士和药师

有更多的时间专注于患者的护理和药学服务工作。

再比较使用ADC前3个月(2015年7-9月)与使用后3个月(2016年7-9月)上述各病区的临时医嘱平均退药次数,结果见表2。

表2 使用ADC前、后5个病区临时医嘱退药次数比较(次/月)

Tab 2 Comparison of the returning times of temporary medical orders in the 5 wards before and after using ADC(times/month)

| 时间      | 内科ICU | CCU | 外科第9病区 | 内科第12病区 | 内科第19病区 | $\bar{x}\pm s$ | <i>t</i> | <i>P</i> |
|---------|-------|-----|--------|---------|---------|----------------|----------|----------|
| 2015年7月 | 356   | 321 | 75     | 131     | 231     | 222.8±120.1    | 3.725    | 0.020    |
| 2016年7月 | 38    | 28  | 15     | 18      | 10      | 21.8±11.2      |          |          |
| 2015年8月 | 349   | 302 | 78     | 128     | 217     | 214.8±113.9    | 3.804    | 0.019    |
| 2016年8月 | 33    | 23  | 17     | 19      | 11      | 20.6±8.2       |          |          |
| 2015年9月 | 363   | 163 | 81     | 135     | 204     | 189.2±106.9    | 3.481    | 0.008    |
| 2016年9月 | 41    | 19  | 16     | 24      | 8       | 21.6±12.3      |          |          |

表2结果显示,与2015年7、8、9月比较,2016年7、8、9月临时医嘱平均退药次数分别由222.8次下降到21.8次( $P<0.05$ )、由214.8次下降到20.6次( $P<0.05$ )、由189.2次下降到21.6次( $P<0.01$ ),即均由约200次下降到约20次,差异均有统计学意义。

### 5.2 提升了护士管理病区药品工作效率

ADC的使用减少了护士每天对基数药品繁重而复杂的手工清点、记录工作,通过ADC即可取用长期医嘱与临时医嘱的药品。如果遇到急需且药柜中没有存放的药品,药房利用智能传输系统可将药品传送至病区,及时满足患者用药需求。与使用前比较,使用ADC后不仅节约了护士管理病区药品的时间,而且有效提高了护士的工作效率和服务质量。尉俊铮等<sup>[11]</sup>研究发现,应用ADC前,ICU护士平均每天用于基数药品的清点、检查、核对、补充、使用登记的时间为40 min,而应用ADC后护士只负责药品的取用,平均每次耗时约为20 s。

### 5.3 提高了药师药学服务质量

ADC的使用实现了病区药品管理工作的自动化与信息化,提升了药师的药学服务水平,使药师从繁重的调剂工作中得到解放,且有药学基础的专业人员如药学技术人员也可以充分参与到此药品管理中,从而使药师更有时间面对面为患者提供更优质的药学服务。由于在补药过程中对药品质量、数量、效期及时核查及核对,并遵循“近期先用、先进先出”的用药原则,从而可降低患者用药风险,保证了患者用药及时、安全。

## 6 使用ADC管理药品的展望

目前我院实现了药库外置管理,按照协议约定的方式将药品交付给医药商业公司管理,由其负责收货、保管、养护、出库并由医院二级库配送至病区。使用ADC

后,药品从医药商业公司到医院库房,再到病房中的ADC,直至患者服用,这一过程在物流信息系统里全部有记录,使药品使用全程可追溯。

ADC在我国许多“三甲”医院已经投入使用,从应用效果来看,极大提高了医院的药品管理水平,规范了药品的使用和管理,提高了患者的用药安全。但其也存在一些不足之处,例如结构组件有待提高、隔板抽屉分区不合理、人为操作不够规范等。随着ADC相关管理系统的不断完善,操作者严格按照ADC的操作规程进行操作,同时加强管理和用药错误的防范意识,ADC的使用将会更加合理和规范化。

## 参考文献

- [1] Pedersen CA, Schneider PJ, Scheckelhoff DJ. ASHP national survey of pharmacy practice in hospital settings: dispensing and administration 2011[J]. *Am J Health Syst Pharm*, 2012, 69(5): 768-785.
- [2] ASHP guidelines on the safe use of automated medication storage and distribution devices. American Society of Health-System Pharmacists[J]. *Am J Health Syst Pharm*, 1998, 55(13): 1403-1407.
- [3] 闫雪莲,徐小薇,吴斌,等.自动化药品管理柜对护士工作模式改变的分析[J]. *中国药学杂志*, 2012, 47(17): 1420-1421.
- [4] 张琪,梁欣,刘洋,等.智能药柜在美国医院的应用概况及在我国的发展[J]. *中国药房*, 2016, 27(13): 1865-1867.
- [5] 合理用药国际网络中国中心组临床安全用药组,中国药理学学会药源性疾病专业委员会,中国药学会医院药学专业委员会,等.智能药柜应用环节用药错误识别与防范指导原则[J]. *药物不良反应杂志*, 2016, 18(2): 83-87.
- [6] 刘玮楠,徐雪蕾,徐园,等.自动化智能药柜应用于临床药品使用的管理[J]. *护理学杂志*, 2015, 30(19): 71-72.
- [7] 孙燕,蔡朝红,张敬一,等.医院病区药柜管理方法与实践[J]. *药学服务与研究*, 2013, 13(5): 399-400.
- [8] 崔保丽,杨丽坤,齐亚敏.智能药品管控系统在佑安医院的应用[J]. *中国卫生信息管理杂志*, 2015, 12(2): 173-175.
- [9] 王标.智能麻醉药品管理系统药柜的研究进展[J]. *中国医院管理*, 2013, 33(4): 43-44.
- [10] 王海剑,顾艳.高危药品安全管理实践[J]. *中国卫生质量管理*, 2015, 22(4): 39-42.
- [11] 尉俊铮,王欣然,王硕,等.智能化ICU病房基数药品管理系统的开发与应用[J]. *护理管理杂志*, 2016, 16(2): 141-142.

(收稿日期:2016-11-20 修回日期:2017-01-20)

(编辑:刘 萍)