# 智能药柜在第二类精神药品调剂与审核发药中的实践应用Δ

沈　斌[1*],卢俊凤[2],周　洁[3],应娇茜[4#](1.贵州省第二人民医院药剂科,贵阳　550004; 2.贵州省第二人民医院医务科,贵阳　550004; 3.北京中医药大学管理学院,北京　102401; 4.中国民航局民航医学中心民航总医院医务部,北京　100123)

**中图分类号**　R952　　**文献标志码**　A　　**文章编号**　1672-2124(2026)06-0673-03
DOI　10.14009/j.issn.1672-2124.2026.06.007

**摘　要**　目的:探讨智能药柜在第二类精神药品调剂与审核发药中的应用效果。方法:选取贵州省某精神专科三甲医院第二类精神药品调剂相关数据,以智能药柜使用为节点,分为应用前组和应用后组,对比两组药品调剂时间、药品审核发药时间、患者取药等待时间、药品调剂错误率、药品损耗率、患者满意度六项指标中的应用效果。结果:与应用前组相比,应用后组第二类精神药品调剂时间由(1.13±0.08) min 降至(0.20±0.03) min($P$<0.001);药师审核发药时间由(0.25±0.06) min 降至(0.05±0.01) min($P$<0.001);患者取药等待时间由(5.12±0.59) min 降至(2.33±0.21) min($P$<0.001);药品调剂错误率由0.54(次/万条)降为零(次/万条);药品损耗率由0.96(次/万条)降为0.12(次/万条);患者满意度得以提高。结论:智能药柜应用于第二类精神药品调剂与审核发药,可有效提升调剂效率、降低调剂错误率和药品损耗率,缩短患者取药等待时间、提升患者满意度,同时可规范药品管理流程、强化用药安全防控,值得临床推广应用。

**关键词**　智能药柜; 调剂质量; 第二类精神药品

## Practical Application of Automated Dispensing Cabinets in the Dispensing and Verification Processes of Class II Psychotropic DrugsΔ

SHEN Bin[1], LU Junfeng[2], ZHOU Jie[3], YING Jiaoqian[4](1. Dept. of Pharmacy, the Second People's Hospital of Guizhou Province, Guiyang 550004, China; 2. Dept. of Medical Administration, the Second People's Hospital of Guizhou Province, Guiyang 550004, China; 3. School of Management, Beijing University of Chinese Medicine, Beijing 102401, China; 4. Dept. of Medical Administration, Civil Aviation General Hospital, Civil Aviation Medicine Center of CAAC, Beijing 100123, China)

**ABSTRACT**　OBJECTIVE: To explore the application effect of automated dispensing cabinets (ADCs) in the dispensing and verification processes of Class II psychotropic drugs. METHODS: Data on the dispensing of Class II psychotropic drugs in a tertiary psychiatric specialized hospital in Guizhou Province were collected. With the introduction of ADCs as the dividing point, patients were divided into pre-implementation group and post-implementation group. Six indicators were compared between the two groups: drug dispensing time, drug review and dispensing time, patient waiting time for medication, drug dispensing error rate, drug loss rate, and patient satisfaction. RESULTS: Compared with the pre-implementation group, the post-implementation group showed significant reductions: drug dispensing time decreased from (1.13±0.08) min to (0.20±0.03) min ($P$<0.001); pharmacist review and dispensing time decreased from (0.25±0.06) min to (0.05±0.01) min ($P$<0.001); patient waiting time for medication decreased from (5.12±0.59) min to (2.33±0.21) min ($P$<0.001). The dispensing error rate decreased from 0.54 per 10 000 prescriptions to 0 ($P$<0.001), and the drug loss rate decreased from 0.96 per 10 000 prescriptions to 0.12 per 10 000 prescriptions ($P$<0.001). Patient satisfaction was also significantly improved. CONCLUSIONS: The application of ADCs in the dispensing and verification of Class II psychotropic drugs can effectively improve dispensing efficiency, reduce dispensing error rate and drug loss rate, shorten patient waiting time for medication, enhance patient satisfaction, standardize drug management processes, and strengthen medication safety control. It is worthy of clinical promotion and application.

**KEYWORDS**　Automated dispensing cabinets; Dispensing quality; Class II psychotropic drugs

Δ 基金项目:贵州省卫生健康委科学技术基金项目(gzwkj2024-242)
* 主管药师,本科。研究方向:医院药学。E-mail:724538076@qq.com
# 通信作者:副主任医师,硕士。研究方向:医院管理。Email:13521602037@126.com

我国精神药品管理被纳入特殊药品管理范畴，并依据人体对精神药品产生的依赖性和危害人体健康的程度，将其分为第一类和第二类精神药品。与普通药品相比，第二类精神药品在管理上呈现出“三高两易”特征——法律风险高、职业风险高、社会舆论关注度高，易出错、易放大。第二类精神药品一旦在调剂或发药环节出现差错，不仅患者满意度下降，还会诱发投诉、索赔甚至伤医事件，纠纷调解难度增大。随着医疗事业的发展和医院信息化自动化建设的推进，医院药房需要逐步优化药品管理系统。智能药柜（automated dispensing cabinet，ADC）是一种用于医院药品存储和分发具有自动化并可实时监控用药过程的设备。ADC 应用在医院药品管理中日趋重要，是数字化、信息化医院建设的关键[1]。其核心价值是通过标准化、信息化、可追溯的“技术+流程+制度”三重约束，重塑药品管理生态。当前，国内医院药房主要通过使用 ADC 等设备优化工作流程[2]。ADC 发药的全过程让药师发药流程变得高效安全[3]。ADC 对医院近效期药品采用色标管理，并建立预警措施，如“黄、橙、红”三级预警[4]，显著提升近效期药品管理质量。本研究以可量化、可对比、可追溯的核心指标为研究方向，系统比较某精神专科三甲医院应用 ADC 前后第二类精神药品的变化情况。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

本研究在贵州省某精神专科三级医院开展，收集 2024 年 1—6 月（ADC 应用前）和 2024 年 7—12 月（ADC 应用后）第二类精神药品的药品调剂时间、药品审核发药时间、患者取药等待时间、药品调剂错误率、药品损耗率、患者满意度六项指标的相关数据。数据抽取方式为每日从医院信息系统导出第二类精神药品发放记录，采用随机数字表法抽取当日医嘱/处方；数据抽取时间为每月抽取天数≥20 d，累计抽取 49 万条医嘱/处方，ADC 应用前为 24 万条，ADC 应用后为 25 万条，抽样过程由医院药剂部门完成，研究者盲法获取匿名数据。

### 1.2 研究方法

ADC 上线前，由药剂科、医务科、临床科室及信息科共同梳理现有药品管理流程，研究 ADC 系统与 HIS 系统的互联模式。

ADC 上线后，当处方或者医嘱用药信息进入 ADC 的信息系统后，指定的药品储备单元会弹开，提供药品，药品由药品袋包装完好，药品袋上附有名称、规格、数量、批号、有效期等药品基础信息，并且整个过程会有电子监控记录。

### 1.3 观察指标

（1）药品调剂时间：指 ADC 收到指令后，由对应储药单元弹开到药师取出包装好的药袋所用的时间。（2）药品审核发药时间：指药师拿到包装好的药袋后审核包装袋上的相关药品信息，到审核无误后发放药品到患者手上所用的时间。（3）患者取药等待时间：指患者缴费成功后，由缴费时间点开始计算，到取药窗口取到药后所用的时间。（4）药品调剂错误率：指抽样周期内，调剂中发生的调剂差错医嘱次数占同期医嘱的比例。计算公式为抽样周期内调剂差错医嘱次数/同期医嘱条数×‰。（5）药品损耗率：指抽样周期内，发生合规报废、无法正常使用的药品损耗次数占同期医嘱的比例。计算公式为抽样周期内药品损耗次数/同期医嘱条数）×‰。（6）患者满意度：使用李克特五级量表（非常同意 5，同意 4，不确定 3，不同意 2，非常不同意 1）开展满意度匿名调查，包含 5 个问题，各问题评分范围为 1~5 分。

### 1.4 统计学方法

采用 SPSS 26.0 统计软件对数据进行分析。计量资料若服从正态分布且方差齐，采用 $\bar{x}\pm s$ 表示，两组间比较采用独立样本 $t$ 检验（多组间比较采用单因素方差分析）；若不服从正态分布，则以中位数（四分位数间距）[$M(P_{25},P_{75})$] 表示，两组间比较采用 Mann-Whitney $U$ 检验（多组间比较采用 Kruskal-Wallis $H$ 检验）。计数资料采用频数（百分比）[$n$(%)] 表示，组间比较采用 $\chi^2$ 检验（若理论频数 $T<5$ 或 $n<40$，则改用 Fisher 精确检验）。本研究所有统计检验均为双侧检验，以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 ADC 应用前后第二类精神药品药品调剂时间比较

ADC 应用前，第二类精神药品药品调剂时间为（1.13±0.08）min，ADC 应用后，该时间降至（0.20±0.03）min，差异有统计学意义（$t=421.568$，$P<0.001$）。

### 2.2 ADC 应用前后第二类精神药品审核发药时间比较

ADC 应用前，第二类精神药品药品审核发药时间为（0.25±0.06）min，ADC 应用后，该时间降至（0.05±0.01）min，差异有统计学意义（$t=127.343$，$P<0.001$）。

### 2.3 ADC 应用前后第二类精神药品患者取药等待时间比较

ADC 应用前，第二类精神药品患者取药等待时间为（5.12±0.59）min，ADC 应用后，该时间降至（2.33±0.21）min，差异有统计学意义（$t=2\ 187.434$，$P<0.001$）。

### 2.4 ADC 应用前后第二类精神药品调剂错误及药品损耗情况比较

ADC 应用后第二类精神药品调剂错误率及药品损耗率均低于 ADC 应用前，差异有统计学意义（$P<0.001$）。见表 1。

**表 1 ADC 应用前后第二类精神药品调剂错误及药品损耗情况比较**

| | 医嘱条数 | 药品调剂错误条数/错误率(‰) | 药品损耗条数/损耗率(‰) |
|---|---|---|---|
| ADC 应用前 | 240 000 | 13/0.54 | 23/0.96 |
| ADC 应用后 | 250 000 | 0/0.00 | 3/0.12 |
| $\chi^2$ | | 21.961 | 14.678 |
| $P$ | | <0.001 | <0.001 |

### 2.5 ADC 应用前后第二类精神药品调剂患者满意度比较

本医疗机构现场随机发放李克特五级量表独立调查，以及院内院外线上李克特五级量表回访等方式调查，确保评价结果客观，结果显示患者满意度评分提高，如表 2、图 1。

**表 2 ADC 应用前后患者满意度评分比较（$\bar{x}\pm s$，分）**

| 患者满意度内容 | ADC 应用前 | ADC 应用后 | $t$ | $P$ |
|---|---|---|---|---|
| 开具药品准确性 | 4.03±0.86 | 4.72±0.53 | 16.005 | <0.001 |
| 取药等待时长 | 3.27±0.57 | 4.81±0.48 | 48.847 | <0.001 |
| 取药准确性 | 3.15±0.54 | 4.68±0.39 | 54.047 | <0.001 |
| 药品效期告知性 | 3.26±0.77 | 4.83±0.21 | 45.518 | <0.001 |
| 患者隐私保密性 | 3.18±0.65 | 4.75±0.42 | 47.593 | <0.001 |

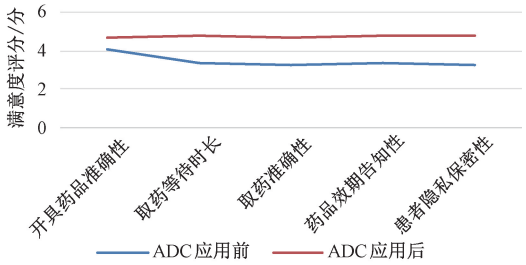


**图 1　ADC 应用前后患者满意度调查结果**

## 3　讨论

第二类精神药品是国家严格管控的特殊药品，需严格落实“专人负责、专柜加锁、专用账册、专用处方、专册登记”的五专管理要求，其储存环节依据法规还需实行“双人双锁”管理。该类药品的管理核心红线是合规管控、用药安全与全程可追溯，任何效率与体验提升均需建立在合规底线之上。近年来，ADC 的使用场景逐渐增多，加强了看似听似药品和高警示药品的管理。研究表明，ADC 的应用能为医院药房管理提供有效途径，有助于降低药品相关不良事件的发生[5-8]。ADC 的应用对药品的库存和成本管理更科学，推进医院药品信息化管理水平的提高，显著促进临床合理用药[9-12]。

本研究结果的核心价值在于实现第二类精神药品管理从“人防”到“技防+制度闭环”的根本性转型。具体体现在以下五个方面：(1) ADC 的应用促成了管理流程的重塑，其最核心的底层价值是将“五专”管理要求全链条嵌入信息系统。从医嘱开具环节的医师资质、处方限量自动校验，到调剂环节的处方合规性自动审核、药品精准弹发，全程操作留痕，最后到库存环节的自动盘点、专用账册实时生成、近效期预警，实现了第二类精神药品从医嘱到患者手中的全流程闭环管控，从技术上杜绝了人工管理的人为疏漏与合规漏洞，这是该干预措施最核心的底层价值，远超单纯的效率提升。(2) 本研究观察的三类时间缩短，并非单纯的操作提速，而是对传统发药流程的重构，在三类时间缩短上 ADC 通过与医院信息系统对接，医嘱开具后即自动完成合规校验，药师审核通过后药柜自动弹出对应药品与数量，无需人工找药、手工登统，大幅压缩了非必要操作耗时，实现了从“人等药”到“药等人”的模式转变。ADC 大幅减少了患者窗口排队时长，直接改善了患者就医的核心痛点。(3) 在药品调剂错误率降低方面，本研究结果提示 ADC 的应用不止于减少药品用药差错，更在于从根源上规避了第二类精神药品错发、多发导致的药物滥用严重用药不良事件。(4) 在药品损耗率降低方面，传统模式下第二类精神药品损耗主要来自近效期药品过期报损、人工调剂破损、账物不符导致的不明损耗、退药流程不规范导致的药品失效；ADC 通过实时库存监控、近效期预警、先进先出管控、自动账物核对、退药闭环管理，大幅减少了药品无效损耗，实现了库存管理的精细化。(5) 患者满意度提升方面，第二类精神药品使用涉及患者敏感的隐私信息，ADC 可减少患者敏感信息的暴露，更好地保护患者隐私，这是该类患者满意度提升的关键隐性因素。

需要指出的是，本研究在精神专科医院开展，其结果主要反映了单一机构的应用效果。而不同级别、不同规模、不同信息化基础的医疗机构，第二类精神药品的使用结构、门诊流量、药房人员配置、管理模式差异极大（如三甲综合医院与基层医疗机构、精神专科医院与综合医院的管理需求完全不同），因此本研究结论的普适性受到限制。此外，本研究未明确 ADC 的型号、功能模块、系统对接情况，而 ADC 的应用效果高度依赖于医院 HIS、处方审核、药品追溯系统的适配程度，不同厂商设备的功能差异显著，实用价值受限。

综上所述，ADC 应用后，第二类精神药品在药品调剂时间、药品审核发药时间，患者取药等待时间、药品调剂错误率、药品损耗率、患者满意度六项指标上改善明显，不仅可提高药品调剂速度与审核发药的质量，更从根本上强化临床用药的安全性。

## 参考文献

[1] 梅康康，蔡和平. 智慧药学在医院药学中的应用进展[J]. 医药导报，2023，42(5)：660-664.

[2] 倪倩，方丽涌，齐伟，等. 智能药柜在医疗机构病区用药安全的系统评价[J]. 中南药学，2023，21(4)：1070-1075.

[3] KHANAGAR S B，AL-EHAIDEB A，MAGANUR P C，et al. Developments，application，and performance of artificial intelligence in dentistry-a systematic review[J]. J Dent Sci，2021，16(1)：508-522.

[4] 张颖. 精神专科医院使用智能药柜管理病区备用药品和高警示药品的效果分析[J]. 智慧健康，2022，8(36)：12-16，29.

[5] 陈瑞娥，郑薇亮，闫丽娟，等. 智能药柜管理系统在心血管病区药品管理流程优化中的应用价值[J]. 中西医结合护理(中英文)，2021，7(4)：187-189.

[6] RUUTIAINEN H K，KALLIO M M，KUITUNEN S K. Identification and safe storage of look-alike，sound-alike medicines in automated dispensing cabinets[J]. Eur J Hosp Pharm，2021，28(S2)：e151-e156.

[7] 陈菲菲，董曦浩，滕天立，等. 未来医院药物管理新模式的探索——数智药学大脑建设与实践经验[J]. 中国现代应用药学，2022，39(21)：2738-2743.

[8] 钟敏. 医院信息系统在优化门诊药房管理中的应用探讨[J]. 中国医药科学，2020，10(4)：192-194.

[9] WENZEL A. Radiographic modalities for diagnosis of caries in a historical perspective：from film to machine-intelligence supported systems[J]. Dentomaxillofac Radiol，2021，50(5)：20210010.

[10] ZHENG W Y，LICHTNER V，VAN DORT B A，et al. The impact of introducing automated dispensing cabinets，barcode medication administration，and closed-loop electronic medication management systems on work processes and safety of controlled medications in hospitals：a systematic review[J]. Res Social Adm Pharm，2021，17(5)：832-841.

[11] 董智勇，李伟俊，滕天立，等. 自动化智能药柜在医院药品管理领域的应用概述[J]. 中国现代应用药学，2023，40(17)：2378-2383.

[12] 钟奕轩，钟慧婷，刘慧，等. 基于数据挖掘的智能药柜拆零药品储位优化[J]. 中国药业，2022，31(6)：21-24.

（收稿日期：2026-01-24　修回日期：2026-03-16）