

# 全自动药品核对机的应用与管理分析

骆锦均, 张祥凤

中山大学孙逸仙纪念医院, 广东 广州

收稿日期: 2023年10月6日; 录用日期: 2023年11月7日; 发布日期: 2023年11月14日

## 摘要

目的: 以全自动药品核对机(MDM)报警事件为依据, 通过实施一系列管理方法, 减少MDM的误报警事件的发生, 提升MDM的工作效率, 减轻药师人工复核的工作强度, 保障患者用药安全。方法: 回顾性分析2023年4月~6月期间本院中心药房MDM的使用情况, 统计真误报警事件的例数与报警率, 并对误报警事件的主要类型作进一步的统计分析, 拟定相应的改进措施并执行, 最后统计用2023年7月~9月MDM报警事件的相关数据检验改进效果。结果: 2023年4月~6月期间我院中心药房经MDM检验核对的药袋共254,257包, MDM共生成23,660例报警记录, 其中误报警23,245例(占98.25%), 真报警415例(占1.75%), 误报警率高达9.14%, 真报警率为0.16%; 误报警主要类型为不匹配62.20%, 并行25.55%。结合工作实际工作情况, 针对各类误报警事件实施相应的管理措施后, 误报警率降为2.96%, 各类型误报警事件的误报警率都明显的减小。结论: 我院对MDM的管理措施, 对于减少MDM误报警事件的发生有一定的成效。

## 关键词

中心药房, 全自动药品核对机, 误报警率

# Application and Management Analysis of Medicine Detection Machine

Jinjun Luo, Xiangfeng Zhang

Sun Yat-sen Memorial Hospital, Sun Yat-sen University, Guangzhou Guangdong

Received: Oct. 6<sup>th</sup>, 2023; accepted: Nov. 7<sup>th</sup>, 2023; published: Nov. 14<sup>th</sup>, 2023

## Abstract

**Objective:** Based on the MDM alarm event, implement a series of management methods to reduce the occurrence of MDM false alarm event, to improve the working efficiency of MDM, reduce the work intensity of manual review by pharmacists, and ensure the safety of patients. **Methods:** Retrospectively analyze the usage of MDM in our central pharmacy during April to June 2023, count

the number of true false alarm events and alarm rate, make further statistical analysis of the main types of false alarm events, formulate corresponding improvement measures and execution, and test the improvement effect with the relevant data of MDM alarm events from July to September 2023. Results: From April to June 2023, a total of 254,257 bags were checked by MDM, and a total of 23,660 alarm records were generated, including 23,245 false alarms (accounting for 98.25%), 415 true alarms (accounting for 1.75%), the false alarm rate was 9.14%, and the true alarm rate was 0.16%; The main type of false alarm were mismatch 62.20% and parallel 25.55%. After implementing the corresponding management measures for all kinds of false alarm incidents, the false alarm rate was reduced to 2.96%, the false alarm rate of all types of false alarm events was obviously reduced. Conclusion: The management measures for MDM in our hospital could reduce the occurrence of MDM false alarm events.

## Keywords

Central Pharmacy, MDM, False Alarm Rate

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

随着科技与互联网的发展与进步, 医院自动化、信息化建设的不断加强, 越来越多的医院在住院药房配备了全自动单剂量药品分包机和相应的口服药品全自动核对机(medicine detection machine, MDM), 以智能化药品分包和药品核对替代传统的手工摆药与人工核对。全自动单剂量药品分包机的应用可以较大地提高口服药品的摆药效率与准确性, 减少药品污染[1], 分包的药袋放入 MDM 经均衡器和分离器将药片分布均匀, 利用高清摄像头对需核对药品进行多光谱拍摄, 与数据库药品模型进行比对识别并保存, 依据识别结果将药袋标示为正确或错误并进行报警, 药师仅需在 MDM 核对系统对报警药袋进行人工复核、处置并保存报警类别, 可大大提高核对效率, 缩减核对时间[2] [3] [4]。MDM 的报警事件包含了误报警与真报警, 误报警过多是影响 MDM 工作效率的主要原因[5], 高误报警率不但影响 MDM 的核对速度, 也容易让核对药师的产生懈怠而遗漏真报警。因此规范化使用与管理 MDM, 进一步减少误报警事件发生对提高核对效率非常重要。本研究旨在通过回顾性分析探讨我院中心药房 MDM 的应用情况, 对存在问题进行分析及改进。

## 2. 资料与方法

### 2.1. 一般资料

选取我院中心药房 2023 年 04 月~09 月使用 MDM 核对系统产生的数据为研究对象。

### 2.2. 方法

选取我院中心药房 2023 年 04 月~06 月使用 MDM 核对系统产生的数据, 统计期间真误报警事件的数量与报警率, 并对误报警事件的类型作进一步的统计分析, 作出相应的改进措施并执行, 以减少误报警事件反生, 最后统计 2023 年 7 月~9 月 MDM 报警事件的相关数据, 对比改进措施实行前后的误报警率, 检验改进效果。

### 2.3. 观察指标

真报警率 = 真报警数量/检验药袋总包数 × 100%; 误报警率 = 误报警数量/检验药袋总包数 × 100%。

误报警是由于药品未识别或医嘱信息未被识别等原因导致 MDM 核对系统将所在药袋进行报错, 但药袋并不存在实际错误。误报警分类包括: ① 不匹配(药品与数据库中存储照片不符); ② 并行(2 粒或多粒药品并列被识别为一块异物); ③ 倾斜(药片在核对拍照时未能平铺或直立); ④ 重叠(药片部分或全部重叠); ⑤ 透明(药品本身透明, 辨识度低); ⑥ 位移图像(药袋核对拍照图像不完整); ⑦ 输送药物相关错误(条形码不完整导致医嘱信息未能识别)。

## 3. 结果

### 3.1. 实施措施前 MDM 报警的类型及报警率

2023 年 4 月至 6 月期间我院中心药房经 MDM 检验核对的药袋共 254,257 包, MDM 共生成 23,660 例报警记录, 报警率为 9.31%, 其中误报警 23,245 例, 真报警 415 例, 误报警率高达 9.14%, 真报警率为 0.16%, 见表 1。23,245 例误报警的报警类型主要包括不匹配、并行、倾斜、透明、在顶部、输送药物相关错误, 因药品未被识别产生的误报警占 99.98%。各类型误报警中例数最多的是不匹配, 其次是并行, 两者的构成比分别是 62.20%和 25.55%。误报警类型的例数及占比见表 2。

**Table 1.** Alarm type and alarm rate of MDM from April to June, 2023

**表 1.** 2023 年 4 月~6 月 MDM 报警类型及报警率

时间	检验药袋总包数	总报警数	总报警率%	误报警数	误报警率%	真报警数	真报警率%
2023.04	80,872	9194	11.37%	9050	11.19%	144	0.18%
2023.05	83,948	7815	9.31%	7696	9.17%	119	0.14%
2023.06	89,437	6651	7.44%	6499	7.27%	152	0.17%
总计	254,257	23,660	9.31%	23245	9.14%	415	0.16%

**Table 2.** Type and proportion of MDM false alarm in 23,245 cases

**表 2.** 23,245 例 MDM 误报警的类型及占比

误报警类型		报警例数	占比(%)	累计占比(%)
药品未被识别	不匹配	14,458	62.20%	62.20%
	并行	5940	25.55%	87.75%
	倾斜	1058	4.55%	92.30%
	透明	1046	4.50%	96.80%
	重叠	738	3.17%	99.98%
条形码未被识别	输送药物相关错误	5	0.02%	100.00%

### 3.2. 实施措施后 MDM 报警的类型及报警率

2023 年 7 月至 9 月期间结合实际工作针对 2023 年 4 月至 6 月各类型的误报警事件实施相应的改进措施, 统计改进后 MDM 报警的差错类型及差错率, 2023 年 7 月~9 月总报警率降为 3.13%, 误报警率降为 2.96%, 真报警率为 0.17%, 各月份总报警率与误报警率持续下降, 具体结果见表 3。

**Table 3.** Alarm types and alarm rate of MDM from July to September in 2023

**表 3.** 2023 年 7 月~9 月 MDM 报警类型及报警率

月份	检验药袋总包数	总报警数	总报警率%	误报警数	误报警率%	真报警数	真报警率%
2023.07	94,298	3211	3.41%	3052	3.24%	159	0.17%
2023.08	91,945	2774	3.02%	2639	2.87%	135	0.15%
2023.09	86,420	2544	2.94%	2374	2.75%	170	0.20%
总计	272,663	8529	3.13%	8065	2.96%	464	0.17%

### 3.3. 改进措施实施前后各误报警类型的误报警率对比

针对各类型误报警事件实施相应的措施之后, 各类型误报警事件的误报警率对比措施实施前有了明显的下降, 其中不匹配问题的改进效果最好, 改进幅度达 75.08%, 见表 4。

**Table 4.** Statistical table of false alarm before and after the implementation measures

**表 4.** 实施措施前后误报警情况统计表

报警类型	2023 年 4~6 月(改进前)		2023 年 7~9 月(改进后)		改进幅度
	报警例数	误报警率%	报警例数	误报警率%	
不匹配	14,458	5.69%	3863	1.42%	75.08%
并行	5940	2.34%	2112	0.77%	66.84%
倾斜	1058	0.42%	487	0.18%	57.08%
透明	1046	0.41%	789	0.29%	29.66%
重叠	738	0.29%	511	0.19%	35.43%

注: 1、误报警率 = 报警例数/检验药袋总包数 \* 100%, 改进幅度 = (改进前误报警率 - 改进后误报警率)/改进前误报警率 \* 100%; 2、2023 年 4~6 月检验药袋总包数为 254,257, 2023 年 7~9 月检验药袋总包数为 272,663。

## 4. 讨论

在使用 MDM 核对药品的过程中, 对误报警事件的判断和处理往往是影响核对效率的主要因素, 因此减少误报警发生次数对提高核对效率至关重要<sup>[6]</sup>。根据结果显示, 2023 年 4 月~6 月我院中心药房 MDM 产生的误报警例数为 23,245 例, 误报警率高达 9.14%, 其中误报警类型主要包括不匹配 62.20%、并行 25.55%、倾斜 4.55%、透明 4.50%、重叠 3.17%, 提示现阶段 MDM 应用中不匹配的误报警问题最为突出, 应针对性地进行改进。结合 MDM 的工作原理及实际工作情况分析, 导致药品不匹配的主要原因是: 药品片形、颜色发生变更的药品, 未及时更新数据库的药品模型; 不规范切分药片、如手掰或切片剂分割不当, 导致非整片药品的形状不规则; 胶囊与表面光滑的糖衣片在核对拍照时因外部环境光线太强造成反光, 导致录入的药品模型与实际不一; MDM 的拍照系统没有定期检测校准, 拍摄清晰度下降也可能造成不匹配。药品并行的情况多见于柱状型药片和胶囊剂, 药袋中药品过多、无法均匀分布, 是造成药品并行、重叠、倾斜的主要原因。

针对以上的情况及原因, 制定并实施针对性的改进措施: ① 安排工程师尽快对 MDM 进行一次全面的维护, 要求维护时必须对摄像头、闪光灯、均衡器等设备硬件进行校准, 以后每月定期进行维护; ② 安排两名药师专门负责利用 MDM 核对识别率报表筛查出报警率高且报警数量多的药品品种(包括半片), 重新多方位拍照保存, 更新数据库的药品模型; ③ 针对非整片品种则建议临床尽量选择小剂量规格的药品品种, 若无更小规格药品, 要求药师在实际操作中通过使用药品切片机规范切分药片, 保证剂量准确且与参照标准尽量一致; ④ 针对因光线造成胶囊反光无法匹配的问题, 利用不透光的纸板对 MDM 拍照窗口进行遮挡, 减少外部光线的透入, 降低光线对药袋拍照的影响; ⑤ 结合实际工作, 把一部分单次服用数量较多的胶囊如他克莫司胶囊和升血小板胶囊、片型较大的柱形药片如复方  $\alpha$ -酮酸片、需冷藏的品种

如双歧三联活菌片, 在分包机系统设置成单独分包, 可以有效减少药袋中药品数量, 也方便病区护士核对与管理; ⑥ 安排工程师适当调高均衡器的震动速度, 使药片在药袋中均匀分布, 也能一定程度减少因药品并行、重叠、倾斜导致的误报警发生; ⑦ 针对透明药品进行拍照更新药品模型时, 可以先在背光灯玻璃板下方放入一个空白药袋减弱光线强度。

从研究结果可见, 在实施以上改进措施后, 2023年7月我院中心药房MDM的误报警率降为3.24%, 证明各针对性改进措施是有效的。结合报警问题及改进措施的有效性, 我们制定了相应的管理制度来预防误报警事件的发生, 对MDM的管理应用作进一步的优化: ① 要求工程师每月定期对MDM进行维修保养, 及时发现存在问题并解决, 减少因核对机本身造成的报警事件发生; ② 每日对更换厂家、规格和新引进的药品及时拍照存档, 由当天核对机当班药师负责; ③ 设置专人, 每周依据MDM核对识别率报表筛查报警率高的药品结合实际报警情况进行相应的处置。④ 规范非整片药品切片标准, 3/4片的药品统一按1/2片+1/4片的方式进行切割摆药, 并要求实际操作中尽量将药品标准切割。⑤ 规范拍照操作的要求, 进行药品拍照建立药品模型时, 需尽量对药品各状态均进行拍照, 照片至少包含药片正面、背面、侧面; ⑥ 建立每日交班制度并设立交班本, 每天对当日发现的问题进行记录及讨论解决方案。⑦ 建立培训考核制度, 培训内容包括核对机工作原理、注意事项、常见报警的类型、原因及处理方法等理论知识和上机实操, 每半年进行一次理论实践考试, 考试合格方可上机操作。

通过在实施针对性的改进措施, 以及制定相应的管理制度, 我院中心药房MDM在2023年7月~9月期间MDM的误报警率有了明显的减小, 并且每月持续下降, 各类型误报警事件的误报警率都有所下降, 其中不匹配的误报警率下降幅度最大, 证明目前的管理措施是行之有效的。

药品调剂工作是非常重要的药学技术服务工作, 其工作质量对患者用药安全有至关重要的影响[7]。而信息化时代下, 我们药师以后也有机会使用更多新的信息化技术来协助调配工作, 但是我们要合理、规范地使用它们。信息化技术像是我们工作的“手”和“眼”, 而我们药师要运用好它们, 才能成为患者用药安全的守护者。

## 参考文献

- [1] 欧国伟, 陈妮诗, 潘宁开, 等. 中心药房手工摆药与自动药品分装机的效能对比[J]. 现代医院, 2016, 16(2): 275-276, 279.
- [2] 曾美玲, 曾祥琿. 某院全自动单剂量药品分包机串联药品自动核对机调剂模式的应用分析[J]. 中国处方药, 2021, 19(11): 28-30.
- [3] 顾君, 雷琼, 张捷, 等. 自动包药机串联自动核对机调剂模式在我院中心药房的建立与应用[J]. 中国药房, 2018, 29(15): 2135-2138.
- [4] 姚秀芬, 王莹, 夏彩凤. 基于 HIS 技术的口服药品全自动核对系统应用问题及改进[J]. 医院管理论坛, 2023, 40(1): 64-66.
- [5] 姚瑶, 陈宁, 甄健存. 口服药品全自动核对系统在住院药房中的应用效果[J]. 临床药物治疗杂志, 2021, 19(8): 76-79.
- [6] 赖阜培. 全自动药品单剂量分包机常见差错分析及对策[J]. 今日药学, 2016, 26(1): 54-56.
- [7] 翁嘉洛, 杨锦琪, 纪文秀, 等. 药品自动核对机的应用效果评价[J]. 中国卫生产业, 2023(5): 209-213.