

· 智慧医疗 · doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2025.02.038

网络首发 [https://link.cnki.net/urlid/50.1097.R.20241125.1836.009\(2024-11-25\)](https://link.cnki.net/urlid/50.1097.R.20241125.1836.009(2024-11-25))

麻醉药箱智能化管理模式应用探索*

江萍¹, 张国文¹, 瞿晓锋², 宋锦飞², 唐俊^{1△}

(复旦大学附属上海市第五人民医院:1. 麻醉科;2. 药剂科, 上海 200240)

[摘要] **目的** 研究麻醉药箱智能化管理模式的管理效果。**方法** 对手术麻醉科的麻醉药箱管理模式进行智能化改造,比较应用药箱智能化管理前后 3 个月取还时间、差错率、信息追踪等方面的差异,比较药箱智能化管理与传统模式间的管理效果。**结果** 智能管理模式处方修改率、记账差错率、人箱不符率、登记遗漏率等与传统管理模式比较,差异有统计学意义($P < 0.05$)。智能管理模式在麻醉医师领取药箱、归还药箱、取用冰箱药物、生成处方、收费等单次药箱管理工作时间较传统管理模式有所缩短,差异有统计学意义($P < 0.05$);智能管理模式在药师清点药品、核对处方、核对登记记录,核对加药、日盘点等药品管理工作时间较传统管理模式缩短,差异有统计学意义($P < 0.05$)。**结论** 麻醉药箱管理的智能化模式较传统模式效率更高,可靠性更强,且更有利于手术室内麻醉药品的规范化管理。

[关键词] 药品管理;手术室药房;麻醉药品;麻醉药箱;智能化管理模式

[中图分类号] R-954 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-8348(2025)02-0512-04

Exploration of application of intelligent management mode for anesthetic box*

JIANG Ping¹, ZHANG Guowen¹, QU Xiaofeng², SONG Jinfei², TANG Jun^{1△}

(1. Department of Anesthesiology; 2. Department of Pharmacy, Affiliated Shanghai Municipal Fifth People's Hospital, Fudan University, Shanghai 200240, China)

[Abstract] **Objective** To study the management effect of the intelligent management mode of anesthetic medicine box. **Methods** The intelligent reconstruction of the management mode of anesthesia box in the department of surgical anesthesiology was carried out, and the differences in the taking and return time in 3-month before and after applying the medicine box intelligent management, error rate, and information tracking were compared, and the management effect of the medicine box was compared between the intelligent management and the traditional mode. **Results** The prescription modification rate, accounting error rate, discrepancy rate of person and box, and omission rate of registration had statistical differences between the traditional management mode and intelligent management mode ($P < 0.05$). The single medicine box management working time for anesthetist getting the medicine box, returning the medicine box, taking the refrigerator medicine, generating prescription and charge in intelligent management mode was shortened compared with the traditional management mode, and the difference was statistically significant ($P < 0.05$); the working time of drug management such as drug counting, prescription checking, registration records checking, drug adding and daily inventory checking in the intelligent management mode was shortened compared with the traditional management mode, and the difference was statistically significant ($P < 0.05$). **Conclusion** Compared with the traditional mode, the anesthetic box management intelligent mode has high efficiency and strong reliability, moreover is more conducive to the standardized management of anesthetic drugs in the operating room.

[Key words] drug management; operating room pharmacy; narcotic drugs; anesthetic medicine box; intelligent management mode

手术麻醉过程中会使用各种药品,尤其是受到国家法律严格管理的麻醉、精神和高毒性药品。由于麻醉和精神药品的特殊性,国家对其管理和使用制定

了严格的法律法规。2020 年 9 月,国家卫生健康委办公厅印发《国家卫生健康委办公厅关于加强医疗机构麻醉药品和第一类精神药品管理的通知》(国卫办医

* 基金项目:上海市医院协会医院管理研究基金项目(202040033);复旦大学附属上海市第五人民医院院级医学重点专科建设项目(2020WYZDZK12)。△ 通信作者, E-mail: mdtangj@sina.com。

发〔2020〕13 号)公告^[1],着重强调要强化麻精药品全流程各环节管理,规范麻精药品处方权限及使用操作管理^[2]。大多数医院通过设立手术室药房,保证手术药品的及时供应,避免手术药品在流通、使用、管理各环节上的疏漏,减少药品差错事故的发生,提高用药的安全性^[3]。在实际临床工作中,繁多的药品种类和繁复的管理流程,势必与手术麻醉期间需要准确、快速取用药品形成矛盾,给药品管理带来了挑战^[4]。目前,手术麻醉科使用药品的模式管理大多采用麻醉药箱,即在手术室药房内备有不同用途的药箱,例如常规药箱、急救药箱、手术室外麻醉药箱等,麻醉医师每天根据需要领取相应的药箱到手术室内使用,结束后去药房归还药箱^[5]。这种传统手术室药品的管理模式存在一定的局限性,即在领取和归还及药房维护药箱的过程中,缺乏统一监控,即使有登记制度,也难免出现药品漏记和错记等问题,从而使药品监管、盘点及维护的管理效率和准确性降低,可能引起医疗安全风险,甚至出现潜在的社会危害风险^[6-9]。随着计算机和网络的发展,智能化药品管理模式得以出现并逐步发展。医院通过引进新型智能麻醉药品管理系统,借助信息化技术,完成麻醉科药品从药房至患者使用过程的监管,全面提高医院药品管理质量^[2]。然而,短时间投入巨大研发费用对于大多数医院而言是沉重的负担,如何既能满足手术麻醉科药物使用的实际需求,尽量减少对使用习惯产生过多变动,同时又能提高效率,使管理符合现代管理要求,避免安全隐患,成为医院和手术麻醉科管理者重点关注的问题之一^[10]。本院是一所三级乙等综合性医院,有手术室 18 间,日均手术 80 余台,以全身麻醉为主。手术室使用的药品种类复杂,且大量使用麻醉或精神类药品。针对传统药箱模式使用中暴露的不足之处,依据国家及地方关于麻醉精神药品的管理规定,结合日常工作实际,本院设计并研制成功一套适宜手术室内药箱智能化管理系统,以较小的成本实现了对手术室内麻醉药品的智能化管理,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

本院自 2021 年 1 月开始启用智能药箱收发系统。本研究记录并比较了使用新系统前后 3 个月的各项管理数据。在药箱精准化管理流程和使用效果等方面,将药箱智能管理模式与传统管理模式进行比较。

1.2 方法

1.2.1 智能药箱收发系统的设计

延续药箱为临床使用的基本单元,减少使用习惯的改变和设施改造的成本。对药房的结构进行改进,以储物柜形式进行药箱的收发和归还,通过柜体将麻醉药品的配置过程与药箱的取用、归还进行分隔,形

成各自的工作责任区。同时,利用指纹、条码等分别对使用者和药箱进行标记识别,附加内外多重监控,实现了对药箱的维护、取用、归还等过程的全程识别、记录和跟踪,以期提高管理效率和准确性。

1.2.2 系统的硬件架构

系统以药箱储柜为主体,设计为内外贯通的分格柜体结构,用于放置麻醉药箱。每个放置药箱的格子外侧设置电磁锁控制的柜门,柜门按所安置的药箱类别采用不同色彩进行分区和标记,整个柜体兼做分隔工作区的墙体,实现药箱的储存、收发和功能区分隔。围成的内部空间作为药剂科人员的工作场所,进行药箱内药品审核、补充,存放药箱的格子内侧不设柜门,便于直接取放(图 1)。外侧通过 IC 卡或者指纹等对使用人员进行个体识别,根据需要取用和归还药箱,系统同时进行记录。内部药师工作区和外部临床取用区均设有摄像头,随时监控取还过程。

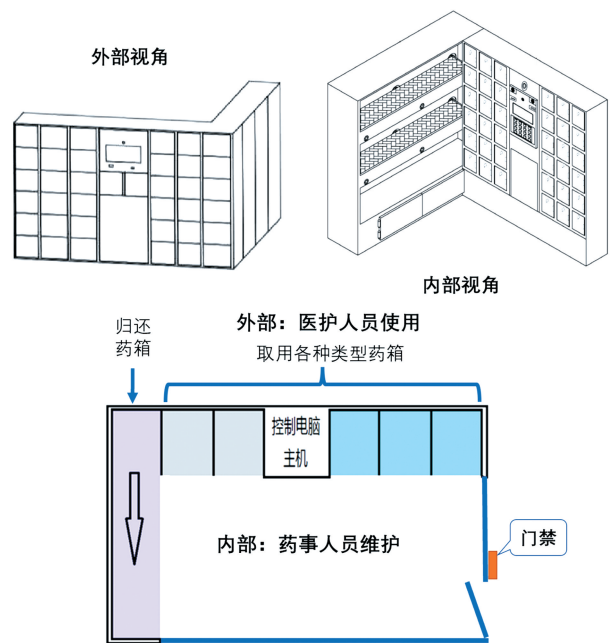


图 1 智能药箱收发系统外部与内部

1.2.3 系统的软件设计

系统采用指纹或 IC 卡作为使用者的个体识别方式,对使用者取还过程予以监控。药箱根据不同使用场景进行分类并用不同色彩标志,药箱色彩与柜门色彩对应。每个药箱用唯一的二维码进行标记,保证每个药箱的唯一性,以便于追踪管理。药剂科人员维护后,在放置药箱时扫描二维码并与所放格子关联,外部医护人员取用药箱时即可自动与取用者进行关联。归还时同时识别归还者和药箱,及时记录归还时间及归还者等。通过软件将药箱的维护、取用、归还和销毁进行全程记录,形成较为完整的数据链,初步实现麻醉药品的全程可追溯,出现问题可以随时联系当事人进行处置。数据可根据需要进行统计并形成报表供管理者使用及监督。同时,系统可与麻醉信息管理

系统和/或医院管理系统连接,共享数据,进一步完善医院药品整体管理的流程,见图 2。

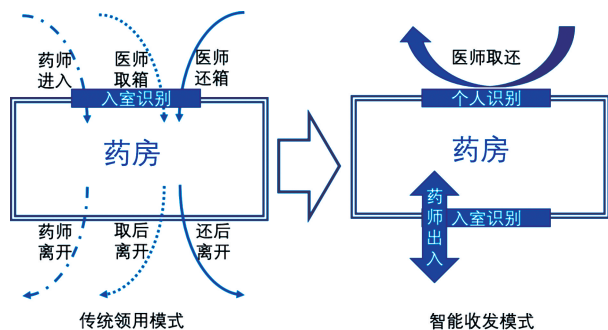


图 2 2 种药箱管理模式流程的对比

1.2.4 药箱的分类分区设置

药箱数量与手术间数的比例由传统管理模式的 1:2 提升到智能管理模式的 1:1。在传统管理模式中,各类别药箱及冷藏药品等都在同一区域,操作不便,容易混淆;而智能管理模式可根据需求进行分类,各类药箱储存柜门以不同色彩进行区分,便于取用及药剂管理人员维护。

1.2.5 药箱的使用效率

传统管理模式药箱的领用和归还通过领用者核对药箱号,手工纸质登记,耗时长,同时存在漏登、错登、字迹不清难以辨认等情况,给药剂管理人员溯源等带来不便,而智能管理模式通过药箱二维码可自动识别和记录,便捷迅速,准确明晰。使用者进行个人身份识别和权限认定,并需在登录后方可按权限进行操作,达到对人员行为的监管。传统管理模式在紧急取药时不够迅速,而智能管理模式下通过急救药品模式,取药迅速、方便,为抢救赢得时机。

1.2.6 药品记账及处方等工作的差错率

传统管理模式手工收费和手动开具处方,有漏记、出错等情况存在;智能管理模式中药品记账及处方打印均由手麻系统自动生成,与围手术期麻醉全程记录实时相关,达到患者用药及处方逐一对应,差错率明显下降。

1.2.7 影像和数据联网监控

传统模式下采用纸质记录药箱取用归还信息,虽有监控记录全程,仍存在篡改登记的风险;智能管理模式下,取用归还信息实时登记,修改痕迹可追溯,结合完善的内外监控网络,使数据可信度大幅提升。

1.3 统计学处理

采用 SPSS20.0 软件进行数据处理。计量资料以 $M(Q_1, Q_3)$ 表示,组间比较采用秩和检验。计数资料以例数或百分比表示,组间比较采用 χ^2 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 不同管理模式一般情况比较

以药师维护数为基准,传统管理模式存在药箱取

用、归还登记漏登情况见表 1。智能管理模式处方修改率、记账差错率、人箱不符率、登记遗漏率等与传统管理模式比较,差异有统计学意义($P < 0.05$),见表 2。

表 1 不同管理模式一般情况比较(n)

项目	n	医师取箱数	医师还箱数	药师维护数
智能管理模式	1 349	1 349	1 349	1 349
传统管理模式	1 038	1 020	1 025	1 038

表 2 不同管理模式管理效果比较[$n(\%)$]

项目	智能管理模式 ($n=1\ 349$)	传统管理模式 ($n=1\ 038$)	χ^2	P
处方修改率	0	102(9.83)	138.47	<0.01
记账差错率	0	35(3.37)	46.16	<0.01
人箱不符率	0	122(11.75)	167.09	<0.01
登记遗漏率	0	85(8.19)	114.55	<0.01

2.2 不同管理模式单次药箱管理工作时间和药品管理工作时间比较

智能管理模式在麻醉医师领取药箱、归还药箱、取用冰箱药物、生成处方、收费等单次药箱管理工作时间较传统管理模式有所缩短,差异有统计学意义($P < 0.05$);智能管理模式在药师清点药品、核对处方、核对登记记录,核对加药、日盘点等药品管理工作时间较传统管理模式缩短,差异有统计学意义($P < 0.05$),见表 3、4。

表 3 单次药箱管理工作时间比较[$M(Q_1, Q_3)$, min]

项目	智能管理模式 ($n=1\ 349$)	传统管理模式 ($n=1\ 038$)	P
领取药箱	0.98(0.84, 2.52)	2.20(1.00, 2.99)	<0.01
归还药箱	0.79(0.65, 3.16)	2.14(1.83, 5.49)	<0.01
取用冰箱药物	1.14(0.82, 2.45)	1.96(1.79, 5.38)	0.03
生成处方	6.80(3.92, 11.77)	14.38(7.54, 22.62)	<0.01
收费	1.97(0.80, 2.41)	10.77(4.69, 14.06)	<0.01

表 4 药品管理工作时间比较[$M(Q_1, Q_3)$, min]

项目	智能管理模式 ($n=1\ 349$)	传统管理模式 ($n=1\ 038$)	P
清点药品	2.48(1.63, 4.90)	2.50(1.65, 4.96)	<0.01
核对处方	8.64(3.88, 11.64)	11.63(5.09, 15.26)	<0.01
核对登记记录	2.20(1.53, 4.59)	8.57(6.95, 20.84)	<0.01
核对加药	4.77(4.17, 18.50)	7.73(7.32, 21.95)	0.02
日盘点	11.13(7.93, 23.80)	14.67(12.02, 36.05)	<0.01

3 讨论

手术室内的麻醉药品有其特殊性,既要遵循国家

《麻醉药品和精神药品管理条例》等法律法规管理,又要满足麻醉医师的即时取用需求。课题组利用计算机管理的优势,在《上海市加强药品使用信息系统规范管理规定》等框架内进行探索,完善管理流程的科学化。全面而系统的信息化支持可保证流程简化的同时提高准确性,优化资源调度,实现医务人员取用与记录的跟踪和监督,最终在满足相关法律、法规、规范的同时,减轻麻醉医师不必要的工作负荷,使麻醉医师更专注于围手术期管理,提高医疗效果^[11]。

目前,由于各医院的手术量不断增加,麻醉药品使用量也随之增加,而患者要求医院的差错率越来越低^[12],对麻醉药品管理的科学系统化及便捷流畅化需求日益显现^[13],传统管理模式已不能满足当代麻醉管理要求,医院必须不断提高智能化管理水平。而大多数医院仍然主要使用传统药箱管理模式作为手术室麻醉药品及精神药品管理方式^[14-15]。该模式存在账目盘点复杂耗时、药品溯源烦琐等不足,使药师工作时间增加甚至可能出现职业倦怠,从而产生差错^[16]。对比传统管理模式,在本研究的麻醉药箱智能化管理模式下,药箱取还速度快,即用即取;采用双面柜将药剂科人员功能区与麻醉医师取还区分隔,避免相互干扰,提高效率;自动记录发生错误的可能性较传统管理模式更低;节点均有记录,形成数据链,不仅可供查询和追踪追溯,还进行统计并生成各种报表,有利于发现问题进行总结提升;该系统与其他系统连接可实现数据共享,升级更多功能。

为了规范手术室药品管理,有学者在手术室成立手术室药房并建立闭环化药品管理模式,对麻醉药箱实行基数管理,可以大大提升管理效率和准确性^[17]。本研究中的麻醉药箱智能化管理模式以药箱为基础单位,实现初步智能化麻醉药品管理,提升麻醉药品管理安全,并达到了精确、可追溯性的闭环管理,大大提升了工作效率,减轻了医务人员工作负担^[18]。与智能药车等类似方式相比,本研究中的麻醉药箱智能化管理模式更加经济且易于管理,产生的统计报表可加强和规范麻醉药品的管理,与麻醉信息管理系统和医院信息管理系统等相连,不仅使手术室药品管理更加规范化和信息化^[19-20],还能完善医院整体的药品管理体系。

手术室药房的智能化运转有赖于信息系统高效、稳定的运行,以及不同信息系统间的合理对接^[12]。麻醉药箱智能化管理模式依赖信息系统,系统故障时需要有备用方案;此模式以药箱进行整体管理,没有采用 AI 技术智能识别单个药品的取用,不能实现药箱内单独药品的精确管理。废液的回收处理仍在监控下双人核对倒入废液袋。尽管存在这些不足之处,但本研究中的麻醉药箱智能化管理模式以较低的成本,实现了麻醉药箱规范管理的初步智能化,提升了药品

管理水平和效率,具有实用性。在此之后,作者希望立足于国家关于药品信息化体系建设需求,跟随智慧医疗的发展和普及,增加 AI 的相关协助^[21],对此智能化模式进一步改进,例如加入人脸识别技术,采用二维码技术智能识别单个药品的取用,增加药箱药品的追踪精确性,设计药品废液回收装置等等,以求不断创新进步,设计推广适宜各类医院麻醉科的麻醉药品智能化管理模式。

参考文献

- [1] 国家卫生健康委办公厅. 国家卫生健康委办公厅关于加强医疗机构麻醉药品和第一类精神药品管理的通知:国卫办医发[2020]13号[EB/OL]. (2020-09-11)[2024-02-08]. <http://www.nhc.gov.cn/yzygj/s7659/202009/ee4a21c2756f440e98f78d2533d7539a.shtml>.
- [2] 李美娟,李佳睿,杨凯婷,等. 新型智能麻醉药品管理系统对手术室药房管理的研究[J]. 中国医学装备,2021,18(12):139-143.
- [3] 严远梅,蔡翠婷,张雪影,等. 手术室药房管理模式的探讨和实践[J]. 海峡药学,2021,33(1):226-228.
- [4] UGUR E, KARA S, YILDIRIM S, et al. Medical errors and patient safety in the operating room[J]. JPMA,2016,66:593.
- [5] 江萍,张国文,瞿晓锋,等. 手术室内麻醉药管理的现状调查[J]. 世界最新医学信息文摘,2022,22(16):83-86.
- [6] 孙一飞,诸海琴,童国娟. 等级医院质控条款在麻醉科药房管理中的应用[J]. 中医药管理杂志,2020,28(16):177-179.
- [7] 李攀,严安定,李静,等. 某院手术药房麻醉药品专用账册电子化的实践[J]. 中国医药科学,2020,10(16):227-230.
- [8] 林晓娟,郑宏亮,王君,等. 麻醉药品和第一类精神药品智能化管理探讨[J]. 中国基层医药,2023,30(10):1577-1580.
- [9] 王洪静. 手术室麻醉药品管理模式的探讨[J]. 中国医药指南,2019,17(13):112-113.
- [10] WAHR J, ABERNATHY I J, LAZARRA E, et al. Medication safety in the operating room: literature and expert-based recommendations[J]. Br J Anaesth,2017,118(1):32-34.
- [11] 成月佳,侯旭敏,张晓峰,等. 运用智能化药车精细化管理手术室麻醉药品实践探索[J]. 中国医院,2021,25(1):77-79. (下转第 520 页)