

智能药柜应用环节用药错误识别与防范 指导原则

合理用药国际网络中国中心组临床安全用药组 中国药理学会药源性疾病学
专业委员会 中国药学会医院药学专业委员会 药物不良反应杂志社
DOI: 10.3760/cma.j.issn.1008-5734.2016.02.002

随着科学技术与经济水平的发展,信息化、自动化、智能化在现代化医院建设和实践中起着越来越重要的作用。医院需要对医疗设备进行严格管理,在充分发挥其社会效益及经济效益的同时,防范相关医疗错误就成为医院质量管理的重要内容之一。智能药柜(automated dispensing cabinets)在美国已应用了 20 多年,90% 以上的美国医疗机构都已配备了智能药柜。美国卫生系统药师协会(American Society of Health-System Pharmacists, ASHP)建议利用药房自动化设备将药师从繁重的调剂工作中解放出来,使药师有更多时间提供临床药学服务,同时自动化设备也可以降低药师调剂差错率,减少传统送药模式下的药品破损、丢失及退药数量,减少病房夜间临时借药的频次,增加护士取药、配液的准确性,提高患者用药的安全性和及时性^[1]。智能药柜采用创新的自动化药品管理方式,将药品物流延伸至病房,做到药品从医药公司到患者全程可追溯,提升了精细化管理和自动化水平^[2]。自 2011 年北京协和医院率先引进并在病区试用智能药柜后,目前国内采用这种药品管理模式的医疗机构已有数十家,并且数量还在快速增加。国外生产智能药柜的公司有 OmniCell、CareFusion、McKesson 等,国内也有类似产品开始应用,部分医院与科研企业共同合作研发的麻醉药管理智能药柜等也已投入使用^[3-5]。

为加强智能药柜的科学管理,识别和防范智能药柜应用环节可能出现的用药错误,进一步规范医院智能药柜使用,经多学科专家共同讨论,制定了本原则。

本指导原则适用于药师、护士、医生及其他管理、维护和使用智能药柜的人员。

1 定义

智能药柜应用环节用药错误,是指由于药师向智能药柜补药过程的错误、护士或医生从智能药柜取药操作的错误、智能药柜的设备及操作系统错误、

智能药柜内药品的质量发生变化等原因,造成的用药错误。

2 规范智能药柜安全操作规程

智能药柜采用点触式操作平台,主体部分由药品储存室、药品储存抽屉、触摸显示屏、计算机、生物指纹识别系统、键盘及附件(内置标签打印机、冰箱锁/温度检测器、退药箱)等部分组成。需低温保存的药品放置在加装了电子锁的冰箱内储存,由智能药柜的电子信息系统进行控制及操作。智能药柜的种类包括单组药柜、双联药柜、三联药柜、台式药柜、麻醉医生工作站(药柜)等。

2.1 智能药柜电子信息系统操作流程

医生开具的用药医嘱通过医院电子信息系统提交到药房,经药师审核通过后传输至智能药柜服务器,通过服务器接口将医嘱传到智能药柜,护士登录并取药完成后数据回传,减掉智能药柜中相应药品的库存数量,为患者药费记账。

2.2 智能药柜补药操作规程

智能药柜补药操作规程见图 1。补药时,仔细核对智能药柜内剩余药品、智能药柜上显示的补药信息与被补充药品的名称、剂型、规格相符且补药数量无误后,补入相应药品。先补充需冷藏保存的药品、特殊管理药品(麻醉药品、第一类精神药品、医疗用毒性药品、易制毒药品)、贵重药品和易碎药品。补药时,按有效期远近由里到外摆放,以使有效期近的药品先用。补充特殊管理药品时,双人核对药品规格、效期、数量;补药后,药师取出相应数量的空安瓿及旧帖,并取走相应的特殊管理药品合格处方。

2.3 智能药柜取药操作规程

智能药柜取药操作规程见图 2。护士/医生按医嘱取药时,使用指纹扫描或用户名/密码的身份验证方式登录智能药柜操作系统,选取用药患者并核对患者信息(包括姓名、床号、住院号等)无误,选择所需的用药医嘱,如为特殊管理药品则需另 1 名护

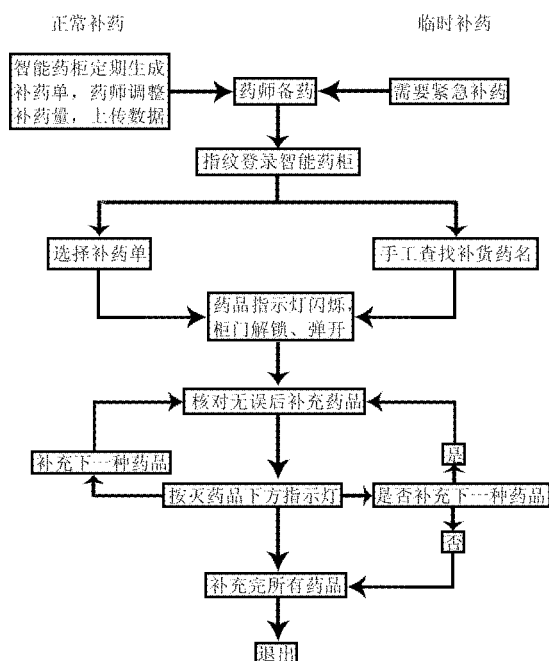


图1 智能药柜补药操作规程

士指纹登录做双验证,取出正确的药品,关闭柜门、打印药品标签,完成操作后安全退出智能药柜操作系统。

若取药后医嘱停止,退药不可直接放回药柜,应将药品退回药房或放在药柜退药箱,以保障智能药柜内药品质量。

3 智能药柜应用环节可能出现的用药错误

3.1 智能药柜应用环节用药错误分类

智能药柜应用环节可能出现的用药错误主要包括药师补药错误、护士/医生取药错误、智能药柜信息系统和仪器设备错误以及药品储存错误,见表1。

3.2 智能药柜应用环节用药错误的风险因素^[6-9]

3.2.1 管理因素 未设置专门的智能药柜管理人员,未对智能药柜应用环节用药错误制定相应的监测、防范措施。

3.2.2 流程因素 未建立规范的智能药柜药师补药流程及护士/医生取药流程;智能药柜临床使用科

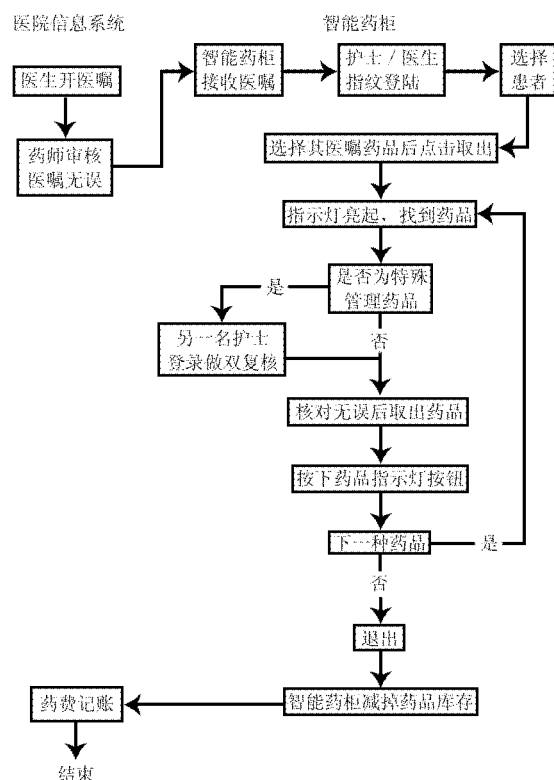


图2 智能药柜取药操作规程

室、药剂科与智能药柜工程师缺乏有效沟通,造成智能药柜各应用环节衔接不畅。

3.2.3 人为因素 因培训缺失或不规范造成的智能药柜应用相关用药错误。例如,药师备药、补药时未做核对,造成补货药品品规错误,药品批号、效期与电子记录不符或药品漏补等;护士因工作量大、医嘱的药品种类多易造成取药时出现遗漏或药品品种、数量错误,工作时精神不集中、责任心不强导致药品破损、丢失等^[8]。

3.2.4 智能药柜设备、系统因素 智能药柜电子系统的缺陷、故障可导致智能药柜信息服务器与医院信息系统接口传输障碍和智能药柜中药品数据错误;或医嘱不消失、重复医嘱导致重复记账或漏账等账目错误;智能药柜信息系统传输延迟可导致医嘱到达药柜延迟,影响急诊患者的药品使用等。

表1 智能药柜应用环节用药错误分类

类型	内容
药师补药错误	药师在药房备药时药品的品种、规格、剂型、数量错误;实际补充药品的批号、有效期与传输到智能药柜的电子补货单不符;药师在药袋、瓶签上做的标识错误;在向病房运输药品途中药品丢失或破损;药师补药进入错误的智能药柜,或智能药柜正确时补充的药品位置错误;药师补药不及时,造成智能药柜药品短缺等
护士/医生取药错误	护士/医生从智能药柜中取药时,药品的品种、数量、规格或剂型错误,未按照正规操作规程取药、核对;内服药袋的标签书写错误
智能药柜信息系统和仪器设备错误	智能药柜信息系统设计缺陷和设备故障,导致补充或取出药品流程、药柜中药品信息或药品记账金额错误;药柜内药品摆放不当,药品储存条件不适宜;药柜存放条件不适宜,药柜内卫生条件不合格
药品储存错误	药品变质、污染或过期导致药品不合格
其他用药错误	除上述以外的任何用药错误

3.2.5 药物因素 智能药柜内药品过期或存放温湿度、光照等条件不适宜造成药品变质,高危药品、音似形似药品没有设置警示标识,以及药品标签不清等是造成药品错误的药物因素。

3.2.6 环境因素 护士、医生取药环境嘈杂,智能药柜内药品摆放、布局不合理,智能药柜存放环境的温湿度不适宜造成机器故障等是用药错误的环境因素。

4 智能药柜应用环节用药错误防范策略

4.1 智能药柜应用环节用药错误防范的技术策略

4.1.1 强制和约束策略

4.1.1.1 合理设置智能药柜存放环境 智能药柜的存放环境应安全、整洁、照明充足,存放空间应足够进行药师补药及护士取药操作,且应监控室内温湿度以符合药品及药柜存放要求^[10]。智能药柜宜临近输液配制操作台,以方便护士取药后就近配液。

4.1.1.2 科学设置智能药柜布局 智能药柜中层宜放置常用药品和抢救药品。用量较少药品位置可设置在智能药柜上层,易碎或较重的药品可设置在底层,避免将液体药品的位置设置在触摸屏上方。根据智能药柜内药品的体积及用量合理设置药品的储存空间,相邻药品之间需设置物理分隔。将音似形似、容易混淆的药品分开放置,必要时加注警示标识。

4.1.1.3 规范智能药柜内药品储存的卫生条件 定期对智能药柜进行卫生检查和清洁,保持智能药柜内外环境的清洁卫生。

4.1.1.4 规范智能药柜储存药品的性质 智能药柜不宜存放具有腐蚀性的药品,如确为临床需要也应存放在有保护或标识的储存空间内。

4.1.1.5 规范冷藏药品管理 冷藏药品应放在有电子锁的冰箱中,通过智能药柜的电子信息系统进行控制及操作,以提高温湿度记录的准确性^[11]。

4.1.1.6 规范麻醉药品、第一类精神药品、医疗用毒性药品、易制毒药品管理 智能药柜内的特殊管理药品应存放在配备电子锁的独立抽屉内,并设置取药人权限及密码。药师补充或护士取用特殊管理药品时应双人核对。

4.1.1.7 规范智能药柜内的药品包装 智能药柜药品应尽量存放在其原包装内;需拆分的小包装药品应放置在标明药名、规格、有效期和批号的包装盒或药袋内。

4.1.2 实施自动化和计算机化 实行温湿度监控自动化和计算机化。智能药柜操作人员应使用个人密码并定期更换,避免使用公用密码。保障智能药

柜信息系统、药柜条码扫描信息系统与医院信息系统接口的稳定性,逐步完善药师补药时的药品条码扫描技术^[12]。

4.2 智能药柜应用环节用药错误防范的管理策略

4.2.1 建立健全规章制度

4.2.1.1 建立智能药柜基本药品目录及目录变更流程 药剂科与临床科室根据临床药品使用量建立智能药柜药品储存目录,以量多进柜、量少出柜为增减原则,灵活调整智能药柜内药物品种,满足临床科室常用药品的日常使用及危重症患者的抢救用药。其他药物品种由病房药房补充配发。

4.2.1.2 建立定期查效期、盘点库存制度 药师定期查效期,及时调换、退回或报损近效期药品,以防止使用过期药品;定期盘点,及时查找库存差异原因并纠正。设立破损药品存放处,建立破损药品记录,必要时药师需临时补充、替换破损药品以免影响临床用药及时性。麻醉药品、第一类精神药品、医疗用毒性药品和易制毒药品破损时需药师、护士双人登记。

4.2.1.3 建立智能药柜信息系统突发事件应急预案 智能药柜厂家需对智能药柜做定期维修、保养^[13]。出现断电、智能药柜不能正常运行等影响患者药物使用的情况,护士长可使用智能药柜备用钥匙打开柜门取药,并通知药剂科转换系统接口改为病房药房配发药模式,保障临床用药的安全性与及时性。

4.2.2 加强智能药柜使用人员的培训和考核 使用智能药柜人员须经智能药柜工程师培训并经药剂科和护士长考核确认掌握了智能药柜的标准操作规程后获得使用授权。对特殊管理药品的操作需单独授权。

4.2.3 智能药柜应用环节用药错误识别与管理 药师为智能药柜备药、补药的环节应进行双人核对,即备药时药师双人核对,到病区补药时药师与护士双人核对,护士从智能药柜取药时也应双人核对。

建立智能药柜应用环节用药错误报告制度。发生智能药柜相关用药错误后,应积极救治患者,切断错误实施环节,调查错误根源,并上报医院药事管理与药物治疗学委员会及 INRUD 中国中心组临床安全用药组^[14-16]。

5 典型案例

案例 1

药师为智能药柜备药、补充药品时错将 15% 氯化钾注射液的货位补充上与其外观相似的 0.9% 氯

化钠注射液,护士取药配液前未双人核对,给患者使用,造成用药错误事件。

造成错误的原因

药品因素:氯化钾和氯化钠为音似药品,容易造成混淆,并且药品外包装相似。人为因素:药师备药时没有对音似形似药品提高防范意识,补药时没有进行双重核对;护士没有按照操作流程进行双人核对。

防范措施

在智能药柜内药品位置设置上将音似形似药品分开放置,并且贴上警示标识;厂家更改旗下产品统一的外包装,或者医院采购不同厂家的药品以区分外观相似、易出差错的药品;药师应增强责任心,在药房备药及给智能药柜补药时进行双人核对,以降低差错发生率;护士应按照操作规程,给药前经双人核对无误后再给药。

案例 2

某病房护士从智能药柜取药时发现药架上注射用头孢唑辛钠有 2 个批号,其中 1 个批号已过期,数量为 10 支。护士将过期药品单独放置以免他人取用,并将该情况通知药剂科。药师到该病房从智能药柜上减掉 10 支过期注射用头孢唑辛钠的库存、补充上相应数量的合格药品,并按药品销毁流程销毁此批次 10 支过期药品。经查发现该用药错误是由于药师疏忽,补药时未将该剩余 10 支注射用头孢唑辛钠倒换出来,而直接在外侧补充远效期药品,致使护士一直取用外侧远效期头孢唑辛钠粉针,最终导致该盒药品过期。

造成错误的原因

管理因素:经查,药房并未指定专人负责该智能药柜的补药和管理工作,责任不明导致责任意识较弱,发生差错时难查明责任药师;未设置定期检查智能药柜内药品有效期的制度。人为因素:某药师补药时责任心不强,未核对智能药柜内剩余头孢唑辛钠粉针的有效期和及时倒换位置,而直接在外侧码放药房备送的新批号药品。

防范措施

药房指定专人、病房指定专门护士共同管理智能药柜,专人负责制可明确责任,减少工作差错。药师应定期检查智能药柜内药品有效期,将效期近的药品摆放在药架外侧并与远期批号分隔开,以便先用。近效期药品按照制度定期调换或报损。

6 小结

智能药柜具有便捷、智能、高效、方便数据整合

等特点,使护士有更多时间护理患者,使药师有更多的时间增加临床药学服务内容,也增加了患者用药的及时性,因而受到医生、护士和药师的欢迎^[17]。虽然在使用过程中可能出现智能药柜相关的用药错误,但只要操作者严格按照智能药柜操作规程,增加对智能药柜的管理和用药错误的防范意识,智能药柜相关的用药错误都是可防可控的。

(刘阳 执笔)

编写组成员 北京协和医院药剂科刘阳、史亦丽、梅丹、孔建、杨晓颖、吴斌、徐小微、闫雪莲、王彪、袁玉辉、刘荣吉、周雨佳、王德志

志谢 以下专家在本文撰写中给予宝贵意见:刘玮楠(北京协和医院基本外科)、张红梅(北京协和医院护理部)、李尊柱(北京协和医院重症医学科 2 病房)、郭海令(北京协和医院重症医学科)、张艳彬(北京协和医院血液科)、杨旭(北京协和医院骨科)、孟彦苓(北京协和医院内科重症医学科)、常青(北京协和医院医务处)、周炯(北京协和医院医务处)

利益冲突 无

参考文献

- [1] 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.
- [2] 闫雪莲, 徐小微, 吴斌, 等. 自动化药品管理柜对护士工作模式改变的分析[J]. 中国药理学杂志, 2012, 47(17): 1420-1421.
Yan XL, Xu XW, Wu B, et al. Analysis of the nurse work mode change by automated medicine management cabinets[J]. Chin Pharm J, 2012, 47(17): 1420-1421.
- [3] 栾艳, 石磊. 军队医院药品物流及智能药柜监管系统的开发[J]. 解放军医院管理杂志, 2015, 22(8): 752-754, 795.
Luan Y, Shi L. Development of medicine logistics and smart medicine cabinet supervision system in military hospital[J]. Hosp Admin J Chin PLA, 2015, 22(8): 752-754, 795.
- [4] 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. DOI: 10.3969/j. issn. 1001-5329. 2013. 04. 018.
Wang B. The research on intelligent medicine cabinet development of narcotic drugs management system[J]. Chinese Hospital Management, 2013, 33(4): 43-44. DOI: 10.3969/j. issn. 1001-5329. 2013. 04. 018.
- [5] 刘云国, 谢文婷. 新型智能药柜优化设计[J]. 机械设计, 2013, 30(12): 108-110. DOI:10.13841/j. cnki. jxsj. 2013. 12. 052.
Liu YG, Xie WT. Optimization design of new intelligent drug cabinet[J]. Journal of Machine Design, 2013, 30(12): 108-110. DOI:10.13841/j. cnki. jxsj. 2013. 12. 052.
- [6] Institute for Safe Medication Practices (ISMP). Guidance on the interdisciplinary safe use of automated dispensing cabinets[EB/OL]. (2013-03-22) [2015-10-16]. <http://www.ismp.org/Tools/guidelines/ADC/default.asp>.
- [7] 合理用药国际网络(INRUD)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. 中国用药错误管理专家共识[J]. 药物不良反应杂志, 2014, 16(6): 321-326. DOI: 10.3760/cma. j. issn. 1008-5734. 2014. 06. 001.
Medication Safety Panel in China Core Group of International Network for the Rational Use of Drugs(INRUD), Chinese Pharmacological Society Professional Committee of Drug induced-Diseases, Chinese Pharmaceutical Association Professional Committee of

- Hospital Pharmacy, et al. Expert consensus on medication error management in China[J]. ADRJ, 2014, 16(6): 321-326. DOI: 10.3760/ema.j.issn.1008-5734.2014.06.001.
- [8] 陆进, 张薇. 美国医院药剂师协会关于预防医院用药错误的指南[J]. 天坛药训, 2005, 17(3): 1-8.
Lu J, Zhang W. ASHP guidelines on preventing medication errors in hospital[J]. Drug Information of Tiantan Hospital, 2005, 17(3): 1-8.
- [9] ASHP guidelines: minimum standard for pharmacies in hospitals [J]. Am J Health Syst Pharm, 2013, 70(18): 1619-1630. DOI: 10.2146/sp130001.
- [10] Institute for Safe Medication Practices Canada. ISMP Canada Safety Bulletins: automated dispensing cabinets in the Canadian environment[EB/OL]. (2007-07-29) [2015-11-10]. <http://www.ismp-canada.org/download/safetyBulletins/ISMPCSB2007-03ADCs.pdf>.
- [11] 吴加娣, 徐宏宇. 医院药品冷链管理的探讨[J]. 中国药房, 2011, 22(5): 420-422.
WU JD, XU HY. Study on cold-chain management of hospital drugs[J]. China Pharmacy, 2011, 22(5): 420-422.
- [12] 耿洪伟. 医院管理信息系统的安全防范管理措施[J]. 中国医药指南, 2014, 12(36): 375-376.
Geng HW. Safe management measures on the hospital management information system [J]. Guide of China Medicine, 2014, 12(36): 375-376.
- [13] 李正祥, 葛建新. 浅谈现代化医院医疗设备管理的重要意义[J]. 中国医学装备, 2012, 9(3): 57-59. DOI: 10.3969/j.issn.1672-8270.2012.03.017.
- LI ZX, GE JX. On important value of medical equipment management in modern hospitals[J]. China Medical Equipment, 2012, 9(3): 57-59. DOI: 10.3969/j.issn.1672-8270.2012.03.017.
- [14] 杜燕京, 王淑玲, 封宇飞, 等. 医院用药错误的成因及防范策略分析[J]. 中国药业, 2015, 24(7): 64-66.
Du Y J, Wang SL, Feng YF, et al. Analysis of reasons for hospital medication errors and protection strategy [J]. China Pharmaceuticals, 2015, 24(7): 64-66.
- [15] 陈茂蓉, 王槐芾. 医院用药错误原因分析与防范[J]. 实用医院临床杂志, 2013, 10(4): 84-87. DOI: 10.3969/j.issn.1672-6170.2013.04.027.
Chen MR, Wang HF. The reason and prevention of hospital medication errors[J]. Practical Journal of Clinical Medicine, 2013, 10(4): 84-87. DOI: 10.3969/j.issn.1672-6170.2013.04.027.
- [16] 张晓乐. 用药安全和用药差错报告系统[J]. 中国处方药, 2009, 92(11): 22-23.
Zhang XL. Medication Safety and Medication Error Reporting System[J]. China Prescription Drug, 2009, 92(11): 22-23.
- [17] 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. DOI: 10.3870/j.issn.1001-4152.2015.19.071.
Liu WN, Xu XL, Xu Y, et al. Application of automated dispensing cabinet in the management of medication[J]. J Nurs Sci, 2015, 30(19): 71-72. DOI: 10.3870/j.issn.1001-4152.2015.19.071.

(收稿日期:2016-01-25)

(本文编辑:吴小艳)

· 读者 · 作者 · 编者 ·

药物不良反应杂志社招聘启事

招聘岗位:期刊编辑

工作地点:北京市西城区

工作性质:全职

性别要求:不限

年龄要求:低于 35 岁者优先

1. 应聘条件

- (1) 具有医学或药学本科及以上学历;
- (2) 具有良好的理解、沟通能力,做事踏实、认真,有团队合作精神;
- (3) 具有较强的文字写作、语言表达及逻辑思维能力,具有良好的计算机文字处理能力;
- (4) 能阅读和翻译英文专业资料,并具备一定英文写作能力;
- (5) 有医药卫生期刊编辑工作经验者或具有出版或新闻专业初中高级职称者优先考虑。

2. 岗位待遇

应聘者经笔试、面试后择优录用,签订正式聘用劳动合同,工资待遇实行岗薪加绩效,比照行业平均水平执行。

应聘者请于 2016 年 7 月 1 日前将个人简历、照片、联系方式等详细信息发送到邮箱 cadrij@sina.com,邮件主题请注明“职位应聘”。

联系人:孟艳 吴小艳

联系电话:010-83198917/010-83154296