

# 医院药房自动化管理系统应用进展

谭冰<sup>1\*</sup>,熊毅<sup>2#</sup>(1.重庆市中山医院药剂科,重庆 400013;2.重庆市沙坪坝区人民医院药剂科,重庆 400030)

中图分类号 R952 文献标志码 A 文章编号 1001-0408(2014)29-2780-03

DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2014.29.32

**摘要** 目的:综述我国医院药房自动化管理系统的应用现状,为今后自动化药房的建设提供参考。方法:以“医院”“药房”“智能”“自动”“管理”等为关键词进行组合,检索中国学术期刊网络出版总库、维普期刊、中国生物医学文献数据库、万方数据库中2008年1月至2013年3月国内发表的有关自动化管理系统应用于医院药房管理的文献。结果与结论:共获得文献87篇,其中有效文献26篇。经分析表明,我国目前药房自动化管理系统主要包括用于信息化管理的电子处方和条码体系,用于调剂的自动摆药、配药系统以及智能存取系统和自动化发药系统,实现药房药库智能化管理的软件系统等。药房自动化管理系统的应用不仅有利于节约空间、降低管理成本,同时还利于提高药品调剂的安全性,将药师从简单的发药、抓药等工作中解放出来进行专业的药学服务。由于需要较大的资金投入,以及部分医院对药房的建设重视程度不够,目前我国自动化药房的建设和应用还处于起步阶段。但随着社会经济以及信息化水平的提高,医院药房实现自动化管理是发展的必然趋势。

**关键词** 医院药房;自动化系统;管理;综述

2010年12月,原卫生部组织制定了《二、三级综合医院药学部门基本标准(试行)》,以加强医院药学部门管理,促进临床合理用药,保证用药安全。其中,明确指出三级综合医院药学部要逐步配备全自动分包装系统、自动化调剂配方系统和药品管理信息系统<sup>[1]</sup>。在欧美发达国家,已有多年的自动化药房管理经验,而我国约3万多家医院中开展了自动化药房管理的只有不到200家。自动化药房是专为药房设计的药品自动

化管理系统,不仅利于节省空间、资源,降低管理成本,提高工作效率,同时还利于提高药品调剂的安全性。此外,更有利于将药师从简单的发药、抓药等工作中解放出来,去解决实际存在的用药问题。随着科学技术以及信息化技术的发展,对于多数医院而言,旧的“人管药”模式已不能适应现代化的发展要求,药品的自动化管理已成为各医院发展的必然方向。

笔者以“医院”“药房”“智能”“自动”“管理”等为关键词进

- rotic patients with back pain[J]. *Clin Rheumatol*, 2007, 26(1):44.
- [21] 张炜. 鲑鱼降钙素治疗骨质疏松症的临床疗效观察[J]. *中国实用医药*, 2014, 9(7):152.
- [22] Knopp-Sihota JA, Newburn-Cook CV, Homik J, *et al*. Calcitonin for treating acute and chronic pain of recent and remote osteoporotic vertebral compression fractures: a systematic review and meta-analysis[J]. *Osteoporos Int*, 2012, 23(1):17.
- [23] Sondergaard BC, Madsen SH, Segovia-Silvestre T, *et al*. Investigation of the direct effects of salmon calcitonin on human osteoarthritic chondrocytes[J]. *BMC Musculoskeletal Disord*, 2010, doi:10.1186/1471-2474-11-62.
- [24] Karsdal MA, Byrjalsen I, Henriksen K, *et al*. The effect of oral salmon calcitonin delivered with 5-CNAC on bone and cartilage degradation in osteoarthritis patients: a 14-day randomized study[J]. *Osteoarthritis Cartilage*, 2010, 18(2):150.
- [25] Kwan Tat S, Lajeunesse D, Pelletier JP, *et al*. Targeting subchondral bone for treating osteoarthritis: what is the evidence? [J]. *Best Pract Res Clin Rheumatol*, 2010, 24(1):51.
- [26] Karsdal MA, Byrjalsen I, Henriksen K, *et al*. Investigation of inter- and intraindividual relationships between exposure to oral salmon calcitonin and a surrogate marker of pharmacodynamic efficacy[J]. *Eur J Clin Pharmacol*, 2010, 66(1):29.
- [27] Karsdal MA, Byrjalsen I, Riis BJ, *et al*. Optimizing bioavailability of oral administration of small peptides through pharmacokinetic and pharmacodynamic parameters: the effect of water and timing of meal intake on oral delivery of salmon calcitonin[J]. *BMC Clin Pharmacol*, 2008, doi:10.1186/1472-6904-8-5.
- [28] Qvist P, Christgau S, Pedersen BJ, *et al*. Circadian variation in the serum concentration of C-terminal telopeptide of type I collagen (serum CTx): effects of gender, age, menopausal status, posture, daylight, serum cortisol, and fasting[J]. *Bone*, 2002, 31(1):57.
- [29] Karsdal MA, Byrjalsen I, Riis BJ, *et al*. Investigation of the diurnal variation in bone resorption for optimal drug delivery and efficacy in osteoporosis with oral calcitonin [J]. *BMC Clin Pharmacol*, 2008, doi:10.1186/1472-6904-8-12.

\* 主管药师。研究方向:药事管理。电话:023-63532046。E-mail:645429902@qq.com

# 通信作者:主管药师。研究方向:药事管理。电话:023-65365161。E-mail:810176014@qq.com

(收稿日期:2014-03-31 修回日期:2014-05-06)

行组合,检索中国学术期刊网络出版总库、维普期刊、中国生物医学文献数据库、万方数据库中2008年1月至2013年3月国内发表的有关自动化管理系统应用于医院药房管理的文献,共获得文献87篇,筛选有效文献26篇。就文献中我国自动化管理系统在医院药房的研究和应用进展进行归纳和综述,为今后自动化药房的建设提供参考。

## 1 药品信息化管理

对药品进行信息化管理,有利于便捷、高效并实时掌控所有药品的信息。解放军总医院第一附属医院<sup>[2]</sup>采用了电子处方与条码体系相结合的方式,以带有条码的配药单进行调剂并核对患者信息,由信息系统自动核减药品库存数量,同时采用了IRON-快速自动发药系统,与医院信息系统(HIS)无缝连接,对药品进行信息化管理;此外,该院还利用射频标签中的电子监管技术对贵重药品的出库时间及使用情况进行监控,若药品未按照相关规定正常出库将自动报警。该管理方式减少了药房的损失以及医疗事故。解放军第302医院药学部<sup>[3]</sup>也采用自动化管理设备对药品进行管理,其自动发药设备(ROWA)在药品进入设备时对包装进行扫描,与IRON-快速自动发药系统相比,还可筛除不合格药品,存储药品时可进行质量控制,避免污染;同时,ROWA将每盒药的去向都完整地记录在存储系统中,同HIS结合可实现对药房的药品进行每日盘点;此外,采用信息化系统可实现对近效期药品的自动报警,并实现药品发放的“先进先出”原则,有利于对医院药品库存进行管理,合理制订购药计划,缩短药品库存时间。

## 2 自动化摆药和配药系统

自动摆药机目前应用较广泛,主要是片剂和胶囊剂自动摆药,能实现单剂量分包装,为单个患者自动分发药品。常州市第二人民医院<sup>[4]</sup>采用日本汤山公司的YS-TR-400 FDS II型全自动片剂摆药机用于病区药房的口服摆药和门诊药房的药品拆零分装。病房医嘱由医师或护士在工作站的终端录入,摆药机自动按病区、病床、患者用药时间的顺序进行摆药,药师核对摆药单,护士领药时按医嘱顺序核对无误后签字,然后发药。该设备的使用不仅提高了摆药速度,而且有利于提高用药的准确率。厦门大学附属第一医院<sup>[5]</sup>也采用了YS-TR-400 FDS II型全自动片剂摆药机,与原手工摆药相比,大大提高了工作效率。

对于注射剂特别是一些异型包装药品的自动摆药机目前国内应用还较少。南京军区福州总医院<sup>[6]</sup>在2008年引进了日本汤山公司的YS-APR-72型全自动针剂摆药机,用于住院患者药品的调剂,该设备实现了住院患者注射类药品按单个患者自动摆药,单个患者的摆药总用时由1.5~2.1 min减少为0.45~0.80 min,显著提高了药品的调剂效率,缩短了工作时间。

自动化配药系统在我国目前应用并不广泛。解放军第302医院药学部<sup>[7]</sup>采用了全自动配液设备,探索新型的静脉配液模式。以Cytocare全自动配液机器人(意大利Health Robotics公司)进行静脉用有危害药品的全自动配液,该设备可用于处理有危害的药品,包括对注射液和注射用粉末的处理。该配液机器人由药品调剂区、装载区、空气净化处理区、自动废物处理区和电源舱5个部分组成。调剂区具有机器人手臂、电子秤、液体移动泵以及混合器;转载区具有条形码阅读器和药瓶识别器;空气净化处理区可保证空气的洁净程度;废物处理区可实现自动处理,防止人员接触污染物以及污染物撒落。

自动化配药系统的出现,在自动摆药系统的基础上进一步提高了药品调配过程的自动化水平,结合片剂、胶囊剂、注射剂自动摆药系统以及自动静脉配液系统,对于提升医院药房的自动化水平和工作效率具有重要意义。

## 3 智能存取系统

智能存取系统是自动化系统的一个重要组成部分,在适用性和普及性方面都具有较强的竞争力。智能存取系统可单台单独使用,也可进行多台联机动作,以提高药房配药的自动化水平,有效降低配药师的劳动强度,提高配药效率,减少配药差错。解放军第98医院<sup>[8]</sup>采用了日本YUYAMA-汤山公司的全自动口服摆药机和苏州艾隆公司的IRON-240型药品智能存取系统,该口服摆药机收到HIS发送的信息后自动摆药,医嘱经计算机传到药房由药师审核后,摆药机完成药物的分装吐出药袋,并在药袋上打印患者和用药的信息。该药品存取系统获得处方信息后自动将药品旋转至药师处并以信号灯指示以便药师能快速找到药品位置,同时记录药品各种重要信息。首都医科大学附属北京佑安医院<sup>[9]</sup>将苏州艾隆科技的药品智能存取设备应用于急诊药房和皮肤感染门诊药房。与医院的HIS进行连接,该系统接收处方后进行药品定位,采用信号灯指示以便药师能快速找到药品位置;此外,该系统还采用低限指示上药,有利于提高工作效率。苏州大学附属第一医院药剂科<sup>[10]</sup>将药品智能定位存储器运用于病区药房注射剂的调配,同时引进了全自动药品单剂量分包机用于病区药房片剂的调剂,药师只需根据摆药显示器,进行药品的信息检查、审核,调配工作由机器完成,对注射剂的调配中安排2人根据机器显示进行调配,药师不需走动,能集中精力进行调配。智能存取系统结合了自动摆药和智能存取功能,在实现自动摆药的基础上还有效实现了从“人找药品”到“药品找人”的转变,方便药师对药品进行调配和审核,减少工作差错。

## 4 自动化发药系统

门诊药房通过采用自动化发药系统,能显著提高工作效率,减少人工识别所带来的延迟和误差,提高发药的准确度,同时对库存和补货信息进行有效管理<sup>[11]</sup>。此外,该系统的应用还能显著缩短患者取药时间<sup>[12]</sup>,促使药师的工作模式从“以药品为中心”转换为“以患者为中心”,促进临床合理用药。

第二军医大学长征医院<sup>[13]</sup>于2011年启用了门诊药房自动化系统,自动发药设备由盒装药品自动发药机(CONSIS-D5型)和瓶装异型药品自动发药机(CONSIS-B2型)组成,并配置了2台服务器进行发药监控、智能预配货架的协调控制和发药机的补药工作。该系统由收费系统完成收费后通过自动发药机系统分配取药窗口的编号,配药采用人工或半人工自动配药的方式,患者直接到窗口取药。山东省潍坊市人民医院<sup>[14]</sup>引进了瑞驰盒剂发药系统。加药采用人工加药和手持终端确认的方式,出药采用动力传送和自由落体的方式,该智能盒剂发药系统在加药无误的前提下有效保证了药品的准确性,降低了药师的工作强度。浙江省人民医院药剂科<sup>[15]</sup>在调剂区配备了快速出药系统、智能存取系统、批量上药系统和智能发药系统组成的自动化发药系统。快速出药系统在收到处方信息后自动完成药盒出库,并同步记录所出药品的批号,可以实现患者用药批号的追踪;智能存取系统采用机器智能定位,自动将药品所在的储药斗转到指定位置,以便药师进行调配;批量上药系统可实现快速补药,并且通过自动校验功能避免加药差

错;智能发药系统可提示患者药品的调配状态,同时用指示灯提示药品位置,实现快速取药。

## 5 自动化药房的管理

改善自动化药房的工作环境,有利于提高工作效率,强化全体工作人员的责任心和参与药房管理意识。李民等<sup>[16]</sup>采用6S现场管理法对自动化药房的管理进行了探讨。该方法有效地改善了对设备和器械的管理,解决了工作场所混乱的状况,有利于提高个人的工作能力和素质。在采用该方法进行管理后,若自动化设备出现故障时,药师可与自动化设备之间实现无缝切换,不会因设备故障无法调剂药品而停止工作。

刘璐等<sup>[17]</sup>对药库药房的智能管理系统进行了软件设计,在线对门诊药房的药品进行管理,信息化处理药品的出入库、划价结账信息,以及对销售额的报表统计。通过对药房药库实施信息化管理,有利于提高药房数据管理的准确率,提高工作效率,降低物流成本。

## 6 结语

除上述的药房自动化管理系统外,目前还有多种自动化系统设计方案,如基于多轴运动控制器(PMAC)的智能药房上药控制系统<sup>[18]</sup>、基于物联网的自动化药房远程监控系统<sup>[19]</sup>、基于状态矩阵的降阶算法的自动化药房发药系统<sup>[20]</sup>等。信息化和自动化是现代医院药房的一个基本特征,早在20世纪80年代,美国医疗机构就已开始应用药房信息系统对医院药房进行信息化管理,其内容包括给药纪录、药品库存、药物相互作用警示等,大大提高了药学服务的效率和安全性<sup>[21]</sup>。从目前我国医院药房对自动化设备的使用情况来看,该设备的使用大大提高了工作效率和准确性,医嘱的输入也得到了强制性的规范<sup>[22]</sup>,有利于医院管理水平的提高。药房的自动化具有很多明显的优势,但是需要巨大的资金投入,因此限制了其在我国的推广使用,全国医院药房自动化设备使用率不足5%<sup>[23]</sup>。此外,由于很多医院对药房的建设重视程度不够,特别是在经济欠发达地区,自动化药房的建设和应用还处于起步阶段。自动化系统的使用不仅需要其固定成本,还需要耗材、维护等运行成本<sup>[24]</sup>,因此在使用自动化系统时需要加强成本意识,寻求包括以提高绩效等在内的方法来降低成本。降低运行成本,是实现医院药房药品调剂自动化的关键。此外,在使用自动化系统时,也存在着一些缺点,如出现故障需要专业人员进行维修、药品异型包装会限制上机、国内医院门诊量与单机存储数量(品种与数量)相差数倍<sup>[25]</sup>等。随着自动化系统的进一步广泛使用,需要进一步解决这些问题。总之,医院药房实现自动化管理是发展的必然趋势,可在很大程度上为患者的安全用药提供保障,节约资源,将药师从简单的事务性工作中解放出来<sup>[26]</sup>,进行专业的药学服务,实现药师在医院的角色和地位的转变。

## 参考文献

[1] 卫生部.关于印发二、三级综合医院药学部门基本标准(试行)的通知[EB/OL].(2010-12-30)[2014-03-14].  
<http://www.nhfp.gov.cn/zyygj/s3577/201103/ab90366a02fa4869953ad8c129f1f88d.shtml>.

[2] 张琦,罗艳.我院门诊药房信息化及自动化建设浅析[J].首都医药,2013,20(2):10.

[3] 韩晋,刘丽萍,谢进,等.自动化设备对医院药房的影响

[J].中国药房,2006,17(19):1469.

[4] 翁春梅,徐姗,李青.全自动片剂摆药机工作流程的建立及应用[J].中国处方药,2014,12(1):31.

[5] 蔡佳莺.病区药房全自动片剂摆药机的应用与评价[J].实用医技杂志,2013,20(1):103.

[6] 刘莹,刘月彬,宋洪涛.全自动剂摆药机应用于住院药房的工作情况调查与分析[J].中国药房,2010,21(1):53.

[7] 刘丽萍,韩晋,王依文,等.全自动配液设备在数字化药房中的应用[J].中国药房,2014,25(1):28.

[8] 郭良君,孔飞飞,张雨洁,等.我院中心药房自动化建设的实践与体会[J].中国药事,2013,27(2):215.

[9] 朱晓虹.药品智能存取系统在药房的应用与评价[J].中国药业,2011,20(7):42.

[10] 郑晓娟,缪丽燕.浅析自动化建设对提升病区药房规范化管理的作用[J].中国药房,2010,21(29):2739.

[11] 韦娜.门诊药房自动化发药系统的实践分析[J].中国社区医师:医学专业,2013,14(31):28.

[12] 张岩,李鹏,李建涛,等.门诊药房自动化对患者取药等候时间的影响[J].中国医院药学杂志,2014,34(1):63.

[13] 于敏,夏洪斌,陶霞,等.门诊自动化药房模式实践[J].解放军医院管理杂志,2012,19(4):394.

[14] 郎秀状.我院门诊药房智能盒剂发药系统运行体会[J].实用医技杂志,2014,21(2):207.

[15] 寿张轩.我院门诊药房自动化实践与体会[J].中国药师,2011,14(8):1232.

[16] 李民,沈爱宗,姜玲,等.自动化药房6S现场管理的探讨[J].安徽医药,2014,18(1):165.

[17] 刘璐,蒋英,魏利宁.医院药库药房智能管理系统的设计及应用[J].中国医学装备,2013,10(1):36.

[18] 付波,负超,车洪磊,等.基于PMAC的智能药房上药控制系统设计[J].工业控制计算机,2012,25(4):41.

[19] 宋钰涛,崔建伟.基于物联网的自动化药房远程监控系统设计[J].计算机技术与发展,2013,23(3):41.

[20] 朱宗尧,刘晓平,负超.基于状态矩阵的降阶算法的自动化药房发药模式设计[J].电脑知识与技术,2013,9(28):6392.

[21] 陈盛新,栾智鹏.美国医疗机构药房信息系统与自动化[J].药学实践杂志,2010,28(3):235.

[22] 陈敏亚,夏勇,施佳毅.综合性医院门急诊自动化药房建设的实践与体会[J].中国医疗器械杂志,2011,35(2):155.

[23] 王冬梅,唐灏江.药房自动化是医院药房发展的必然趋势[J].甘肃医药,2012,31(8):615.

[24] 马琳,邹晓雯,郭新力.实现医院药房药品调剂自动化的关键在于降低运行成本[J].中国药房,2008,19(4):279.

[25] 张石革.医改深化和药房自动化实践下的药学监护[J].中国医院用药评价与分析,2014,14(1):4.

[26] 于嘉.自动化药房:让药师走近患者[J].中国执业药师,2009,5(10):3.

(收稿日期:2014-04-06 修回日期:2014-05-14)