

# 医院药房数字化模式探讨

刘丽萍\*, 韩晋, 刘军, 朱姗姗, 王依文(解放军第302医院药学部, 北京 100039)

中图分类号 R95 文献标志码 C 文章编号 1001-0408(2013)29-2732-03

DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2013.29.17

**摘要** 目的:探讨医院药房数字化工作模式,为我国医院药房的现代化建设提供借鉴。方法:依托数字化医院的概念,参考国外药房自动化和信息化建设经验,结合我院现代药房建设的实践,探讨数字化药房的基本构成和总体架构。结果与结论:数字化药房由药品供应链系统、自动化调配系统、药学服务系统和管理支持系统4大模块组成,由物理层面和信息层面构成,可划分为“物理层-数据层-业务层-知识层-决策层”5个层次结构,实施一体化管理模式。医院药房实施数字化模式,可实现药房所有业务和管理信息的整合,达到优化业务流程、提高工作质量和效率、保证临床用药安全的目的,体现了现代医院药房建设的发展方向。

**关键词** 医院药房;数字化模式;结构;信息化

## Discussion of the Mode of Digital Pharmacy in Hospitals

LIU Li-ping, HAN Jin, LIU Jun, ZHU Shan-wei, WANG Yi-wen (Dept. of Pharmacy, No. 302 Hospitals of PLA, Beijing 100039, China)

**ABSTRACT** OBJECTIVE: To discuss the mode of digital pharmacy in hospitals, and to provide reference for the construction of modern hospital pharmacy in China. METHODS: Based on the concept of digital hospitals, referring to the experience of automation and informatization construction in foreign pharmacy, combined with the practice of modern pharmacy construction in our hospital, the essential structure and the frame for digital pharmacy had been explored. RESULTS & CONCLUSIONS: Digital pharmacy make up of 4 modules as drug supply chain system, autonomous dispensing system, pharmaceutical care system and management support system. The mode of digital pharmacy is expatiated from physical aspect and information aspect. It has been constituted a collection of arrangement for 5 administrative levels: “physical level, data processing level, business level, knowledge level and decision-making level”, and the integrated management mode has been implemented. The mode of digital pharmacy in hospitals can help to achieve the integration of business and management information, optimize operation flow, improve the quality and efficiency of management, guarantee the safety of drug use and embody the development direction of modern hospital pharmacy.

**KEY WORDS** Hospital pharmacy; Digital mode; Structure; Informatization

医院药房是医疗机构中集药品供应、使用管理、合理用药、药学服务为一体的综合性科室,是医院药品流通的中枢环节。随着医疗卫生事业的发展和科学技术的进步,传统的以配方发药为主的封闭式被动服务模式已经远远不能适应现代医院发展的要求。依托信息化技术和自动化技术的数字化药房建设,对提高工作效率和工作质量、减少用药错误、推进以患者为中心的药学服务起到了积极有效的作用。本文基于数字化医院的理念,参考国外药房<sup>[1-2]</sup>自动化和信息化建设经验,结合我院现代药房建设的实践<sup>[3-4]</sup>,探讨数字化药房的构建模式,以期为现代医院药房的建设提供参考。

### 1 数字化药房系统

数字化医院是于20世纪90年代产生的、基于医院信息系统(HIS)的一个概念,是具有信息化、智能化、自动化系统的、能实现一体化管理功能的、动态有序的综合信息实体<sup>[5]</sup>。数字化医院由网络平台、数字化医疗设备和医院业务管理软件所组成。通过应用网络技术、数字技术以及相关的各种新型医药技术手段,对医院所有业务和管理信息进行有机的整合,从而使医院实现最大限度的信息采集、存储、传输、利用和共享,进而实现医院内部资源的有效利用,最大限度地优化业务流

程<sup>[6]</sup>。

数字化药房(Digital pharmacy)是依托于数字化医院基础上衍生的一个概念。相对于数字化医院,数字化药房的发展和建设较为滞后,目前只有相对模糊的概念来描述医院药房信息化、自动化、智能化程度。为此,本文探讨了数字化药房的基本构成、整体架构和功能等。

#### 1.1 数字化药房的基本构成

数字化药房由物理层面和信息层面构成。信息化与自动化技术的有机结合是现代药房的基本特征,构成了数字化药房的物理层面。而与药房工作相关的、真实、完整、准确的信息储备,为临床诊治、药房业务流程、医院业务管理等实时提供精准的数据支持,构成了数字化药房的信息层面。

根据药房整体功能的不同,数字化药房的物理层面和信息层面交叉分布于药品管理的各个子系统之中,即门诊药房(含西药和中成药)、住院药房、中药房(含中药饮片和配方颗粒)、药品服务部和药库等相关部门,用于对西药、中成药、中草药和中药配方颗粒、自制制剂和化学试剂等所有物流和相应的资金流进行管理。数字化药房涵盖全院的药品供应保障部门,具有不同的子系统,承担全院药品管理和供应保障职能。不同的药房管理子系统满足不同的功能需求。各个药房的服务对象主要是患者,主要是以药品调剂为主的相关业务,

\*主任药师,硕士。研究方向:临床药学和药品供应管理。电话:010-66933234。E-mail:liulp302@163.com

如药品请领、在库管理、处方和医嘱审核、调剂、退药、有效期管理、盘点、查询、处方医嘱评价等。由住院药房、门诊药房、药品服务部和药库共同构成的药品供应链系统,能实时掌握药品供应链中药品流向的动态变化,如库存量、药品使用情况统计以及药品的在库管理等,包括入库、验收、出库、短缺、盈余、报损、销售、退药、退货、盘点、调价、各种账务报表、成本核算等所有工作环节。其中药库管理系统具有比较大的灵活性,能对系统参数进行初始化设置,以满足西药库、中草药库、自制制剂成品库、各个药房以及病区、辅诊科室、医疗保险机构、医院经济管理部门等不同的需求。

## 1.2 数字化药房系统的功能

数字化药房由药品供应链系统、自动化调配系统、药学服务系统和管理支持系统4大模块组成。药品供应链系统提供药品供应保障的基本功能,而自动化调配系统、药学服务系统和管理支持系统与药品供应链系统的有机整合,在以HIS为核心的基础上,统筹采集医疗信息和临床数据,并统一在药房一体化管理系统中,实现信息采集、存储、传输、利用和共享,进而实现药房所有业务和管理信息的整合,达到优化业务流程、提高工作质量和效率、保证临床用药安全的目的。我院根据现代药房建设和发展理念以及药房建设的实践,基于4大模块的不同功能,设计出数字化药房的系统结构(目前,我院的数字化药房建设是分阶段分步骤进行的,还没有实现所有的系统功能,某些系统仍有待开发或拓展深化,以期逐步实现药房的总体建设目标),详见图1。

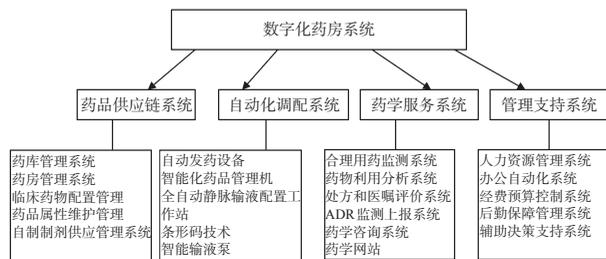


图1 数字化药房系统结构

Fig 1 Structure of the system of digital pharmacy

## 2 数字化药房的整体架构

### 2.1 数字化药房的一体化系统

由于药品本身的特殊性,使得其使用和管理具有复杂多变的特点,因而,药房业务也具有多样化、多点化、多环节和复杂性的特点,各个药品管理子系统之间环环相扣,循环修正。如果不考虑药品使用和管理的特点,盲目进行系统开发或建设,可能造成设计和建设的无序化,使系统功能弱化,或根本无法达到既定目标。

数字化药房将信息技术、自动化设备和智能技术以及其他相关的新型技术相结合,完成多平台多系统的有机整合,实现业务流程的优化重组和管理模式的优化,达到信息利用最大化、信息共享通用化、管理程序规范化、患者服务人性化、领导决策科学化的目的。数字化药房所有数据的管理都以HIS为核心,通过整合药品供应链信息、临床数据库系统、合理用药监测系统,统筹医疗信息采集和临床数据应用,从逻辑结构上将所有医疗数据发生源所产生的信息,统一在一个数据管理系统中,从而打通医院每个药房、库房、制剂药房和临床

科室(系统)的信息通道,从总体上避免信息“孤岛”效应产生。

一体化数字化药房的建设要有步骤、有目的地分步进行。首先围绕其基本的药品供应保障职能,以HIS系统为核心,建立由所有门诊和住院药房工作站、药库工作站组成的药品供应链系统;同时有计划地逐步拓展自动化调剂设备的配置、临床药学服务系统和管理支持系统,并分步骤拓展各系统的职能。首先是由用户(药房管理者)提出业务需求,促使产生新的项目目标,并付诸实施;通过对运行结果进行评价和反馈,进而逐步改进,并达到最终设定的工作目标。同时,要考虑到数字化系统是将多个子系统组成的一个复杂系统,需要多平台多系统的整合。数字化药房存在多个分布式的服务器、复杂的网络平台以及不同的数据库系统,可能会造成子系统间的数据问题,即无法高效地获取数据,形成信息“孤岛”。为避免这种现象,就必须考虑在建设数字化药房系统的同时,实现标准化的数据接口和系统间的集成技术的应用。这也有利于医院内部数据或药房内部数据以及系统间的安全性。

### 2.2 数字化药房的层次和体系结构

2.2.1 确定层次结构。数字化药房作为一个复杂的系统,包括若干分系统和子系统。根据不同系统的功能层次,数字化药房划分为5个层次结构:物理层-数据层-业务层-知识层-决策层。

第一层是物理层,这是数字化药房建设的基础。物理层包括自动化调配发药系统、医疗信息数字化采集设备、网络系统、智能化环境管理系统等。这一层级的建设和发展,也是一个从基础建设到智能化管理系统建设的循序渐进的过程。

第二层是数据层,包括数据库和数据交换中心。这一层级可分为若干主系统和分系统,能实现所有数据的存储、交换和处理。通过不断挖掘和统计数据库的历史数据,在此基础上形成知识库系统,为实现较高层次的管理和咨询功能奠定基础。

第三层是业务层,包括药品供应链系统、药房行政管理系统、业务管理系统和综合服务系统等,主要是药房日常业务工作的运行和处理,并能完成一定的统计处理功能。在这一层级,通过对电子商务药品采购平台、药品管理系统的行业监管、专业区域交流、远程药学服务等系统的集成和整合,实现一体化的管理系统。

第四层是知识层,通过分析提取,可以实现经业务层处理过的数据进行知识层次的提取,有助于进行较高层次的业务咨询和管理。这一层级具有实际应用的服务功能,如药物使用监管、患者用药咨询和用药服务、用药监测、用药趋势分析、成本核算、办公和行政管理等,主要包括数据库和综合查询系统。

第五层是决策层,由具备辅助决策支持功能的系统对所有数据进行分析和处理,从而对整体的数字化系统或药房的整体发展制定出有利的决策信息。

对于业务部门来说,每个子系统的功能不同,划分也会不同。而子系统的功能就是在调查不同部门业务流程的基础上,由使用者提出各自的功能需求,由系统开发人员分析设计,两方面反复协商讨论后再行确定。而且,子系统的功能也会随着信息技术及其他新型技术的引入而不断发展,其业务

工作范围也不断拓展并向纵深发展,以适应新的发展变化中的功能需求。

2.2.2 选择体系结构。信息系统的体系结构既可以制约系统的处理模式,也可以影响系统的整体运行效率,这也是数字化药房设计和建设中需要考虑的问题之一。随着计算机体系结构的发展,目前信息系统主要分为以下模式:一种是客户机-服务器模式(Client/Server),另一种是浏览器-服务器模式(Browser/Server)。由于2种模式都各具优缺点,为满足数字化药房复杂的多种业务处理模式,采用两者结合的混合服务器模式(多层模式)作为药房系统的体系结构。

采用混合模式的业务流程处理、界面处理和数据处理,分别位于3个不同的各自独立的层次,数据库服务器可承担对数据库的共性操作功能,客户机主要承担界面处理功能,中间层则应用于服务器,包括处理对象管理、药房事务管理、空间管理、安全管理以及各种访问服务等。其优点是:系统的灵活性较强,可以根据具体的需求不同再行分解应用服务器层,使其成为多层的系统结构,以满足不同系统结构的需求,也更符合药房的实际应用。

### 3 数字化药房构建的目标框架

数字化药房建设的重点是构建面向未来发展方向的、优质高效的工作模式。信息化、自动化和智能化系统之间的整合,使各系统之间既独立又相互关联,相互辅助和相互促进,共同组合构成数字化药房模式。其具体目标是:药房的数字化系统与医院信息系统实现无缝集成,实施药品供应的电子商务平台和物流配送系统,建立药品调配、单剂量发药、静脉药物配置的自动化工作系统以及具有智能化功能的给药系统,实施具有决策功能的输液泵和条形码给药系统,实现区域间药物信息的无障碍交互和综合利用,在电子病历的基础上开发并实施电子药历系统,开发使用具有辅助临床合理用药或药学管理决策的支持系统和专家系统,进而为实现智能化的临床用药辅助决策系统奠定基础。数字化药房构建的目标框架见图2。

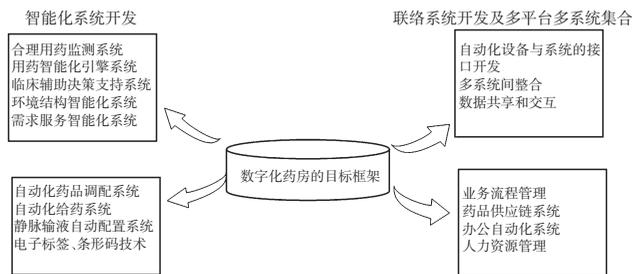


图2 数字化药房的目标框架

Fig 2 The frame of digital pharmacy

以药品管理为核心的药房信息系统,作为数字化药房的

信息化中枢,拓展了药房数字化建设的深度和广度;作为信息化的基础,药房环境结构的智能化设施为药房信息系统提供了一个高效运行的平台;自动化技术的应用<sup>[7-9]</sup>,如自动化药品调配系统、结合条形码技术的自动发药系统、静脉输液自动配置工作站、电子标签系统、智能给药系统(如智能输液泵)等,提高了药房管理系统的运行效率和准确性,减少了人为差错,提高了患者用药的安全性;实施由计算机系统产生的临床警戒和决策支持软件,可以改善患者用药安全性,有效实施全方位的药学服务。

纵观近年来我国医院药房信息化和自动化建设历程,虽然起步较晚,但发展迅速,对医院药学专业的发展起到了巨大的推动作用。目前,医院药品管理的各子信息系统发展已近成熟,而基于消除信息“孤岛”、实现一体化管理的数字化药房建设的研究和实践,对于医院药房数字化管理系统的发展提供了良好契机,数字化药房的建设时机日渐成熟。本文在我院药房现代化建设的实践基础上,借鉴国内外药房自动化和信息化的发展经验,探讨数字化药房的建设模式,以期有助于实时控制并持续改进药品管理质量和效率,持续提高药物使用过程的安全性,减少或避免潜在的医疗差错和失误,提升药师的职业价值,为医院药房的现代化建设提供参考。

### 参考文献

- [1] Labrosse H, Duchamp F, Vantard N, *et al.* Experience with an automated dispensing system in department of pharmacy[J]. *Ann Pharm Fr*, 2010, 68(2): 104.
- [2] 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.
- [3] 刘丽萍, 孙利华. 我院现代化药房建设的探索和实践[J]. *中国药房*, 2010, 21(45): 4 263.
- [4] 刘丽萍, 韩晋. 解放军302医院门诊药房自动化调剂新模式的实践[J]. *药学服务与研究*, 2007, 7(6): 468.
- [5] 李刚荣. 国内外数字化医院建设现状与发展[J]. *重庆医学*, 2009, 38(13): 1 561.
- [6] 金爱山, 倪冬岩, 王忱玉. 医院信息系统建设实践[J]. *医学信息学杂志*, 2011, 32(5): 23.
- [7] Chapis C, Roustit M, Bal G, *et al.* Automated drug dispensing system reduces medication errors in an intensive care setting[J]. *Crit Care Med*, 2010, 38(12): 2 275.
- [8] Alvarez Díaz AM, Delgado Silveira E, Pérez Menéndez-Conde C, *et al.* New technologies applied to the medication-dispensing process, error analysis and contributing factors[J]. *Farm Hosp*, 2010, 34(2): 59.

(收稿日期:2012-09-25 修回日期:2012-11-20)

《中国药房》杂志——《化学文摘》(CA)收录期刊, 欢迎投稿、订阅