

一体化智能 PIVAS/住院药房的构建和应用

钱晓萍, 江翔国, 孙晓鸣, 王诚* (苏州科技城医院, 南京医科大学附属苏州医院药学部, 江苏 苏州 215153)

摘要: 目的 探讨 PIVAS 与住院药房一体化智能药房的构建思路与应用现状。方法 介绍苏州科技城医院 PIVAS 与住院药房一体化智能药房的建设。从药品管理、发药模式、药品运输、调配效率、调配差错等方面分析该模式的优缺点。结果 一体化智能药房降低了药品管理成本、优化了发药模式、降低了工作强度、提升了药学服务质量、提高了药房管理水平。结论 一体化智能药房可有效地整合药房的各项工作流程, 有利于开展深层次的药学服务, 有进一步推广的意义。

关键词: PIVAS; 住院药房; 一体化; 智能药房

中图分类号: R952 文献标志码: B 文章编号: 1007-7693(2019)03-0364-04

DOI: 10.13748/j.cnki.issn1007-7693.2019.03.022

引用本文: 钱晓萍, 江翔国, 孙晓鸣, 等. 一体化智能 PIVAS/住院药房的构建和应用[J]. 中国现代应用药学, 2019, 36(3): 364-367.

Construction and Application of PIVAS and Inpatient Pharmacy Integrated Intelligent Pharmacy

QIAN Xiaoping, JIANG Yiguo, SUN Xiaoming, WANG Cheng* (Department of Pharmacy, Suzhou Science and Technology Town Hospital, Suzhou Hospital Affiliated to Nanjing Medical University, Suzhou 215153, China)

ABSTRACT: OBJECTIVE To explore the construction ideas and application status of the integrated intelligent pharmacy in PIVAS and inpatient pharmacy. **METHODS** The construction of PIVAS and inpatient pharmacy integrated intelligent pharmacy in Suzhou Science and Technology Town Hospital was introduced. The advantages and disadvantages of this mode were analyzed from the aspects of medicine management, dispensing mode, medicine transportation, allocation efficiency and allocation errors, et al. **RESULTS** The mode of integrated intelligent pharmacy reduced the cost of medicine management, optimized the mode of medicine dispensing, eased the intensity of work, improved the quality of pharmaceutical care, and promoted the level of pharmacy management. **CONCLUSION** It is proved that the mode of integrated intelligent pharmacy can effectively integrate the various working processes of the pharmacy. In addition, it is also beneficial to the deeply development of the pharmacy service, which has great significance to be further popularized.

KEYWORDS: PIVAS; inpatient pharmacy; integration; intelligent pharmacy

随着医疗改革的推进, 药品逐步实现零差价, 如何将药学部门从“药品保障供应型”转变为“药学服务型”, 让药师从事更高层次的药学服务, 体现药师的专业价值, 是摆在每个药学人面前的难题。苏州科技城医院运用信息技术和智能设备, 对新开设的静脉用药调配中心(Pharmacy Intravenous Admixture Aervice, PIVAS)与自动化住院药房进行一体化、智能化管理^[1-2]。通过后台数据的交互处理, 对摆药、发药、计费流程进行改造, 改变传统的工作模式, 实现了一体化智能药房的安全、高效运转。截止至 2018 年 3 月, 一体化智能 PIVAS/住院药房已运行 8 个月, 现就其构建与应用情况进行总结与分析。

1 一体化智能 PIVAS/住院药房的构建

对一体化药房的药品进行统一管理^[3], 形成住

院药房二级库^[4], 药品申领由住院药房药师承担, PIVAS 系统属于住院药房系统的下属系统, 仅管理 PIVAS 流程。一体化药房配备有 2 台 108 智能定位机、1 台 240 智能存取机、1 台全自动口服摆药机、2 台毒麻药品机、1 台自动贴签机、2 套轨道小车、2 套气动物流。一体化智能 PIVAS/住院药房的信息流程、发药流程、计费流程见图 1。

医院信息系统(Hospital Information System, HIS)为一体化智能药房的中枢神经系统^[5], 由其分配医嘱至不同智能设备。医嘱数据发送至住院药房系统后, PIVAS 医嘱被自动分流至 PIVAS 系统, 其余医嘱进入住院药房系统。进入住院药房系统的医嘱, 经药师审核、发药、计费减库存。根据后台制定的规则, 普通针剂数据发送至智能定位机和智能存取机, 口服摆药数据发送至全自动单

作者简介: 钱晓萍, 女, 硕士, 副主任药师 Tel: (0512)69588981
药师 Tel: (0512)69583500 E-mail: wangcheng6515@163.com

E-mail: susanonline8@hotmail.com *通信作者: 王诚, 男, 主任

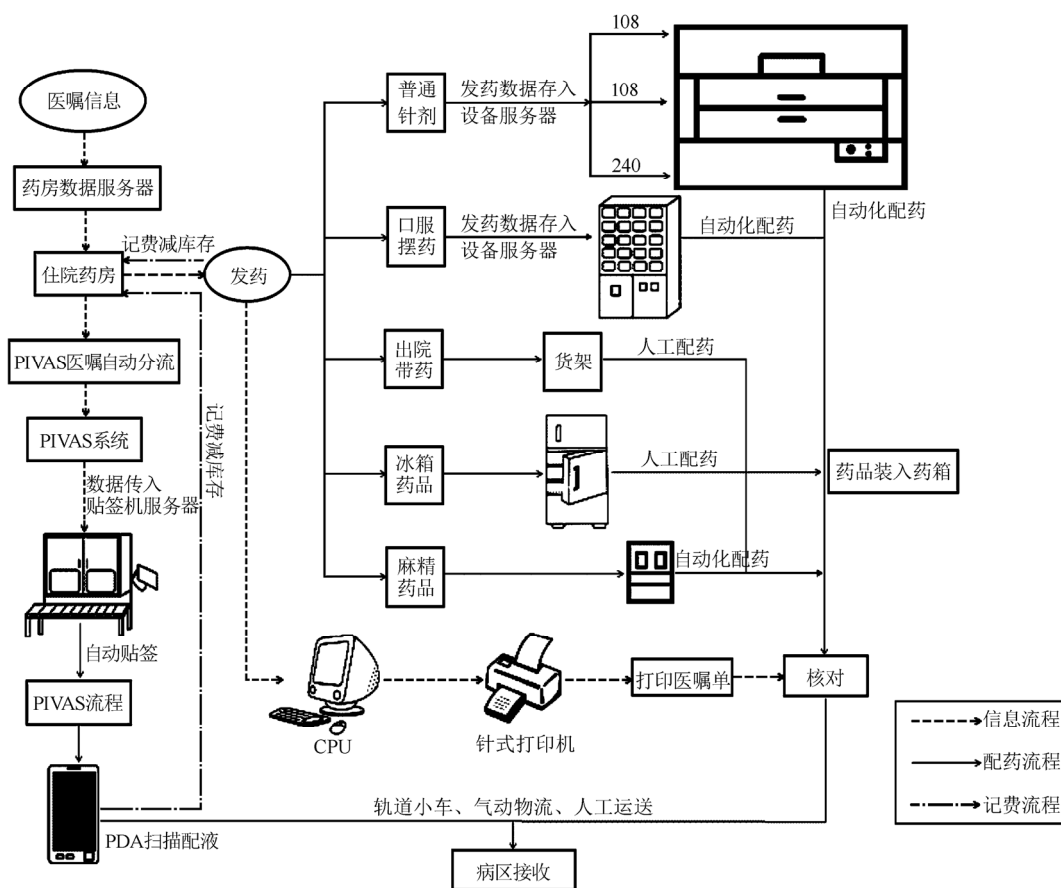


图1 一体化智能药房信息流程、发药流程、记费流程图

Fig. 1 Information flow, dispensing process and charge flow chart of integrated intelligent pharmacy

剂量分包机，麻醉精神药品数据发送至毒麻药品机，这些药品由智能化设备引导药师配药。出院带药、异形包装、冰箱药品因无对接的智能设备，则由人工配药。

PIVAS 医嘱由审方药师审核其合理性，并将药品数据汇总发至智能定位机、智能存取机，药师根据屏幕数据即可取药。同时，药师将大输液数据发送至 PIVAS 贴签机，由贴签机进行数据整合，药师按照输液品种排序，可进行汇总贴签。药品冲配时，由 PDA 扫描配液，并将已配液信息返还至住院药房系统，同时计费减库存。药品运输则以轨道小车为主，人工运送、气动物流为辅。

2 PIVAS 与住院药房一体化智能药房的应用

PIVAS 与住院药房一体化智能药房投入使用后，笔者针对药品管理、发药模式、药品运输 3 个方面的特点，对调配效率、调配差错、运输效率方面进行汇总分析。

2.1 药品管理

住院药房现有药品种类的总数为 882 种，

PIVAS 所用药品包含在住院药房药品品种项下。全自动口服摆药机储存药品数量为 279 种，智能定位机储存药品数量为 140 种。智能存取机储存药品数量为 92 种，毒麻药品机储存药品数量为 32 种，智能设备储存的药品种类数量占药品总数的 61.56%。使用智能化设备后，每个药品均使用了货位码进行管理，药品定位准确。

2.2 发药模式

2.2.1 普通针剂 传统模式是打印医嘱单后，由药师拿着医嘱单在货架上找药，为“人找药”模式。使用智能设备后，所有数据均传至相应设备，显示屏显示病区号、药品名称、数量，设备自动旋转至相应药品的位置，并亮灯提示。药师不需要拿医嘱单，看显示屏即可拿药，实现“药找人”。

2.2.2 麻精药品 传统模式是使用钥匙开保险箱拿药，所有麻精药品均暴露在取药者面前，存在安全隐患。使用毒麻药品机后，药师通过工号、IC 卡达到双人双锁的要求，操作留下痕迹，可后台查询。毒麻药品机仅给予该处方药品拿药权限，

保障了麻精药品使用安全。

2.2.3 口服摆药 颠覆了手工摆药的模式,药师审核医嘱后,将数据传输至摆药机,摆药机自动摆药,药师只需摆放外摆药品、核对药品是否正确^[6]。

2.2.4 PIVAS 医嘱 分为药品和大输液 2 组数据,药品数据可汇总传输至智能定位机、智能存取机,设备引导药师摆药;而大输液数据可传输至自动贴签机,贴签机可根据输液品种汇总贴签,并能及时核对差错。

2.3 药品运输

一体化智能药房拥有轨道小车、气动物流、人工运输 3 种模式,PIVAS 采用轨道小车运输,住院药房根据运输药品的特性选择相应的运输方式。各种运输模式均有其优缺点,见表 1。

表 1 3 种药品运输模式比较

Tab. 1 Comparison of three modes of drug transport

运输方式	日均使用次数/次	速度/ $m \cdot s^{-1}$	优点	缺点
轨道小车	600	横向: 0.6 纵向: 1.2	可持续发车,效率高	玻璃药品破损率较高;载重仅 15 kg,发送数量受限;无冷链
气动物流	50	3~5	速度快,对药品有保护装置,适合急救药品的发放	发药需排队等候,抵消了速度快的优点;无冷链
人工	70	0.9~1.1	药品交接清楚;可运送大批药品、冷链药品、贵重药品	送达快,病区交接慢,撤回较慢;存在人为安全因素;人力成本

3 结果

3.1 调配效率

由于药品定位准确,药师不需要记忆药品位置,摆药速度显著提升,每天只需 2 名药师就可摆放 19 个病区的针剂药品。对于新手而言,仅需 2 h 就能在智能设备的引导下进行针剂摆药,而传统模式需要学习 1 周。口服药片使用手工摆药时,需要手抄内服药袋信息,600 袋口服药片需要 3 个药师摆放 6 h,使用全自动单剂量摆药机后,2 个药师可在 2.5 h 内完成 1 000 袋口服药片的摆药及核对,效率提升 8 倍。智能设备汇总药品数据,实现集中摆药,如自动贴签机将输液数据按品种汇总后,仅需 2 名药师操作,40 min 就能完成 1 000 袋输液的贴签工作。智能化设备的使用,有效提高了工作效率,降低了劳动强度。

3.2 调配差错

一体化智能药房自运营以来,PIVAS 自动贴签机无一例外内差发生,正确率达到 100%。一体化智能药房的内差为 23 例,无一例外外差发生,显著低于文献报道的内、外差数^[7-10]。发生的差错以数量差错为主,这与智能设备只能精准定位到品种,而不能监控到数量相关。另一类差错为药师不按照设备流程操作,而是自己主动搜索药品发生的一品双规、易混淆药品差错。这说明使用智能设备后,药师对一品双规药品、易混淆药品的了解不全面。总之,使用智能化设备能降低调配差错,但是又容易产生新的差错,仍应强调药师要严格按照“四查十对”进行摆药。

3.3 运输效率

智能化药房的 3 种运输方式各有特点,能满足临床需求。人工运输每天在 70 次左右,适合运输大批量药品、易破损药品、冷链药品、贵重药品等;轨道小车因可连续发车、循环使用,克服人工数量限制,日均运输量在 600 次左右,因其带有密码发车功能,尤其适合 PIVAS 成品输液的运输,避免人为不安全因素;气动物流因使用体积小,仅适合急救药品的运输。

4 讨论

调配效率的提高,与工作模式的改变有关。因使用智能化设备,必须给药品分配货位码,这促使了药房药品进行货位码管理。即使仅有 60% 左右的药品由智能设备发放,但货位码解放了药师的脑力,可缩短药师找药时间。智能化设备能按照病区顺序出药,拿药药师按屏幕提示拿药,无需药师定位药品。核对药师则负责核对药品的正确性,2 位药师各司其职,形成单一的流水线操作,提升了效率。

同一厂家的大输液外包装相似度较高,容易发生调配差错,随着人工智能时代的到来,大输液也有了“人脸识别”技术。自动贴签机运用摄像功能达到自动识别与纠错的目的,大输液差错率降为零。智能定位机、智能存取机、全自动口服摆药机、毒麻药品由于定位准确,只要加药准确,品种差错率几乎为零;但是,会出现数量差错,此为该类智能化设备的缺点。

采用了智能运输方式后,所需的工勤人员数量较少,每天仅需 4 人,工作内容涵盖了全院大输液发放、住院药房药品运输、运输设备操作等。

由于运输方式多样,故需要与病区约定每类药品用何种运输方式,避免病区护士频繁电话咨询药品发送方式及到达时间。如能将运输信息关联至 HIS 系统,则能从根本上解决问题。

设备成本及维护问题:使用一体化智能设备后,药房环境较好,工作效果也显著,但是设备投入成本较高,设备总投资额超过 400 万,使用过程中贴签机标签纸、碳带、分包机药袋等耗材成本均由医院承担。设备占用空间并不大,但占位后不能随意移动,对格局的改变有影响。设备质保期过后,维护费用也应考虑在内。在使用中,每个设备都发生过故障,除了依靠设备厂家人员维修外,药房人员也要及时启动手工操作应急预案,保障临床用药为第一任务。

5 总结

在国内,自动化门诊药房模式已日趋成熟^[11],智能 PIVAS^[12]、住院药房也在发展中。一体化智能药房的构建降低了药品管理成本、提高了工作效率、提升了药学服务质量、提高了药房管理水平,可有效整合药房的各项工作,有利于药师开展更深层次的药学服务,有进一步推广的意义。

REFERENCES

- [1] XIE S Y. Standardization of pharmacy intravenous admixture service [J]. Chin J Mod Appl Pharm(中国现代应用药学), 2011, 28(10): 965-968.
- [2] SUN Y, XIE M M, GUO D H. Improvement of PIVAS in

pharmacy based on integrated information technology [J]. Acad J Chin PLA Med Sch(解放军医学院学报), 2011, 32(9): 973-974.

- [3] LI N, WANG T, LYU J H, et al. Exploration of cooperation mode between pharmacy intravenous admixture service and central pharmacy in our hospital [J]. China Pharm(中国药房), 2013, 24(29): 2724-2726.
- [4] LI Y Q, YU Z C, XIAO S H, et al. Constructing and running of integrated three-in-one drug supply center [J]. Chin Pharm Aff(中国药事), 2010, 24(12): 1201-1203.
- [5] SUN Y, GUO D H, LIU G Y, et al. Combined application of different kinds of information systems in the pharmacy of tumor building in our hospital [J]. Chin J Drug Appl Monitor(中国药物应用与监测), 2008, 5(4): 14-16.
- [6] GUO L J, KONG F F, ZHANG Y J, et al. Practice and experience on automation construction of central pharmacy in our hospital [J]. Chin Pharm Aff(中国药事), 2013, 27(2): 215-218.
- [7] GAO A P. Error analysis and countermeasure of drug delivery in 2016 years in hospital [J]. Contemp Med(当代医学), 2018, 24(10): 46-48.
- [8] 包莹敏, 郑莉, 吴雪丹. 住院药房剂剂调配差错常见原因分析与防范[J]. 中医药管理杂志, 2017, 25(10): 74-75.
- [9] ZHANG G, LI Q Q, BIAN Y J, et al. Causes analysis and precautionary measures of drug dispensing errors in inpatient pharmacy [J]. China Pharm(中国药业), 2014, 23(20): 101-103.
- [10] CAO J H, ZHOU Y N, WANG H, et al. Analysis and interventions of dispensing errors in inpatient pharmacy [J]. J Pharm Pract(药学实践杂志), 2012, 30(2): 146-148.
- [11] 顾继红, 缪丽燕. 自动化药房系统在门诊药房的应用[J]. 医药导报, 2013, 32(2): 273-275.
- [12] SHEN G R, YOU X M, LI Y, et al. Practice of the automation construction of PIVAS in our hospital [J]. China Pharm(中国药房), 2017, 28(7): 940-943.

收稿日期: 2018-03-17
(本文责编: 李艳芳)