

4 总结

本例营养支持治疗中,临床药师参与整个营养支持治疗过程,结合病人血肌酐变化,通过调整病人术后肠外营养组方,病人血肌酐逐渐下降。另外通过评估病人营养支持效果和经口进食情况,及时建议医生停用肠外营养,增加口服胰酶肠溶胶囊(得每通)开始胰酶替代治疗。临床药师定期评估病人营养状况,根据病人病情变化及时调整营养支持方案,保证病人营养方案的合理性、安全性,在营养支持治疗中发挥了重要作用,对病人的治疗起到了积极作用。

参考文献

- [1] 刘同友,张文智,陈永亮,等.胰十二指肠切除术患者的围手术期处理[J].中华肝胆外科杂志,2014,20(7):514-518.
- [2] 中华医学会.临床诊疗指南-肠外肠内营养学分册[M].北京:人民卫生出版社,2008.
- [3] 中华医学会外科学分会胰腺外科学组,中国研究型医院学会

胰腺疾病专业委员会.胰腺术后外分泌功能不全诊治的中国专家共识(2018)[J].中华外科杂志,2018,56(9):641-645.

- [4] LASSEN K, COOLSEN MM, SLIM K, et al. Guidelines for perioperative care for pancreaticoduodenectomy: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS®) Society recommendations[J]. Clin Nutr, 2012, 31(6):817-830.
- [5] 中国抗癌协会.营养风险筛查[J].肿瘤代谢与营养电子杂志, 2016, 3(2):100-101.
- [6] 中国抗癌协会.肿瘤营养治疗通则[J].肿瘤代谢与营养电子杂志, 2016, 3(1):28-33.
- [7] 杨剑,张明,蒋朱明,等.营养筛查与营养评定:理念、临床实践及误区[J].中华临床营养杂志, 2017, 25(1):59-64.
- [8] MCCALLUM PD. Patient - Generated Subjective Global Assessment // McCallum PD, Polisena CG, eds. The clinical guide to oncology nutrition [M]. Chicago, IL: The American Dietetic Association, 2000: 11-23.
- [9] WEIMANN A, BRAGA M, CARLI F, et al. ESPEN guideline: clinical nutrition in surgery[J]. Clin Nutr, 2017, 36(3):623-650.
- [10] 中华医学会肠外肠内营养学分会.成人补充性肠外营养中国专家共识[J].中华胃肠外科杂志, 2017, 20(1):9-13.

(收稿日期:2019-06-01, 2019-08-20)

doi:10.3969/j.issn.1009-6469.2020.11.051

◇ 医院药学 ◇

智能标签打印系统在医院静脉用药集中调配中心的应用

朱桃莉,仇锦春,彭霄霞

作者单位:南京医科大学附属儿童医院药学部,江苏 南京 210008

通信作者:仇锦春,男,副主任药师,研究方向为医院药事管理与临床药学, E-mail: poheqiu@163.com

摘要:目的 介绍医院静脉用药集中调配中心(PIVAS)的智能标签打印系统的应用情况。方法 介绍智能标签打印系统设备原理、主要功能以及应用的效果评价,比较智能标签打印系统应用前后南京医科大学附属南京儿童医院PIVAS的工作环境、工作流程、工作强度及工作误差等的改变情况。结果 智能标签打印系统具有视觉识别、高速打印和张贴标签、分仓位打印药品汇总单等功能;与之前的手工贴签模式相比,自动化系统启用后,PIVAS工作环境更加整洁有序,优化的工作流程更合理,摆药贴签流程所需工作人员数量减少50%,流程耗时减少20%,工作量增加的同时工作人员劳动强度降低,贴签差错数量降为零。结论 智能标签打印系统运行稳定、准确性高;与人工操作相比,降低了劳动强度、减少了人为差错、提高了工作效率。

关键词:给药系统,医院; 投药,静脉内; 智能标签打印系统; 自动化; 应用

Application of intelligent label printing system in PIVAS of our hospital

ZHU Taoli, QIU Jinchun, PENG Xiaoxia

Author Affiliation: Department of Pharmacy, Nanjing Children's Hospital affiliated to Nanjing Medical University, Nanjing, Jiangsu 210008, China

Abstract: Objective To introduce the intelligent label printing system in Pharmacy intravenous admixture service (PIVAS) of our hospital. **Methods** Through the introduction of label printing system equipment principle, main function and effect evaluation, compare the changes of work environment, workflow, work intensity and work errors of PIVAS in our hospital before and after the application of the system were used. **Results** The system has the function of visual recognition, high-speed printing, labeling and printing

drug summary list. Compared with the previous manual label printing mode, PIVAS has a cleaner and more orderly work environment and a more reasonable workflow after the system was enabled. The number of staff is reduced by 50%, the process time is reduced by 20%, the labor intensity is reduced, and the errors rate is zero. **Conclusion** The system is stable and accurate. Compared with manual operation, the new system reduces labor intensity, reduces human errors and improves work efficiency.

Key words: Medication systems, hospital; Administration, intravenous; Intelligent label printing system; Automation; Application

静脉用药集中调配中心(PIVAS)的建立是提高医院静脉输液的调配质量、保障病人的用药安全、减少了药品资源的浪费、降低医疗成本等方面发挥着重要的作用,近年来已成为现代医院药学服务的重要组成部分^[1-3]。随着我院对药品管理的不断规范,病区的长期静脉用药必须在PIVAS集中调配,PIVAS的工作量不断增加。人力和资源的短缺、原有工作流程的缺陷等现实问题导致PIVAS的工作开展难度加大,工作人员的超负荷劳动也容易导致差错的发生。如何在工作人员配置情况不变的情况下,高效率、高质量地完成配置计划已然成为我院PIVAS亟待解决的问题。随着自动化技术的发展与应用,PIVAS各环节启用自动化设备将有效的降低人员劳动强度、提高工作效率、减少差错,真正实现药学服务的转型^[4-8]。2016年11月,我院引进苏州卫捷医药科技有限公司的智能标签打印系统,利用自动化、智能化设备提高PIVAS工作效率、减少差错,保障病人静脉用药安全。笔者在本文中结合我院PIVAS实际工作情况,介绍近两年来智能标签系统的在我院PIVAS的使用情况及使用效果分析。

1 系统设备介绍

智能标签打印系统与我院PIVAS医嘱管理系统对接,实时接收输液瓶签信息,快速识别溶媒类型、高速打印、快速张贴,实现“即打即贴”。系统运用高精度视觉识别技术高速分析运行轨道上的输液袋表面轮廓、颜色等信息,即时检测溶媒,与所打印的输液标签中溶媒信息匹配正确后快速下压贴签。电脑显示屏实时显示当前输液标签信息,可实时查看,若匹配失败,则系统停止下压贴签。系统在运行过程中会辅以语音提示更换溶媒,操作人员可根据提示信息,更换对应的溶媒继续打印贴签。设备采用真空式吸附标签,压贴溶媒模式,使贴在溶媒表面的标签既牢固又平整美观;正常打印标签的输液经传送带转至下一步对其进行分类摆筐;该系统实现了打印标签、核对溶媒、张贴标签、分类摆放一体化,操作流程简单方便,提高了工作效率。

2 工作流程及主要功能

2.1 医嘱信息的接收、处理与查询功能 智能标签系统与我院的PIVAS医嘱管理软件通过我院局域网连接,点击智能标签系统“接收瓶签”功能,系统

会自动接收需要打印的标签信息,并根据药品属性进行配制分组(如抗生素组、细胞毒药物组、普药组等);之后选择“瓶签分台”功能,系统就会根据设定好的每种药品的配制系数(即配置难度)自动计算并分配每个操作台的工作量(仓内调配工作量=A药支数×A药配制系数+B药支数×B药配制系数)。操作人员根据工作安排选择瓶签打印顺序,点击“识别贴签”即进行贴签工作。后期工作人员进仓摆放待调配输液时,只需根据生成的输液标签上右下方的提示码将对应的输液筐放置在相应的操作台上即可,如输液标签的K-1代表是抗生素仓1号操作台,不需要人工进行分类、分量摆放待调配输液筐,减少了人为因素造成的工作量分配不均,极大地提高了工作效率。同时系统的查询界面提供包括病区、姓名、床号、主药、溶媒、批次等多种查询条件,以便查询输液标签的打印状态、打印人和打印时间,实现了贴签流程的可追溯性。

2.2 高速打印标签,准确识别溶媒进行高速张贴 根据工作安排(批次、药品、操作台号等)选择需要打印的标签顺序,点击“识别打印”,系统根据待打印列表顺序依次高速打印医嘱瓶签,操作人员只需根据系统界面提示的此医嘱所需溶媒,选择正确的溶媒品种和规格摆放在运行轨道上的指定位置,设备采用机器视觉对当前溶媒的特征信息进行高速识别,判断其是否正确,匹配正确则下压贴签,贴签完成的输液袋传入下一步摆筐流程。若操作人员摆放了错误的溶媒种类或规格,则系统不识别且指示灯长亮并伴有语音提示操作人员更换正确的溶媒重新检测。

2.3 利用字幕、语音、声光系统对打印过程中出现的各种情况进行提示 智能标签系统采外设电脑显示屏,操作人员根据需要选择参考界面显示内容。在贴签过程中如遇所需溶媒改变,操作人员听到声光系统提示后,查看右侧屏幕显示的大输液信息,更换相应的溶媒类型;不同种类和规格的大输液在系统界面上以不同颜色标注(如葡萄糖类输液以红色字体显示,生理盐水类输液以绿色字体显示),便于工作人员查看时快速识别并及时更换溶媒;如果是药品种类改变或是进入下一个不同批次的输液贴签时,系统会以语音提示告知后续摆筐人

员及时分类摆筐、分开摆放在不同的小推车上,便于后期分类、分批次进仓调配;贴签轨道末端设置第二道扫描系统对打印出的输液标签进行再次扫描,如果因为系统在操作过程中出现异常情况而造成瓶签漏打或是重复打印的情况,扫描系统会自动识别出重复打印的标签,并以语音作提示。在全部操作结束后,操作人员可在主界面查询未扫描的瓶签信息进行瓶签补打。

2.4 摆药信息打印系统 系统自带药品汇总和打印功能。操作人员在完成对输液瓶签进行分台等调配任务分配处理之后,摆药人员可以根据系统显示的每个操作台所需的药品信息提前打印出摆药药品汇总单,按汇总单上显示的每个操作台所需药品总量进行分别摆药。完成摆药后,将药品放置在对应的操作台上即可。贴签和摆药两道工序同时进行,独立操作,互不干扰。

智能标签打印系统相关工作流程见图1。

3 智能标签系统的应用对我院PIVAS工作的促进作用

3.1 优化流程,降低差错,提高效率 我院PIVAS工作模式一直采用按病区为单位的散排模式,所有病区输液均为一筐一药一输液,贴签时先要核对溶剂的品种和规格是否正确才能将标签贴于所选的溶剂包装上,贴签工作结束后才能往对应的输液筐内进行排药,排药和贴签工作都结束后还要安排人员对前面这两个流程进行二次复核,复核人员在复核过程中既要复核贴签的溶媒是否正确又要复核摆放药品是否正确,整个工作流程耗时耗力,导致工作效率低,整个流程的每个环节都容易出现差错。PIVAS借助引进智能标签机的实现流程自动化的契机改变之前的工作模式,采用按药品种类统排统配的模式,一名工作人员操作标签机完成全部贴签任务,提高贴签速度的同时避免了之前人工贴签时由于视觉疲劳可能造成的贴签差错^[9]。目前贴签机的贴签速度能实现1.5秒/袋,1.5 h内完成2 000袋

输液的贴签工作,准确率高达100%。贴签的同时打印排药汇总单,排药人员根据汇总单上显示的药品名称、数量、药品所在操作台号等信息进行药品统排,排药差错的发生率大大降低,贴签和摆药流程同时进行,工作效率大大提高。智能标签系统使用前的3个月内差错种类及数量统计情况见表1。

表1 智能标签打印系统使用前后3个月内差错统计

差错类型	人工操作/次	智能系统操作/次
溶媒品种贴错	18	0
溶媒规格贴错	30	0
药品种类摆错	11	0
药品数量摆错	15	2

3.2 节省人力,降低劳动强度 随着我院PIVAS承接更多病区的长期医嘱的配置任务,病区由原来的12个增加到17个,日调配量由原来的不足1000袋增至2000袋以上,PIVAS之前的分病区调配的散排模式和原有的人员配备已经不能满足现有工作的要求。随着人工贴签数量的不断增多,过大的劳动强度和重复繁琐单调的工作环节,容易让工作人员产生烦躁懈怠情绪,增加因疏忽大意造成的主观工作差错发生率^[10-11]。通过绘制流程图比较智能标签打印系统使用前后贴签摆药工作流程,见图2、图3。由图可见智能贴签打印系统投入使用后,在工作量翻倍的情况下,我院贴签摆药流程的工作人员由6人缩减为3人。大量的人工操作由自动化的设备代替,贴签和排药的工作流程也得到改进和优化,降低了工作人员的劳动强度,将人力解放出来用于加强PIVAS质量控制管理,提高药学服务质量和管理水平,保障药品调剂的安全性,更好地为住院病人静脉用药的安全应用服务。智能标签打印系统应用前后工作效率比较见表2。

3.3 节省空间,优化布局 我院PIVAS之前采用,按病区调配模式,贴签排药时的药筐都是一筐一药一输液,药筐叠放高度受限,每个病区需要一到两个推车存放输液筐。随着更多病区的加入,小推车

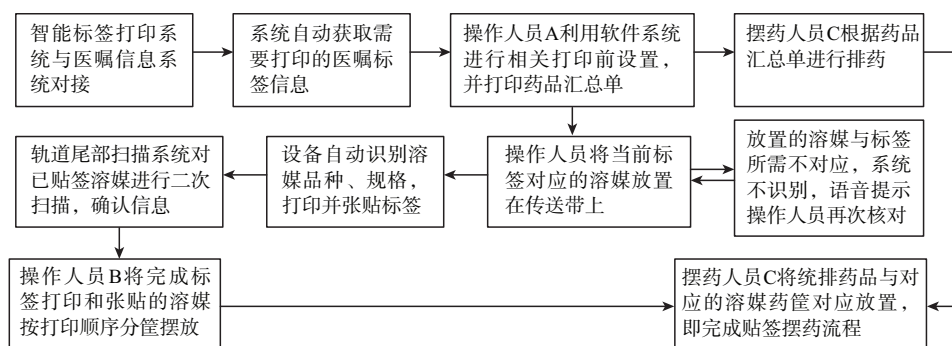


图1 智能标签打印系统相关工作流程

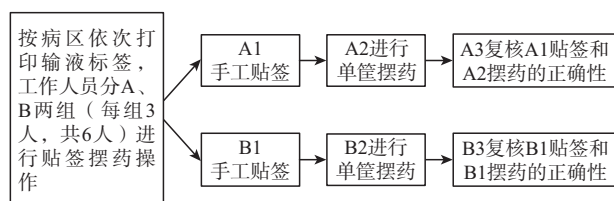


图2 手工贴签摆药工作流程

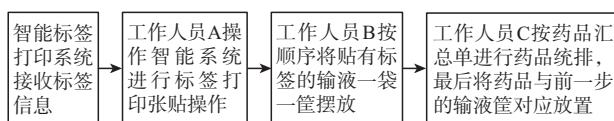


图3 自动贴签摆药工作流程

表2 智能标签打印系统应用前后贴签摆药流程的工作效率比较

时间	病区数量/ 个	日调配量/ 袋	工作人员 数量/名	流程耗时/ h
使用前	12	900	6	2
使用后	17	2 000	3	1.5
增长/(降低)率/%	41.7 ↑	122.2 ↑	(50) ↓	(25) ↓

的数量越来越多,贴签区也由一个增加到两个,贴签与摆药区域交错,面积局促、工作场面嘈杂、秩序欠佳。启用智能标签机后,机器长1.2 m,宽0.7 m,高1.7 m,占地约0.84 m²,贴签效率高,一名工作人员操作一台机器完成了原来两组(共4人)人员的贴签任务。智能标签机与药架平行放置,工作区域相互独立,两个工作流程能同时进行,互不干扰。药品统配模式下,大输液与药品分筐存放,药筐叠放的更高且更整齐,需要的推车数量也大大减少,工作区域整齐美观,工作环境安静有序。

4 讨论

由于PIVAS工作环节的复杂性,调配差错发生率高,其中贴签摆药环节又是诸多环节中的重中之重,发生在这个环节的差错将直接影响之后的加药混合调配、成品输液复核环节,一旦造成差错则可能导致病人严重的身体损害和经济损失^[12-13]。因而必须对PIVAS的工作模式和流程实施自动化和信息化改造,实现全流程的自动化控制,从而减少和避免调配差错,提高工作效率、降低劳动强度和节约人力成本。

智能标签系统在我院投入使用以来,性能稳定,PIVAS的工作环境得以改善,工作流程得以优化,工作效率得以提高,工作人员的劳动强度明显降低,有效避免了贴签摆药环节差错的发生,为保证最后阶段的成品输液合格率打下了坚实的基础。同时自动化设备的使用使得药学人员从繁忙的、机械的劳动中解放出来,药学人员有机会将更多的精力投入到科室流程建设与管理中,加强各环节质量

控制,以便更好地服务于临床^[14-17]。

目前我院使用的智能标签打印系统运行基本正常,但是此系统还处在初期探索运行阶段,运行轨道中溶媒的堆放仍需要人工操作,不同批次的溶媒包袋上印刷字体的微小差别可能会造成贴签机影像识别困难等,智能标签打印系统的这些不足之处还需要在以后的工作实践中不断地更新和完善。如果此系统能实现人工智能与机械传输手段相结合,与PIVAS其他流程的自动化设备无缝对接,最终实现PIVAS全流程的自动化,将会更好的促进我院PIVAS的发展。

参考文献

- [1] 王人英,刘庆,李晓燕.静脉药物配置中心工作流程的持续改进[J].临床合理用药杂志,2016,9(25):36-38.
- [2] 陈丽娟,朱月梅,梁茂本.现行自动化调剂模式对门诊药房调剂质量控制的影响[J].安徽医药,2017,21(9):1720-1723.
- [3] 王冠元,刘婧琳,施琪,等.全程信息化管理在我院PIVAS的应用实践[J].中国药房,2018,29(7):873-878.
- [4] 齐雷,高婕,吕飞飞,等.我院PIVAS主要工作环节优化及成效分析[J].中国药房,2017,28(7):937-939.
- [5] 沈国荣,尤晓明,李轶,等.我院PIVAS的自动化建设与实践[J].中国药房,2017,28(7):940-943.
- [6] 尤晓明,李轶,郁文刘,等.智能分拣系统在我院PIVAS中的应用[J].中国药房,2016,27(16):2248-2250.
- [7] 连玉菲,尚清,段宝京,等.DS8000智能分拣系统在我院PIVAS的应用效果[J].中国药房,2017,28(7):933-937.
- [8] 沈国荣,尤晓明,郁文刘,等.智能差错管理系统在静脉用药调配中心的开发与应用[J].中国医院药学杂志,2014,34(22):1954-1956.
- [9] 黄继勋,陈凯霞.我院静脉用药集中调配中心自动化智能建设与实践[J].中国药房,2017,28(34):4839-4842.
- [10] 李志宏,陈维红,李芳.山西省医院静脉用药调配中心运行现状和工作模式调查比较[J].中国药房,2015,26(7):945-948.
- [11] 连玉菲,任炳楠,尚清,等.PIVAS自动分拣系统应用效果评价[J].中国药事,2018,32(6):784-790.
- [12] 菅凌燕,何晓静.浅析美国药师如何降低静脉用药调配中心差错问题[J].中国医院药学杂志,2013,33(11):909-911.
- [13] JONES JH, TREIBER L. When the 5 rights go wrong: medication errors from the nursing perspective[J]. J Nurs Care Qual, 2010, 25(3):240-247.
- [14] 张婷,陈迎平,张琳琳,等.自动化药房系统应用于我院门诊药房的实践与体会[J].中国药房,2016,27(19):2666-2670.
- [15] 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):165-168.
- [16] 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):235-240.
- [17] 刘帅,孔齐,李沙沙,等.PIVAS集中排药模式与传统排药模式的应用效果比较[J].中国药房,2016,27(28):3955-3957.

(收稿日期:2019-07-22,修回日期:2019-09-09)