

静脉用药调配中心自动分拣系统功能改进与应用效果

王千城, 杜雅薇*, 赵荣生

北京大学第三医院 药剂科, 北京 100191

【摘要】目的 针对静脉用药调配中心(PIVAS)自动分拣系统应用功能存在的不足进行改进和优化,提高自动分拣系统的适用性,促进PIVAS自动化建设。**方法** 对自动分拣系统的软件和硬件功能进行优化,统计自动分拣模式优化前和优化后单袋成品输液平均分拣时间、分拣差错率以及所需投入工作人员数量,分析优化后的自动分拣系统对我院PIVAS工作质量和效率的影响。**结果** 与自动分拣系统改进前相比,改进后所需分拣人员由6人减至5人;单袋成品输液分拣时间较前降低20.55%(3.48 s vs. 4.38 s, $P<0.05$),差异有统计学意义;分拣差错率较前降低84.44%(0.07‰ vs. 0.45‰, $P<0.05$),差异有统计学意义。**结论** 自动分拣系统的应用和优化,提升了PIVAS工作质量和工作效率,保证了患者的用药安全,使我院PIVAS自动化、信息化水平进一步提高。

【关键词】 自动分拣系统;静脉用药调配中心;自动化

【中图分类号】 R95

【文献标识码】 A

【文章编号】 1672-3384(2020)08-0075-03

Doi: 10.3969/j.issn.1672-3384.2020.08.015

Research on the function improvement and application effect of automatic sorting system in pharmacy intravenous admixture service

WANG Gan-cheng, DU Ya-wei*, ZHAO Rong-sheng

Department of Pharmacy, Peking University Third Hospital, Beijing 100191, China

【Abstract】 Objective To improve and optimize the shortcomings of the automatic sorting system application function of the pharmacy intravenous admixture services (PIVAS), improve the applicability of the automatic sorting system, and promote the PIVAS automation construction. **Methods** We optimized the software and hardware functions of the automatic sorting system. Several optimized points were compared before and after optimizing, such as the average sorting time of the single bag finished infusion the automatic sorting mode and the sorting error rate and the number of required staff. **Results** After optimizing, the number of sorting personnel required for improvement was reduced from 6 staff to 5 staff; the sorting time of single bag finished infusion was reduced by 20.55% (3.48 s vs. 4.38 s, $P<0.05$), the difference was statistically significant; the sorting error rate decreased by 84.44% (0.07‰ vs. 0.45‰, $P<0.05$), the difference was statistically significant. **Conclusion** The application and optimization of the automatic sorting system improves the quality and efficiency of PIVAS, ensures the safety of patients' medication, and further improves the level of automation and information construction in our hospital.

【Key words】 automatic sorting system; pharmacy intravenous admixture service; automation

目前,医疗机构静脉用药调配中心(pharmacy intravenous admixture services, PIVAS)成品输液多采用人工分拣模式,分拣效率低,劳动强度大,易出差错^[1]。分拣差错会产生严重的用药安全问题,危及患

者安全,而且会造成医患矛盾。20世纪90年代,在现代药品管理思想的指导下,德国、美国、日本等经济发达国家开始进行药品自动分拣技术的研究,并研制出了许多自动化设备。我国药房自动化的应用和技术

*通信作者:杜雅薇, E-mail: duyawei2k@sina.com

发展始于21世纪初期^[2]。随着医药科技的发展,PIVAS工作日趋信息化、自动化和智能化^[3],自动分拣系统也逐渐被应用于PIVAS输液配置完毕出舱核对环节。自动分拣系统通过分拣装置将成品输液进行分拣、计数,按批次、病区将成品输液分拣置入设备载药容器^[3]。利用自动分拣系统对成品输液分拣环节进行信息化、智能化管理,以机械化设备代替大量重复性的人工操作,有利于成品输液高效、准确分拣并及时送至病房,达到调配工作效率最大化、差错最小化,全面提升PIVAS运行管理质量^[4]。

我院PIVAS引进的自动分拣系统由分拣机设备制造公司统一设计,该系统的管理和操作软件能够与PIVAS管理软件系统进行数据对接,共同实现成品输液智能分拣的目的。自动分拣系统引进实施中,针对相应环节进行检视和分析,发现存在以下问题:系统不能统计分拣数量,难于进行绩效管理;载药容器无上限提示,持续工作容易溢出,造成遗漏或错分;不能显示分拣信息,难于进行成品输液状态查询;屏幕过小不利于查看;无声音提示不利于跟踪分拣进度;分拣机清洁存在困难。针对分拣工作中发现的相关系统问题,在对具体工作流程和操作进行详细分析的基础上,联合分拣机设备制造公司对自动分拣系统的软硬件进行了系列的改进和优化。本研究分析优化后的自动分拣系统对我院PIVAS工作质量和效率的影响。

1 资料与方法

1.1 资料

对我院PIVAS自动分拣系统改进前后的不同工作指标进行分析。

1.2 方法

1.2.1 改进措施 在软件方面,增加成品输液分拣统计功能、载药容器达到最大装量时弹窗提示以及成品输液分拣的查询功能。在硬件方面,增加听觉、视觉感受效果和增加皮带自清洁功能。①增加成品输液分拣的统计管理功能:为了完善信息化和数字化管理,系统新增统计功能,以显示已分拣的成品输液信息,并统计总数;②增加载药容器达到最大装量时弹窗提示:为防止成品输液溢出,需限制载药容器的最大装量,因此新增达到最大装量时的弹窗功能。载药

容器达到最大容量后,电脑界面弹窗口提示,需清空载药容器内成品输液后方可继续分拣;③增加成品输液分拣的可查询功能:为了保证同一批次输液运送的及时性,在日常分拣工作中需要自动分拣系统提供已分拣输液和未分拣输液的具体信息,便于查找该批次未分拣的输液;④增加视觉管理配套装置:每个病区载药容器对应的位置增加电子墨水显示屏,用于显示对应的科室名称,使工勤人员的工作形成了静音高效的闭环流程操作。为了方便多个工作人员同时查看分拣进度,在墙上增加大显示屏,显示需分拣输液总数、已分拣输液总数、未分拣输液总数,屏幕大小增大12倍,方便工作人员即时查看,追踪工作流程,提高工作效率;⑤增加听觉管理配套装置:自动分拣系统增加声音装置,每个科室分拣完毕会有声音提示,方便工作人员及时了解分拣进度;⑥增加分拣机皮带自清洁装置:分拣机运行中发现机器内部分拣的传送带不易清洁。经与设备公司研发人员多次讨论、论证,共同研发改造了分拣机内部皮带专用自动清洁装置,减少了人工清洗环节。

1.2.2 观察指标 ①分拣人员数量:统计自动分拣系统改进前和改进后所需分拣人员数;②平均单袋分拣时间:抽取我院PIVAS自动分拣系统改进前(2019年3月17日至2019年3月23日)和改进后(2019年6月17日至2019年6月23日)各1周(我院PIVAS工作量呈每周循环的趋势,因此只抽取1周工作量)的分拣总数及总用时,计算出平均每袋输液分拣所需的时间。平均单袋分拣时间(s)=用时(s)/1周分拣总数(袋);③差错率:抽取自动分拣系统改进前(2019年4月1日至2019年4月30日)和改进后(2019年6月1日至2019年6月30日)各1个月的分拣总数及分错科室数,计算出分拣差错率。差错率(%)=[分错科室数(袋)/1个月分拣总数(袋)]×1000%。

1.3 统计学方法

采用State/SE 15.0软件对数据进行分析,差错率以率(%)表示,采用 χ^2 检验,计量资料进行t检验, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

自动分拣系统经过优化后,在工作效率和工作质

量上均有所提升。

2.1 分拣人员数量

自动分拣系统改进后,所需工作人员数量减少,从6人减少到5人。详见表1。

2.2 平均单袋分拣时间

改进后,每袋输液平均分拣时间由4.38 s减少至3.48 s,较改进前减少20.55%,差异有统计学意义($P<0.05$)。详见表1。

2.3 差错率

分拣差错率由改进前0.45%降低至改进后0.07%,降低84.44%,差异有统计学意义($P<0.05$)。详见表1。

表1 自动分拣系统改进前后工作效果对比

指标	改进前	改进后
所需分拣人员数(名)	6	5
平均单袋分拣时间(s)	4.38	3.48*
差错率(‰)	0.45	0.07*

注:*表示与改进前比较, $P<0.05$

3 成果

我院PIVAS对改进过程中研发的2个装置申请了实用新型专利,包括电子墨水显示屏和分拣机皮带清洁装置。

4 讨论

4.1 提高工作效率,减少工作差错

我院PIVAS自动分拣系统改进后,缩短了单袋药品的平均分拣时间,提升了分拣效率,同时还降低了分拣差错率,提高了工作质量。成品输液的分拣效率和质量直接影响PIVAS工作进度和临床用药。准确、适宜的用药时间对多种疾病的治疗至关重要,成品输液的及时送达能确保药品供应的及时性,从而保证患者的合理用药^[5]。同时分拣效率的提高也使药师有更多的时间和精力提高专业技能,关注医嘱审核、增强与临床医务人员沟通及持续完善业务学习等工作^[1]。

4.2 提高药品管理水平和医院信息化建设

自动分拣系统的优化与改进实现了配置数量统

计、药品明细查询、工作量统计、操作人与操作时间的记录等功能,同时实现了分拣环节全过程的可追溯性和可查询性。有利于PIVAS信息化管理和智能信息化药学服务的建设^[6-7]。PIVAS工作的全过程实现“留痕”,有助于提高管理效率。通过PIVAS的实现,能够逐步扩展至其他药房,真正实现药品全生命周期管理至终端。

4.3 药师主导系统改进

药师在自动分拣系统的改进中扮演着非常重要的角色。不同医院的PIVAS工作环节存在差别,因此自动分拣系统难以契合到成品输液分拣工作中。这就需要药师在分拣工作中发现问题,从安全用药、合理用药的角度出发,提出具体改进方案,与分拣机设备公司共同对其进行优化、改进。

4.4 促进自动化设备在药房的发展

在我院PIVAS药师和分拣机设备制造公司的共同努力下,自动分拣系统更加完善,能够高效、准确地进行分拣工作。自动分拣系统的改进为分拣机设备制造公司的研发提供了思路,促使其不断改进、优化,以更好地服务于医院PIVAS工作。但该分拣系统还存在不足之处,需进一步改进。

综上所述,药师根据工作需求对自动分拣系统的改进,提高了医院PIVAS的工作质量和工作效率,提高了药学服务质量,保证了患者的安全用药。

【参考文献】

- [1] 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.
- [2] 李成群,王伟,负超,等. 自动化药房的现状与新进展[J]. 机器人与应用, 2007, 5:27-32.
- [3] 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.
- [4] 沈国荣,尤晓明,李轶中,等. 我院PIVAS的自动化建设与实践[J]. 中国药房, 2017, 28(7):940-943.
- [5] 王春梅,卡斯木·卡哈尔,李娜,等. 我院PIVAS对成品输液配送及时性的改进管理[J]. 中国药房, 2017, 28(31):4419-4423.
- [6] 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.
- [7] 李新燕,秦宗玲,王喆,等. 医院静脉用药调配中心的自动化系统建设与实践[J]. 中国医院药学杂志, 2019, 39(11):1194-1197.

收稿日期:2019-11-22

本文编辑:任洁