

基于闭环管理理念的静脉输液模块的构建与应用效果

陈小佳, 陈嘉升

中山大学孙逸仙纪念医院药学部, 广东 广州

收稿日期: 2023年10月9日; 录用日期: 2023年11月10日; 发布日期: 2023年11月20日

摘要

目的: 探讨我院静脉用药调配中心(PIVAS)输液信息化闭环构建的实施方法及应用效果。方法: 优化PIVAS系统, 构建静脉输液用药医嘱闭环管理模式, 通过个人数字助理(PDA)和条形码扫描, 使得医院信息系统、移动护理的有效交互。结果: 实现了医嘱的全流程可追踪, 从医生开出医嘱审核, 摆药检查, 病区交接, 直至病人用药。结论: PIVAS的静脉输液闭环式管理信息系统能够规范临床输液操作, 实现了提高效率、减少差错、减少与病区间的无效沟通, 确保患者安全的医嘱执行各个环节的监控。

关键词

信息化, 静脉输液, 闭环管理, 应用效果

Construction and Application Effect of Intravenous Infusion Module Based on Closed-Loop Management Concept

Xiaojia Chen, Jiasheng Chen

Pharmaceutical Department, Sun Yat-sen Memorial Hospital, Sun Yat-sen University, Guangzhou Guangdong

Received: Oct. 9th, 2023; accepted: Nov. 10th, 2023; published: Nov. 20th, 2023

Abstract

Objective: To explore the implementation method and application effect of the construction of information closed-loop for infusion in the Pharmacy Intravenous Admixture Service (PIVAS) of our hospital. **Methods:** The PIVAS system was optimized, the closed-loop management mode of intra-

venous infusion and medication orders was established, and the effective interaction between hospital information system and mobile nursing was made by bar code and personal digital assistant (PDA). Results: The whole process of the doctor's order was traceable, from the doctor's order review, medicine inspection, ward handover, until the patient's medication. Conclusion: PIVAS closed-loop management information system for intravenous infusion can standardize clinical infusion operation, and realize the monitoring of all aspects of the execution of medical orders to improve efficiency, reduce errors and ensure patient safety.

Keywords

Informatization, Intravenous Infusion, Closed-Loop Management, Application Effect

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

我国从 1999 年开始运行第一个静脉用药集中调配中心(PIVAS), 经过 20 多年的长足发展, 目前国内已建成 PIVAS 2000 多家[1] [2], 由于 PIVAS 工作环节多、流程繁复、对环境要求严格[3], 而在传统 PIVAS 工作环节中, 需要药师全程人工监督[4], 工作效率低, 易出错, 且差错难以追溯, 患者用药安全无法保障, 现以医院国家五级电子病历评审为契机, 通过降低人员劳动强度、加强与病区的有效沟通、减少用药差错、保障患者安全用药等措施, 构建 PIVAS 全程信息化管理体系, 实现医嘱全程可追踪管理的闭环体系。

2. 非闭环管理存在的问题

2.1. PIVAS 端

在医嘱闭环管理开展之前, 所有的静脉用药医嘱均无法通过输液单追踪进行实时监控及查询, 医嘱需要人工点击接收, 很多时间段的分批需要手动修改, 标签打印各项选择复杂, 容易打印错信息, 问题医嘱无法通过系统记录, 而是通过人工登记及电话与医生护士沟通, 流程繁琐无法追踪, 问题难以及时处理也容易忘记处理, 无法保障患者及时安全用药。

2.2. 医护端

由于 PIVAS 系统未实现与移动护理平台及 CDR 平台对接, 医护端医嘱的开具时间、成品输液的医嘱的执行时间、执行者及执行结果与 PIVAS 的输液操作过程无法完整记录形成闭环, 不能保证医嘱的实时及准确性[5]。

3. 系统的构建

3.1. PIVAS 医嘱闭环构建

医生在医院管理系统(HIS)的医生工作站开具医嘱, 护士站核对发起领药, PIVAS 系统接收医嘱审核医嘱, 分批、打印标签、标签机自动贴签, 摆药核对, 传进配置仓扫描配置药品, 计费扣库存, 而扫描为退药、作废、打包等药品, 则不扣费扣库存, 在本批次配置库完成后, 由药师单独取出传出库处理。配置好的成品输液传到仓外, 仓外药师对其成品输液进行核对, 并放置智能分拣机自动分拣到各科室,

该科成品复核进度显示结束后打单交接, 输送到病区通过 PDA 扫描交接单上的条形码接收, 点击开始执行、点击巡视, 进行输液巡视, 输液结束后再次点击巡视结束巡视, 全流程护士可通过移动护理系统查看输液执行记录, 整个流程实现闭环运行。详见图 1。

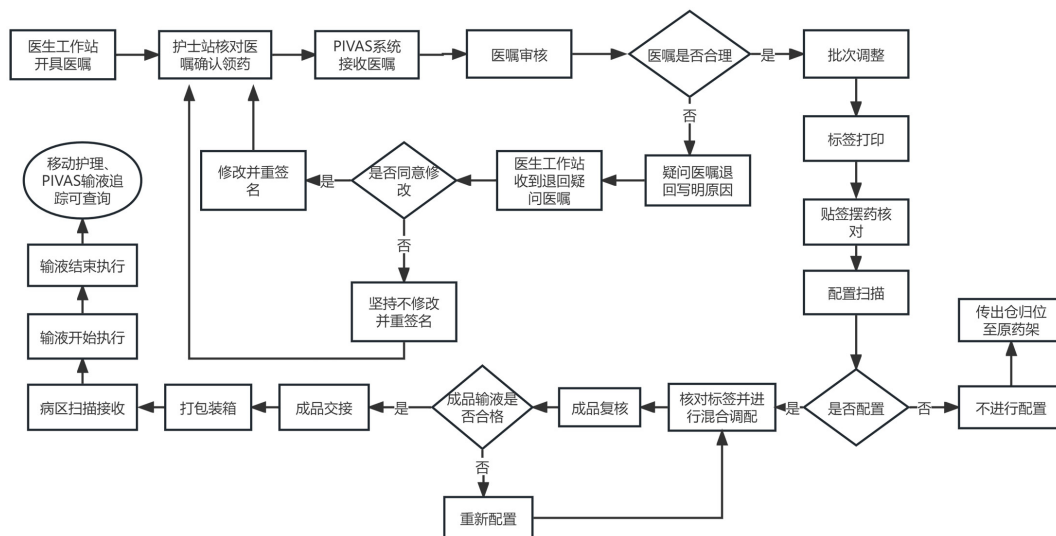


Figure 1. Flow chart of information closed-loop management of PIVAS infusion instructions
图 1. PIVAS 输液医嘱信息化闭环式管理流程图

3.1.1. 医嘱审核

药师无须操作 HIS 系统, 不再人工提取医嘱, 节省了大量的时间及人力, 新医嘱自动显示, 先审后发, 把问题拦截于源头, 嵌入合理用药系统, 可自定义审方规则, 查看药品说明书, 支持实时调用 EMR360 视图进入 CDR, 查看患者的诊断、检查、检验、病历文书、医嘱等信息, 审方更方便规范, 做到多重保障患者的用药安全。不合理医嘱可按“退回”按键, 可选择也可自行输入退回意见, 医生可根据意见修改或坚持原医嘱进行重签名, 实时与医生沟通, 保留交互痕迹及可生成审方统计分析, 减少与医生、护士关于不合理医嘱的电话沟通, 按不同工作流程需求选择组合选项打印标签, 统领单通过系统设置按照货位号顺序排序, 减少摆药核对时交叉走动及减少差错, 提高效率。

3.1.2. 医嘱分批

由于 PIVAS 是精确到每个患者的单次药物配置, 需要根据用药时间、频次、顺序, 同时还需要根据各科室的用药需求分人工分批次, 会耗费大量的精力和时间, 而且还容易出错, 因此增加了系统的自动分批次, 按科设置批次规则时间规则、用药特点、优先级别、特殊规则、总液体量规则等, 同时还增加了系统的自动分批次, 能精确到一个药品一个规格, 以及相关的组合规则, 如药品、频次、科室等。综合规则自动分批并用不同颜色区分不同批次, 同时也保留人工修改批次功能供特殊情况修改。规则的制定保证了自动分批的统一标准, 减少了人工分批的差错, 减少了资源浪费, 病区群众满意度得到了提高。

3.1.3. 标签打印

PIVAS 标签可根据工作需求进行各种设置, 内容覆盖完整, 除了常规信息, 还可设置突出显示“非整”用量和“非整”不同单位的换算, 以及贵重药品、自备药、高危提示、滴速、输液储存时间等信息, 标签打印时可按实际工作流程选择不同药品类别、批次集中打印, 如按普通药品、抗生素、抗肿瘤、肠外营养液等分类分批打印, 大大提高摆药、核对、配药的效率, 减少差错。

3.1.4. 混合调配

静配工作人员登录 PIVAS 的个人数字助理, 选择“配置扫描”对单组输液标签二维码进行扫描, 若扫描成功, 界面呈“绿色”, PIVAS 系统将实时信息传输给 HIS, HIS 实时计费扣库存并实时反馈给 PIVAS 系统, 若其他扫描不成功界面均为“红色”, 如非当日输液不可扫描, 非当批次不可扫描, 退药、作废显示“退药”或“失败”, 均不收费不扣库存, 该功能的上线, 实时性加强, 使得与临床不需要沟通退药处理时间, 不间断检测及配置实时判断, 支持任意时刻停医嘱, 当前停配的输液, 自动不进入下一环节。

3.1.5. 成品复核

登录 PIVAS 成品复核界面, 选择所在批次, 对单组输液进行扫描复核, 符合条件的界面显示“成功”, 不符合选择的条件的则会显示“失败”, 若未扫描配置, 则会显示“未配置扫描”, 需要确认是否配置, 再进行配置扫描, 若复核时对成品输液有疑问, 可查看配置人员姓名进行沟通。复核界面可查看实时进度、数量。

3.1.6. 智能分拣

登录自动分拣界面, 选择分拣人员、打包人员及对条码自动扫描识别, 准确快速按病区分拣成品输液。

3.1.7. 成品交接

随着成品复核的扫描, 成品交接自动统计输液数量, 当该科室复核完毕则会突出提醒自动打“√”, 可任意按科别、按类型、多科室等任意组合打印交接单。

3.1.8. 退药处理

已停嘱输液“配置扫描”时不收费、不扣库, 不影响病人出院、转科, 提高了周转率。同时也大量减少因退药处理跟病区进行电话沟通的时间。

3.1.9. 病区接收

病区护理人员登录移动护理端, 扫描交接单上的二维码, 再逐瓶扫描输液标签二维码进行成品输液验收。扫描后, PIVAS 实时将输液信息传输给移动护理平台, 同时病区接收信息通过 CDR 平台实时传输给 PIVAS。

3.1.10. 输液追踪

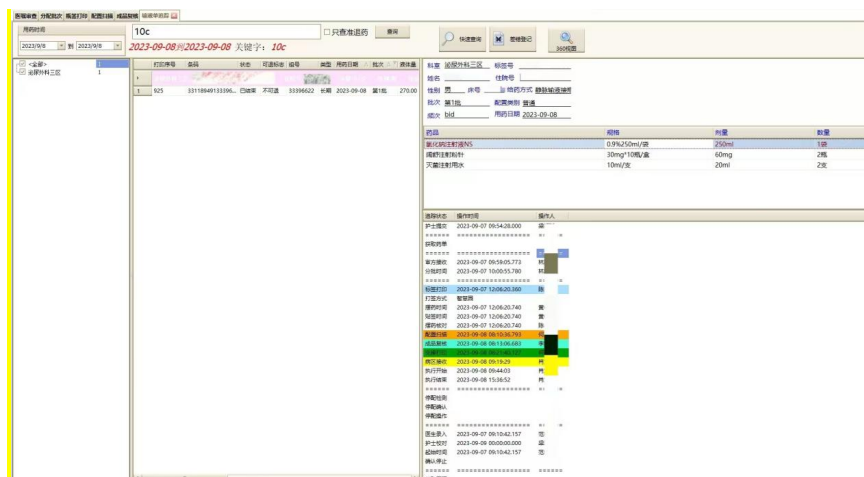


Figure 2. Infusion list tracking interface
图 2. 输液单追踪界面

永久保存输液追踪信息, 医嘱的各个执行环节都可以通过闭环管理系统在特殊情况下快速找到操作人, 可分析差错在哪个环节, 快速进行补救、追责到人, 并可形成差错分析, 提升了 PIVAS 差错管理水平[6], 界面清晰明了可快速回复病区对医嘱的各种疑问, 提高了与病区间的沟通效率。详见图 2。

3.1.11. 分析统计

信息化闭环输液管理系统一改传统输液流程手工统计模式[7], PIVAS 系统通过智能信息整合, 可自动生成包括日常工作统计、问题医嘱汇总、耗材统计、药品配送报表、输液量统计、配置工作量、药品用量查询、科室医嘱统计、配置费用统计等在内的各种统计分析表, 丰富的报表统计、多样的灵活的扩展, 为 PIVAS 的管理提供了可靠的数据。

4. 闭环管理效果

自 PIVAS 2022 年全面实现闭环管理建设以来, 与 2021 年相比在人力资源及工作时长等同的情况下, 工作效率提高了 2.88%, 同时减少了每一个环节的差错, 与病区之间的有效交流也得到了提高。详见表 1、表 2。

Table 1. Workload statistics in 2021 and 2022

表 1. 2021 年、2022 年工作量统计

时间	工作量(组)
2021 年	437,571
2022 年	450,183

Table 2. Number of errors in each link in 2021 and 2022

表 2. 2021 年、2022 年各环节差错例数

差错环节	2021 年(例)	2022 年(例)
数量差错	114	89
药品差错	61	42
贴签差错	52	33
配置差错	23	15
品规差错	26	17
扫描差错	37	21
批次差错	11	4
输送差错	19	6
其他	47	29

审方环节, 不操作 HIS 发药系统, 节省大量人力, 先审后发, 问题医嘱在源头上进行拦截, 保留交互痕迹, 永久统计分析和追踪, 对于不合理的医嘱, 2022 年实行全面输液闭环管理后, 数据统计明显减少与医生护士电话沟通的频率, 从表 3 可见 2022 年较 2021 年通话总量下降了 13.73%, 通话内容关于停嘱问题、配伍禁忌、溶媒不适宜等的沟通次数都有明显下降。

Table 3. Counts the number of telephone communication in 2021 and 2022 respectively according to the call content

表 3. 2021 年、2022 年按通话内容分别统计电话沟通次数

通话内容	2021 年(次)	2022 年(次)
停嘱问题	401	98
等通知	2194	2361
配伍禁忌	23	4
溶媒不适宜	189	27

Continued

超浓度范围	17	11
批次排序	29	13
其他	466	357
通话总量	3328	2871

智能分批, 标准统一, 快捷、高效。

混合调配环节, 信息的实时性避免了因停医嘱造成的药品调配错误, 不用药不收费, 停配药品放回药架, 无退药压力、无连带影响及差错。

配置扫描、成品核对、成品分拣打包均可实时监控进度, 每个环节若操作有漏, 进入下一环节都会提醒, 每个环节均可追踪, 保证了每袋输液操作流程的完整性, 同时也保障了每袋输液的唯一性, 病区通过条形码扫描患者的身份及输液, 通过移动护理平台反馈给 PIVAS, 一袋药的开始到结束, 环环相扣, 保障每个患者的输液用药安全性。

5. 小结

闭环流程是现代医院高信息化的必然产物[8], PIVAS 静脉输液实现闭环管理, 医护用药可全流程衔接并永久保存相关信息, 实现了医护药三个平台的有效交互, 使 PIVAS 对每袋输液的全流程有数据可查, 保证医嘱的可信性, 提高病区满意度, 保障患者输液用药安全, 实现了病区对每个患者输液心中有数可追溯控制。

参考文献

- [1] 庞国勋, 王涛, 靳会欣. 我国静脉用药集中调配中心可持续发展的关键要素分析[J]. 中国药房, 2020, 31(23): 2901-2908.
- [2] 李秋月, 李扎石, 赵怀碧, 等. 基于文献计量学的我国静脉用药调配中心研究进展可视化分析[J]. 中国药房, 2022(15): 1881-1886.
- [3] 程慧, 方秀萍, 陈梅, 等. 加强静脉配置中心建设对医院临床护理工作促进作用的优势分析[J]. 实用临床护理学电子杂志, 2018, 3(12): 189.
- [4] 常晓云, 苏玉成, 李想, 冯娟, 蒋昆. 静脉配置中心软件系统的应用[J]. 中国医疗设备, 2019, 34(2): 99-102.
- [5] 王毅琳. 医嘱闭环系统的构建与应用实践[J]. 中国数字医学, 2019, 14(7): 107-108, 111.
- [6] 卜春莞, 李子艳, 王德旺. 静脉用药闭环管理模式用于 PIVAS 效果分析[J]. 中国药业, 2022, 31(6): 31-35.
- [7] 李建华, 刘峻兰, 许玮. 基于质控的智能闭环输液管理流程构建及应用[J]. 医学信息, 2019, 32(20): 23-25.
- [8] 马姝丽. 浅谈闭环管理在静脉药物集中调配中心的应用[J]. 北方药学, 2018, 15(10): 179-181.