

## 静脉用药调配中心智能化医嘱审核系统的应用与评价

周月,周宇,商永光\*

中日友好医院 药学部,北京 100029

**【摘要】目的** 建立药师+智能化信息系统的静脉用药调配中心(PIVAS)医嘱审核模式,对其应用成效进行评价。**方法** 统计2021年中日友好医院PIVAS接收全院静脉用药医嘱数量,1—7月(应用前)为人工审核医嘱,8—12月(应用后)更新智能化医嘱审核系统引入“药师+信息系统”审核医嘱,比较智能化医嘱审核系统应用前后不合理医嘱审核的审出率与工作效率,并考察该系统对其他工作环节的影响。**结果** 2021年PIVAS接收全院静脉用药医嘱822 279条,1—7月审核医嘱495 787条,8—12月审核医嘱326 492条。“药师+信息系统”应用后的不合理医嘱审出率明显高于应用前(96.8%比90.0%, $P<0.01$ ),肿瘤患者多药化疗方案批次分配不合理率明显低于应用前(8.8%比27.0%, $P<0.01$ ),且医嘱审核工作效率提高177.1%,摆药复核工作效率提高19.8%,配制计费工作效率提高84.0%。**结论** 智能化医嘱审核系统的应用,不仅提高了PIVAS医嘱审核工作质量,还提高了整体的工作效率,保障患者静脉用药安全。

**【关键词】** 静脉用药调配中心;智能化;医嘱审核;信息系统

**【中图分类号】** R95

**【文献标识码】** A

**【文章编号】** 1672-3384(2024)01-0061-04

**Doi:** 10.3969/j.issn.1672-3384.2024.01.013

## Application and evaluation of intelligent medical order review system in pharmacy intravenous admixture services

ZHOU Yue,ZHOU Yu,SHANG Yong-guang\*

Department of Pharmacy, China-Japan Friendship Hospital, Beijing 100029, China

**【Abstract】 Objective** To establish an order review model of pharmacy intravenous admixture services (PIVAS) with pharmacists and intelligent information systems, and to evaluate its application effect. **Methods** The number of intravenous medication orders received by PIVAS of China-Japan Friendship Hospital in 2021 was analyzed. From January to July (before application), medical orders were reviewed manually; from August to December (after application), the intelligent medical order review system was updated, and a "pharmacist plus information system" was introduced to review medical orders. The quality and efficiency of the process were compared before and after implementation, while its impact on other workflows was also investigated. **Results** In 2021, PIVAS received 822,279 orders for intravenous medication in the entire hospital, with 495,787 orders reviewed from January to July and 326,492 orders reviewed from August to December. The rate of unreasonable medical order approval after the application of the "pharmacist plus information system" was significantly higher than before (96.8% vs 90.0%,  $P<0.01$ ), and the rate of unreasonable batch allocation of multi-drug chemotherapy plans for cancer patients was significantly lower than before application (8.8% vs 27.0%,  $P<0.01$ ). The efficiency of medical order review was increased by 177.1%, the efficiency of medication review was increased by 19.8%, and the efficiency of formulation and billing was increased by 84.0%. **Conclusion** The application of intelligent medical order review system not only improves the quality of PIVAS medical order review work, but also improves overall work efficiency, ensuring the safety of intravenous medication for patients.

基金项目:中日友好医院横向课题(2022-JC-1)

\*通信作者:商永光,硕士,副主任药师,研究方向:临床药学。E-mail: wajsyg@163.com

【Key words】 pharmacy intravenous admixture services; intelligent; medical order review; information system

静脉用药调配中心(pharmacy intravenous admixture services, PIVAS)是指在洁净环境下,由专业技术人员按照操作程序进行静脉药物配制,为临床提供优质产品和药学服务的机构<sup>[1]</sup>。静脉用药风险大<sup>[2]</sup>,众多研究表明,医嘱审核可以保证静脉用药安全,减少用药错误<sup>[3-5]</sup>。2020年,美国有92%的医疗机构开展医嘱审核,43%的医疗机构开展24 h医嘱审核<sup>[6]</sup>。《静脉用药调配中心建设与管理指南(试行)》<sup>[7]</sup>指出,PIVAS应审核静脉用药医嘱的合理性、相容性和稳定性。中日友好医院PIVAS建立于2012年,承担全院55个科室的静脉用药配制工作,日均配制品输液2500袋。随着信息技术在医院的广泛运用和现代医院管理科学的飞速发展,医院信息化管理的重要性已得到人们的普遍认可<sup>[8]</sup>,该院于2021年引进智能化医嘱审核系统并投入使用,而后根据该院药物治疗特点及PIVAS工作流程对该系统进行优化,构建“药师+信息系统”的医嘱审核模式。本文对其功能及应用效果进行介绍和总结评估,以为后续PIVAS医嘱审核工作的完善提供参考。

## 1 资料与方法

### 1.1 资料

统计2021年该院PIVAS接收全院静脉用药医嘱数量,1—7月(应用前)为人工审核医嘱,8—12月(应用后)更新智能化医嘱审核系统引入“药师+信息系统”审核医嘱,比较智能化医嘱审核系统应用前后不合理医嘱审核的审出率与工作效率,评估效果。

### 1.2 方法

**1.2.1 智能化医嘱审核系统的构建及应用** 构建集成配伍禁忌、配制浓度、成品稳定性、输液批次分配等模块的智能化静脉用药医嘱审核系统,建立“药师+信息系统”的医嘱审核工作流程及操作规范。

建立药品基础信息库。在构建智能化医嘱审核系统中,引入PIVAS医嘱审核系统具备自定义知识库功能。药师根据药品说明书、《中华人民共和国药典临床用药须知》《新编药理学》等工具,结合循证医学相关证据及院内协定的超说明书用法构建静脉用药

知识库,信息系统审核标准根据知识库进行更新和修订。此外,药师可自定义修改药品溶媒配伍规则和配制浓度范围。

**应用智能批次分配模块。**药师根据用药频次、用药时间、联合用药顺序、输注液量、给药途径维护批次信息。例如,将用药时间为6:00—10:00的医嘱自动分到第1批,保障患者及时用药并维持合理的给药间隔;将间隔12 h的医嘱执行时间固定为每日8:00和20:00;对于无需配制的静脉用药,自动分至第0批,打包送到病区;由于化疗药物输注顺序的特殊性,按化疗方案设置不同种类化疗药物输注顺序,同时依据输注液量和输注时间分为不同批次,保障患者治疗安全有序。此外,药师还可根据临床需要随时调整用药批次。

**应用“药师+信息系统”医嘱审核模式。**系统对医嘱中药物溶媒、剂量、浓度、配伍禁忌等信息进行规范化及适宜性审核,对不合理医嘱自动拦截与警示。新医嘱默认为“未审”状态时需重点审核;已通过的长期医嘱默认为“通过”状态时无需重复审核。药师对未通过筛查的医嘱进行人工审核,审核不通过时系统拒发医嘱,并通过电话及时反馈临床。

**1.2.2 医嘱审核工作质量评价** 以不合理医嘱的审出率评价审核工作质量,不合理医嘱包括医嘱审核、PIVAS后续流程、临床用药及医嘱点评等各环节发现的不合理医嘱数总和。比较“药师+信息系统”应用前后各月不合理医嘱审出率,计算公式:不合理医嘱审出率=当月医嘱审核拦截不合理医嘱数/不合理医嘱总数×100%。

**1.2.3 各环节工作效率改善情况** 统计系统应用前(7月10日—24日)医嘱审核、摆药复核、配置计费等环节工作人员数量及工作时间,计算平均每1000条医嘱各环节所需工作时间(min/人),同法计算系统应用后(10月14日—28日)平均每1000条医嘱各环节所需工作时间(min/人),比较系统应用前后各环节工作效率改善情况,计算公式:工作效率=工作量/工作时间,工作效率提高率=(系统应用后工作效率-系统应用前工作效率)/系统应用前工作效率×100%。

**1.2.4 用药顺序合理性评价** 统计系统应用前(2021年7月)肿瘤患者住院人次、多药化疗方案患者人次、批次分配不合理患者人次,以批次分配不合理占比进行用药顺序合理性评价,同法对系统应用后(2022年8月)进行用药顺序合理性评价,计算公式:批次分配不合理占比=批次分配不合理人次/多药化疗人次×100%。

**1.2.5 统计分析** 使用Microsoft Excel 365.0软件收集、核对、汇总数据,采用SPSS 25.0软件对系统应用前后不合理医嘱审出率及批次分配不合理率等计数资料以 $n(\%)$ 描述,组间比较采用 $\chi^2$ 检验。以 $P<0.01$ 表示差异有统计学意义。

## 2 结果

2021年PIVAS接收全院静脉用药医嘱822 279条,其中,1—7月审核医嘱495 787条,8—12月审核医嘱326 492条。

### 2.1 医嘱审核工作质量评价

2021年1—7月不合理医嘱平均审出率为90.0%(918/1020),8—12月不合理医嘱平均审出率为96.8%(630/651),应用后不合理医嘱审出率明显高于应用前( $\chi^2=29.74, P<0.01$ ),见表1。

表1 2021年医嘱审核情况及不合理医嘱审出情况

项目	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
不合理医嘱(条)	156	132	147	180	138	156	111	144	117	129	156	105
医嘱审核拦截不合理医嘱(条)	141	119	132	161	124	140	101	139	113	125	151	102
后续环节发现不合理医嘱(条)	15	13	15	19	14	16	10	5	4	4	5	3
医嘱审核拦截不合理医嘱审出率(%)	90.4	90.2	89.8	89.4	89.9	89.7	91.0	96.5	96.6	96.9	96.8	97.1

表2 “药师+信息系统”应用前后静脉用药调配中心各环节所需时间及效率变化

工作环节	每1000条医嘱所需工作时间(min/人)		工作效率[条/(min·人)]		工作效率提高率(%)
	应用前	应用后	应用前	应用后	
医嘱审核	31.8	11.5	31.4	87.0	177.1
摆药复核	123.3	103.4	8.1	9.7	19.8
配制计费	25.4	13.8	39.4	72.5	84.0

表3 “药师+信息系统”应用前后肿瘤患者联合用药顺序合理性比较

时间	住院(人次)	多药化疗(人次)	批次分配不合理(人次)	批次分配不合理占比(%)
2021年7月(应用前)	1751	1012	273	27.0
2022年8月(应用后)	1533	731	64	8.8

### 2.2 医嘱审核及其他工作环节效率评价

系统应用后比系统应用前医嘱审核工作效率提高177.1%,摆药复核工作效率提高19.8%,配制计费工作效率提高84.0%,见表2。

### 2.3 用药顺序合理性评价

系统应用后,肿瘤患者多药化疗方案批次分配不合理率较应用前明显降低,差异有统计学意义( $\chi^2=62.98, P<0.01$ ),见表3。

## 3 讨论

静脉用药调配工作繁琐复杂,临床调配风险高。该院建立PIVAS并开展静脉用药集中调配工作以来,随着临床科室的信任与依赖,调配药品种类及数量急剧增加,药师工作压力也增大。PIVAS各流程环环相扣,每个环节出现问题都会造成严重后果,HIS已无法满足大规模静脉用药集中调配需求。尽管,HIS安装有合理用药监测系统(pre-prescription automatic screening system, PASS),但监测软件报警频繁,医师无法区别报警问题的重要程度,工作繁忙之时无法顾及;药师还需按PASS合理用药监测软件中的患者顺序逐一点击“用药审查”进行审核,可能导致漏审或错审。

PIVAS智能化医嘱审核系统的应用优化了静脉

用药调配工作流程。新系统提供基础规则库及主要框架,药师可以建立静脉用药药品信息库,并根据药品种类及用法实时更新,自主维护知识库增加灵活性和主动性。智能批次决策功能避免了批次排列的随意性和重复性,符合科室用药习惯和患者联合用药顺序要求,同时避免因药物批次分配过于集中导致部分药物储存时间过长或药物批次过于分散致使患者不能及时用药的问题。此外,医嘱拒发、医嘱暂停和医嘱取消已摆药功能的引入简化了问题医嘱处理流程,避免不合理医嘱再次进入摆药环节,减少不必要的麻烦,为药师工作提供极大便利。

智能化医嘱审核系统的应用提高了PIVAS医嘱审核质量。首先利用智能化医嘱审核系统对医嘱进行初筛,药师对不确定医嘱进行再次审核,“药师+信息系统”提高了不合理医嘱审出率,降低了患者静脉用药风险。参考相关文献<sup>[9-12]</sup>,该院引入智能化医嘱审核系统后对每一批次的同一种药品进行标签汇总,增加批量配置功能,取代原有逐袋扫描计费的旧方法,采用扫描汇总条码即可对特定药品计费的新方式,大大缩短了配置舱内配液计费时间。应用智能化医嘱审核系统将每日用药医嘱自动分批,每批药品按照抗生素舱、细胞毒舱、普药舱进行分类,分别用不同贴签机进行贴签并与各配制舱相对应。新工作模式可以取代人工分批,按药物、溶媒分类进行分批打印贴签的工作模式,降低准备溶媒的难度,减少摆药次数,复核、入舱工作也更加便捷、高效。

智能化医嘱审核系统也存在一定的局限性。目前,系统医嘱审核实行单条医嘱审核模式,只能看到患者使用的静脉药物,不能看到患者整体的用药情况以及用药频次,重复用药问题易被忽略;不能考虑患者的个体化差异,如疾病史、过敏史、检查结果、生化指标等无法在系统上直接体现;问题医嘱拒发不能直

接反馈给医师信息系统界面,需药师与医师进行电话沟通,流程复杂。医院正在继续完善该系统以便更加适合医院发展的需要。

智能化医嘱审核系统按照PIVAS日常需求量身定制。本研究结果显示,系统在医嘱审核工作环节节约了时间成本,提高了工作质量。随着人工智能的发展和自动化的进步,相信未来智能化医嘱审核系统的安全性和高效性都能取得更大的进步,更好地服务临床和患者。

### 【参考文献】

- [1] 龙项,冯默,陈小敏,等.对静脉药物配置中心若干问题的思考和建议[J].中国药房,2008,19(13):1030-1032.
- [2] 张建中.临床静脉给药存在的问题分析与对策[J].中国护理管理,2012,12(2):14-16.
- [3] 周凤梅,王小玉.我院静脉用药调配中心不合理医嘱分析[J].中国临床药学杂志,2020,29(5):374-376.
- [4] 陆青,韦鸿雁,张婷,等.静脉用药调配中心医嘱联合审查系统的设计与实现[J].中南药学,2020,18(2):314-317.
- [5] 马静,唐军.静脉用药调配中心医嘱审核结果与不合理用药干预效果观察[J].临床合理用药杂志,2022,15(25):168-170.
- [6] Pedersen CA, Schneider PJ, Ganio MC, et al. ASHP national survey of pharmacy practice in hospital settings: dispensing and administration-2020[J]. Am J Health Syst Pharm, 2021, 78(12): 1074-1093.
- [7] 国家卫生健康委员会办公厅.关于印发静脉用药调配中心建设与管理指南(试行)的通知(国卫办医函[2021]598号)[EB/OL]. (2021-12-10) [2023-04-22]. [https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2021-12/21/content\\_5663666.htm](https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2021-12/21/content_5663666.htm).
- [8] 母育成,晏子俊,邢相宜,等.利用信息系统功能对PIVAS细胞毒性药物医嘱审核模式的建立[J].海峡药学,2022,34(2):117-120.
- [9] 余海,刘金凤,杨威.PIVAS系统改造对工作效率的提升[J].中国处方药,2019,17(9):72-74.
- [10] 赵方允,张悦,潘纯红.基于医院信息系统研究PIVAS自动输液批次决策系统[J].广州医药,2023,54(7):58-62.
- [11] 王亚峰,贺葵邦,白菊,等.基于“药师+智慧软件”的PIVAS全医嘱审核药学服务模式[J].医药导报,2019,38(3):403-406.
- [12] 李超然,李清,王亚峰,等.基于医院信息集成平台的PIVAS系统医嘱审核功能优化探索[J].世界最新医学信息文摘,2019,19(49):10-11.

收稿日期:2023-07-06

本文编辑:张真真