

基于双人核对流程优化防控措施 在静脉用药配置中的应用

柯嘉敏¹, 孙元元², 齐康^{3*}, 李一平⁴

(1. 中国人民解放军东部战区总医院药剂科, 江苏 南京 210002; 2. 中国人民解放军东部战区总医院麻醉科, 江苏 南京 210002; 3. 中国人民解放军东部战区总医院干部病房二科消化内科, 江苏 南京 210002; 4. 南京医科大学附属明基医院药剂科, 江苏 南京 210019)

【摘要】目的 探讨基于双人核对流程优化防控措施在静脉用药配置中的应用效果。**方法** 选取2022年12月至2024年11月期间中国人民解放军东部战区总医院静脉用药集中调配中心(pharmacy intravenous admixture service, PIVAS)的数据, 将全院10个护理单元随机分为对照组和试验组, 每组5个护理单元, 每个护理单元12名工作人员, 共60名, 各自调配成品输液1 000 000组。对照组采用常规静脉用药配置流程, 试验组采用双人核对配置工作模式。评估2组的静脉用药配置错误发生率、工作人员业务能力、非技术性素养水平以及不良事件发生率。**结果** 试验组的静脉用药配置错误发生率为0.016 1%, 显著低于对照组的0.022 6% ($P < 0.05$); 试验组工作人员的药品管理、药物配置、环境控制评分及总评分均显著高于对照组 ($P < 0.05$); 试验组工作人员的责任感、积极程度、自信心、问题解决能力以及沟通协作水平的非技术性素养评分均显著高于对照组 ($P < 0.05$); 试验组的不合理医嘱审出率显著高于对照组, 摆药差错率、配置差错率以及复查包装差错率均显著低于对照组 ($P < 0.05$)。**结论** 基于双人核对的静脉用药配置流程优化方案能降低配置错误发生率, 提高工作人员业务能力及非技术性素养水平, 且能减少不良事件的发生。

【关键词】 静脉用药集中调配中心; 双人核对; 调配差错; 业务能力; 非技术性素养

【中图分类号】 R954; R197.323

【文献标志码】 A

【文章编号】 1001-5094 (2026) 05-0464-05

DOI: 10.20053/j.issn1001-5094.202504250260

Application of Optimized Prevention and Control Measures Based on a Double-Check Workflow in Intravenous Drug Admixture

KE Jiamin¹, SUN Yuanyuan², QI Kang³, LI Yiping⁴

(1. Department of Pharmacy, General Hospital of Eastern Theater Command of the Chinese People's Liberation Army, Nanjing 210002, China; 2. Department of Anesthesiology, General Hospital of Eastern Theater Command of the Chinese People's Liberation Army, Nanjing 210002, China; 3. Department of Gastroenterology, Ward 2 of Cadre Ward, General Hospital of Eastern Theater Command of the Chinese People's Liberation Army, Nanjing 210002, China; 4. Department of Pharmacy, BenQ Hospital Affiliated to Nanjing Medical University, Nanjing 210019, China)

[Abstract] Objective To investigate the effect of optimized prevention and control measures based on a double-check workflow on intravenous drug admixture. **Methods** Data were collected from the pharmacy intravenous admixture service (PIVAS) of the General Hospital of Eastern Theater Command of the Chinese People's Liberation Army from December 2022 to November 2024. Ten nursing units across the hospital were randomly divided into a control group and an intervention group, with five nursing units in each group. Each nursing unit consisted of 12 staff members, totaling 60 staff members, and each group prepared 1 000 000 units of finished intravenous infusions. The control group adopted the conventional intravenous drug admixture process, while the intervention group adopted a double-check workflow. The incidence of intravenous admixture errors, staff professional competence, non-technical skill, and the incidence of adverse events were evaluated in both groups. **Results** The incidence of intravenous drug admixture errors in the intervention group was 0.016 1%, which was significantly lower than that in the control group (0.022 6%, $P < 0.05$). The intervention group scored significantly higher than the control group in drug management, drug admixture, environmental control, and total score ($P < 0.05$). The intervention group also scored significantly higher than the control group in non-technical skills, including sense of responsibility, proactivity, self-confidence, problem-solving ability, and communication and collaboration ($P < 0.05$). Furthermore, the detection rate of irrational medical orders was significantly higher in the intervention group than in the control group, while the rates of medication dispensing errors, admixture errors, and rechecking and packaging errors were significantly lower in the intervention group ($P < 0.05$). **Conclusion** The optimized prevention and control measures based on a double-check workflow in intravenous drug admixture can reduce the incidence of admixture errors, improve staff professional competence and non-technical skills, and decrease the occurrence of adverse events.

[Key words] pharmacy intravenous admixture service; double-check workflow; admixture error; professional competence; non-technical skill

接受日期: 2025-09-29

基金项目: 江苏省医院协会医院管理创新研究课题
(No. JSYGY-3-2024-431)

***通信作者:** 齐康, 主管护师

研究方向: 临床护理

E-mail: haiyi74275@163.com

静脉用药集中调配中心(pharmacy intravenous admixture service, PIVAS)是医疗机构为患者提供静脉用药集中调配专业技术服务的重要部门, 该部门通过处方医嘱审核、药物配置、质量控制等药学服务, 为临床提供安全、优质的静脉用药制剂^[1]。随着各大医院 PIVAS 日均静脉用药调配量逐渐增

大,同时存在药品种类繁多以及危重症患者用药复杂等情况,对静脉用药安全提出了更高要求。相关研究表明,在静脉用药调配过程中,由于人为因素、工作量大等易发生配置错误^[2-3]。为降低用药错误风险、确保患者用药安全,本研究实施了基于双人核对的流程优化方案,以期通过规范化、精细化管理提升静脉用药配置的准确性和安全性。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2022年12月至2024年11月期间中国人民解放军东部战区总医院PIVAS系统中共计200余万组的成品输液数据。为保证组间工作量的可比性,采用配对统计原则,随机抽取对照组与试验组各100万组输液记录用于分析。研究对象涉及由5个护理单元组成的护理团队,2组各60人,总计120人,采用随机数字表法对护理团队成员进行分组,且在研究期间同时运行。对照组普通药物560 000组、抗生素331 000组、营养液64 000组、化学治疗(简称“化疗”)药物45 000组;试验组普通药物561 000组、抗生素330 000组、营养液64 500组、化疗药物44 500组。2组在成品输液组成方面经比较,差异无统计学意义($\chi^2=2.030$, $P=0.154$; $\chi^2=2.260$, $P=0.133$; $\chi^2=2.079$, $P=0.149$; $\chi^2=2.924$, $P=0.087$)。2组人员均已签署知情同意书,且本研究通过本院医学伦理委员会审批(医科伦审号K2022-026)。

1.2 纳入标准与排除标准

纳入标准:①在PIVAS日常配置时段内(8:00~16:00)的静脉用药医嘱;②医嘱信息完整,用法和用量明确;③配伍禁忌已获药师审核;④溶媒选择符合说明书要求;⑤输液浓度在合理范围内。

排除标准:①临时加急医嘱;②特殊调配要求的药品;③临床试验用药;④需要特殊温度储存的药品。

1.3 方法

1.3.1 常规静脉用药配置流程 对照组采用常规静脉用药配置流程,即单人配置工作模式。按药品为单位,根据当天药品摆药汇总单集中摆药1次,将同种药品标签贴签后放置在同一筐内直接送入配置仓。具体步骤包括:医嘱核对、药品准备、配置操作和质量检查4个环节,每个环节均需填写标准化记录表。其中,医嘱核对由1人完成,负责根据汇总单核对所需药品信息;药品准备由1人完成,负责药品贴签及分类摆放,完成后再由1人进行复核;配置操作由配置人员单人完成;质量检查由1名药

师进行成品复核及签名确认。配置人员须严格执行无菌操作规程,所有步骤均需扫描并录入配液系统。配置完成后经药师核对签名,质控小组进行抽查,无误后打包、装箱,交由配送人员送至各病区。

1.3.2 双人核对配置工作模式 试验组采用双人核对配置工作模式进行配置。摆药方式、医嘱核对、药品准备、质量检查等环节操作流程与对照组一致,包括人员配置与职责分工。2人一组按配置操作规程相互交换位置,明确主操与辅助职责,主操负责抽吸和加入药液,辅助负责监督与复核,同时相互进行核对扫描、配置、复核、签名和时间。具体操作如下:

(1) 操作前

在配置操作前30 min,按本院制定的《空气净化操作规程》(参照国家卫生健康委员会WS/T 368-2012《医院空气净化管理规范》及相关设施要求)和《生物安全柜操作规程》(参照设备说明书及内控操作规程)启动净化系统,并确认其处于正常工作状态,操作间温度保持18~26℃、湿度保持40%~65%、确保室内外压差符合规定。净化准备结束后,操作人员完成记录和签名并按更衣操作规程进入配置间,用蘸有75%乙醇的无菌大纱布从上到下、从内到外擦拭工作台,并对溶媒袋/瓶的加药口、药品西林瓶/安瓿的瓶塞或瓶颈进行彻底消毒,选用匹配的注射器、针头及特殊器械,如过滤针或延长管,个人防护按规定执行高危药品配置。

(2) 操作中

同一配置间的2人共同完成配置的操作规程,全过程体现双人核对。①将装有药品、溶媒的治疗车推至层流台,两人登录系统核对医嘱信息并扫描入系统;②药师双人核对药品名称、规格、剂量以及配液的种类、用量,确保无误;③由第一位护士进行第一次核对并预溶药液,全程复核关键步骤;④第二位护士再次核对药品信息、标签完整性及外观,并将预溶液加入输液完成配置,最后一步扫描入配液系统;⑤每批次药品配置完成后立即清场;⑥高危药品按相关规范执行。

(3) 操作后

按操作规程进行清洁、消毒与保养,垃圾按医院管控要求进行处理。所有操作记录及照片资料按规定存档。

(4) 注意事项

①非整瓶/支用量须在标签打勾并双签名;②多种药物配置须按配伍顺序;③如发生意外立即按应急预案处理。

1.4 观察指标

1.4.1 静脉用药配置错误发生率 记录2组护理单元在研究期间发生配置错误的总组数、内差和外差情况，计算并比较2组的错误发生率。错误类型包括退药调配、标签重复、胶塞异常、破损、溶媒/药品/给药途径错误等，细分内差、外差，实现配置环节精准错误统计。

1.4.2 工作人员业务能力评分 记录2组工作人员在药品管理、药物配置、环境控制3个维度的评分情况，并计算总评分，比较其业务能力差异。评分采用百分制评分法，其中，药品管理占30%、药物配置占40%、环境控制占30%。所有评分均通过现场观察与记录核查相结合的方式，并由接受统一评分标准培训的评估人员完成，从而最大限度地减少主观判断偏差。该量表的Cronbach's α 系数为0.897，具有良好的内部一致性信度。

1.4.3 非技术性素养 对2组工作人员进行非技术性素养评价，评价范围涵盖5个维度，包括责任感、积极程度、自信心、问题解决能力以及沟通协作水

平。各维度按1~5分进行打分，评分越高代表相应能力越突出^[4]。

1.4.4 不良事件发生率 不良事件包括不合理医嘱审出、摆药差错、配置差错及复查包装差错，计算并比较2组的不良事件发生率；同时对各类型不良事件进行分项统计分析。

1.5 统计学方法

采用SPSS 24.0软件进行数据处理。工作人员业务能力评分等计量数据以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)进行描述，采用 t 检验；静脉用药配置错误发生组数等计数数据以频数、百分比表示，差异分析采用 χ^2 检验，当理论频数<5时采用校正 χ^2 检验，当理论频数<1时采用Fisher确切概率法进行检验。 $P < 0.05$ 表明差异存在统计学意义。

2 结果

2.1 静脉用药配置错误发生率对比

试验组的静脉用药配置错误率低于对照组，且差异有统计学意义($P < 0.05$)，见表1。

表1 2组静脉用药配置错误发生率对比

组别	<i>n</i>		退药调 配/组 (%)	输液标签 重复/组 (%)	成品输液内有 胶塞/组 (%)	药品或成品输液袋 破损或漏液/组 (%)	溶媒剂量配置错 误/组 (%)
试验组	1 000 000	内差	73 (0.007 3)	5 (0.000 5)	12 (0.001 2)	16 (0.001 6)	31 (0.003 1)
		外差	2 (0.000 2)	0 (0.000 0)	2 (0.000 2)	5 (0.000 5)	3 (0.000 3)
对照组	1 000 000	内差	90 (0.009 0)	6 (0.000 6)	14 (0.001 4)	28 (0.002 8)	47 (0.004 7)
		外差	3 (0.000 3)	0 (0.000 0)	3 (0.000 3)	7 (0.000 7)	3 (0.000 3)
组别	<i>n</i>		溶媒种类配置 错误/组 (%)	药品种类配置 错误/组 (%)	给药途径配置 错误/组 (%)	小计/组 (%)	合计/组 (%)
试验组	1 000 000	内差	5 (0.000 5)	2 (0.000 2)	3 (0.000 3)	147 (0.014 7)	161 (0.016 1)
		外差	0 (0.000 0)	2 (0.000 2)	0 (0.000 0)	14 (0.001 4)	
对照组	1 000 000	内差	10 (0.001 0)	7 (0.000 7)	4 (0.000 4)	206 (0.020 6)	226 (0.022 6)
		外差	2 (0.000 2)	2 (0.000 2)	0 (0.000 0)	20 (0.000 2)	
χ^2							10.919
<i>P</i>							< 0.001

2.2 工作人员业务能力对比

试验组工作人员的药品管理、药物配置、环境

控制及总评分均显著高于对照组($P < 0.05$)，见表2。

表2 2组工作人员业务能力对比 ($\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	药品管理/分	药物配置/分	环境控制/分	总评分/分
试验组	60	29.30 ± 4.10	38.40 ± 5.60	28.80 ± 3.40	96.50 ± 14.10
对照组	60	28.00 ± 3.70	36.60 ± 4.80	27.80 ± 2.70	89.60 ± 13.60
<i>t</i>		1.823	1.890	1.784	1.819
<i>P</i>		0.035	0.031	0.039	0.036

2.3 工作人员非技术性素养对比

试验组工作人员责任感、积极程度、自信心、

问题解决能力以及沟通协作水平的非技术性素养评分均显著高于对照组($P < 0.05$)，见表3。

表3 2组工作人员非技术性素养对比 ($\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	责任感/分	积极程度/分	自信心/分	问题解决能力/分	沟通协作水平/分
试验组	60	4.64 ± 0.56	4.63 ± 0.54	4.85 ± 0.47	4.14 ± 0.48	4.35 ± 0.55
对照组	60	4.35 ± 0.95	4.38 ± 0.77	4.54 ± 1.06	3.89 ± 0.76	4.05 ± 0.84
<i>t</i>		2.037	2.059	2.071	2.154	2.314
<i>P</i>		0.022	0.021	0.021	0.019	0.011

2.4 不良事件发生率对比

试验组的不合理医嘱审出率显著高于对照组,

摆药差错率、配置差错率和复查包装差错率均显著低于对照组 ($P < 0.05$), 见表4。

表4 2组不良事件发生率对比

组别	<i>n</i>	不合理医嘱审出/组 (%)	摆药差错/组 (%)	配置差错/组 (%)	复查包装差错/组 (%)
试验组	1 000 000	369 (0.036 9)	137 (0.013 7)	83 (0.008 3)	122 (0.012 2)
对照组	1 000 000	314 (0.031 4)	178 (0.017 8)	123 (0.012 3)	169 (0.016 9)
χ^2		4.431	5.337	8.001	7.592
<i>P</i>		0.035	0.021	0.005	0.006

3 讨论

静脉用药配置作为医疗安全的重要环节, 其准确性直接关系到患者的用药安全^[5]。目前, 各大医院 PIVAS 日均静脉用药调配量大, 且药品种类繁多, 特别是危重症患者用药复杂度高, 这对静脉用药配置安全提出了更高的要求^[6]。传统单人配置模式存在如工作量大、缺乏实时监督、个人责任意识参差不齐等诸多问题。研究表明, 优化配置流程、加强核对机制是减少用药错误的有效措施^[7]。通过整合多项研究经验, 本研究设计了基于双人核对的流程优化方案, 旨在建立更加科学、严谨的静脉用药配置体系。

本研究表明, 采用双人核对流程后, 试验组的静脉用药配置错误率显著低于对照组 ($P < 0.05$), 充分证实了该优化方案的防错效果。这种显著改善主要源于以下几个方面: 首先, 双人核对机制在药品准备、配置操作、质量检查各环节均实现了多重把关, 降低了单人独立操作的风险; 其次, 交叉核对机制使每个关键步骤经过2次确认, 最大程度地减少了人为疏忽^[8]; 最后, 规范的记录和配液系统存档提升了工作追溯性, 有助于持续改进工作质量^[9]。上述多重保障机制的有机结合, 不仅显著降低了配置错误率, 还为药品调配安全建立了一道更加可靠的防护屏障。通过双人独立核对, 每个环节都能得到更全面的检查, 显著降低了错误发生的概率。对照组单人操作, 尽管有标准化的流程, 但仍可能因个人疏忽或流程中的跳过步骤引发差错。此外, 试验组通过交叉核对和双重签名, 进一步加强了检查力度, 避免了因个别工作人员疏忽而引发的

配置错误, 这一结果与集中静脉用药调配服务降低差错率的研究结论相一致^[10]。业务能力评分上, 试验组在药品管理、药物配置、环境控制方面的评分均显著高于对照组 ($P < 0.05$); 在非技术性素养对比上, 试验组工作人员责任感等非技术性素养评分显著高于对照组 ($P < 0.05$)。在单人配置模式中, 工作人员独立完成任务, 虽然能提高个人熟练度, 但也易因疲劳导致注意力下降, 进而增加配置错误的风险, 同时已有研究指出职业倦怠是影响 PIVAS 人员操作安全的重要因素^[11]。在双人协作模式下, 配置护士与监督护士需在整个操作过程中相互核对、沟通协调, 这不仅增强了责任感, 还促使团队成员在面对问题时能迅速交流并寻求最佳解决方案。同时, 在这一模式下, 工作人员需频繁地进行双向核对和信息确认, 使其在长期实践中形成严谨的工作习惯, 并在面对复杂或突发情况时能更加自信地应对。

不良事件发生率对比发现, 试验组在不合理医嘱审出、摆药差错、配置差错等方面表现优于对照组 ($P < 0.05$)。既往研究也表明通过流程优化及质量管理干预可有效降低调配差错及相关不良事件发生率^[12]。究其原因可能为: 首先, 双人核对流程确保了每个环节都经过多重审核, 这一流程改变了单人操作时可能忽视细节的情况。其次, 双人核对的协作效应在潜在错误的识别和修正方面起着至关重要的作用。在药品配置过程中, 复杂的工作环境和信息量大可能导致操作人员的失误, 而通过双人协作, 另一个操作者可作为“检查者”, 弥补第一人可能忽视的细节。这种协作模式提升了对潜在错误的

警觉性,从而降低了错误发生的概率。

综上所述,采用双人核对配置模式能显著提高静脉用药配置的准确性,降低配置错误发生率,有

效提升工作人员的专业能力和非技术性素养,且在控制和减少不良事件方面具有良好效果,为今后PIVAS工作流程的优化提供了理论依据。

【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] 蒋彬,王素梅.我院静脉用药集中调配中心不合理用药医嘱分析[J].上海医药,2022,43(13):96-98.
- [3] 许嘉文,黄晓英,祝迪,等.双人调配模式在医院静脉用药集中调配中心的应用分析[J].现代医药卫生,2023,39(16):2868-2871.
- [4] 薛荧雪.“6S”管理在静脉用药调配中心排药管理中的应用效果[J].临床医学研究与实践,2025,10(2):173-176.
- [5] 毕玉,杜紫薇,陆进,等.静脉用药集中调配标准制订与解析[J].医药导报,2023,42(10):1465-1469.
- [6] 李明娥,刘勇,罗寅云.优化操作办法在静脉用药集中调配中心护理管理中的应用[J].中国现代医生,2023,61(28):95-98.
- [7] 刘秀兰,刘东,杜光,等.湖北省医疗机构静脉用药集中调配中心工作情况调查[J].中国药师,2022,25(7):1231-1234,1254.
- [8] Westbrook J I, Li L, Raban M Z, et al. Associations between double-checking and medication administration errors: a direct observational study of paediatric inpatients[J]. *BMJ Qual Saf*, 2021, 30(4): 320-330.
- [9] Koyama A K, Maddox C S, Li L, et al. Effectiveness of double checking to reduce medication administration errors: a systematic review[J]. *BMJ Qual Saf*, 2020, 29(7): 595-603.
- [10] Jessurun J G, Hunfeld N G M, van Rosmalen J, et al. Effect of a pharmacy-based centralized intravenous admixture service on the prevalence of medication errors: a before-and-after study[J]. *J Patient Saf*, 2022, 18(8): e1181-e1188.
- [11] 王若,谭生权,杜红,等.静脉用药集中调配中心医务人员职业倦怠现状及影响因素分析[J].职业卫生与应急救援,2022,40(4):446-449.
- [12] 沈洁,谢巧金,邓琳,等.FOCUS-PDCA模式在降低自动化静脉用药调配中心差错率的应用[J].海峡药学,2024,36(11):130-134.

(责任编辑:康银花)