静脉药物配置中公共卫生风险的识别与防控策略综述Δ

蒋　琳*，张天竹#[重庆医药高等专科学校药学院（中药学院），重庆　401331]

中图分类号　R95　　**文献标志码**　A　　**文章编号**　1001-0408（2026）02-0268-05
DOI　10.6039/j.issn.1001-0408.2026.02.23

摘　要　静脉药物配置作为临床用药供给链的核心环节，直接关联药品安全性与患者用药安全。本文梳理了静脉药物配置中处方审核、药品配制、药品管理、成品流转与追溯等实操环节的可能公共卫生风险防控难点和措施，并基于“预防-管控-应急”全链条管理理念，提出系统性防控策略，如构建“公共卫生导向”的静脉用药调配中心管理制度体系、强化全流程风险干预措施、健全风险监测与应急响应机制、推动技术赋能、完善药师培训与人员资质管控机制等，以期构建起从“被动应对”到“主动防控”的全链条公共卫生安全体系，保障患者用药安全。

关键词　静脉用药配置；公共卫生风险；用药安全；风险识别

Review on identification and prevention-control strategies for public health risks in pharmacy intravenous admixture services

JIANG Lin, ZHANG Tianzhu[School of Pharmacy (School of Traditional Chinese Medicine), Chongqing Medical and Pharmaceutical College, Chongqing 401331, China]

ABSTRACT　Pharmacy intravenous admixture serves as a core link in the clinical medication supply chain. Its operational quality is directly related to drug safety and patient medication safety. This paper examines the challenges and measures for public health risk prevention and control in practical operational aspects of intravenous drug preparation, including prescription verification, drug compounding, drug management, and finished product distribution and traceability. Grounded in the "prevention-control-emergency response" full-chain management framework, it proposes systematic prevention and control strategies, including establishing a "public health-oriented" pharmacy intravenous admixture service management system, strengthening risk intervention measures throughout the entire process, improving risk monitoring and emergency response mechanisms, promoting technological empowerment, and refining pharmacist training and personnel qualification control mechanisms. These efforts aim to establish a comprehensive public health safety system that shifts from a "passive response" to an "active prevention and control" approach, thereby ensuring patient medication safety.

KEYWORDS　pharmacy intravenous admixture services; public health risks; medication safety; risk identification

公共卫生风险是指可能对群体健康（而非个体）造成危害、具有潜在传播性或群体性影响的危险因素，如交叉感染扩散、药品批次污染、抗菌药物滥用导致的耐药性传播等[1]。世界卫生组织（WHO）曾指出，公共卫生风险的核心在于事件通过传播可能对群体健康造成跨区域影响，需多方协同应对；中国疾控中心也曾指出，公共卫生风险以群体健康为核心，其危害具有传播性、广泛性等特征[2]。用药安全风险是全球面临的重大公共卫生挑战，其中静脉用药相关风险尤为突出[3]。静脉用药调配中心（pharmacy intravenous admixture service，PIVAS）负责医院静脉用药的集中配置和精准管理，已经成为现代医疗机构药事服务的核心部分[4]。然而，配置过程可能存在交叉污染（如耐药菌通过操作台面扩散）、微生物污染（如洁净区消毒缺失导致批量药品污染）以及不合理用药（如抗菌药物滥用引发耐药性传播）等公共卫生风险[5]。一旦发生相关事件，不仅可能导致患者感染、治疗失败甚至危及生命，还可能引发院内感染暴发、耐药性扩散等区域性公共卫生事件。同时，此类事件会严重削弱公众对医疗系统的信任，造成长期的社会与经济负担。因此，必须通过系统性的风险防控策略，在技术、管理及应急层面构建多维度屏障，最大限度降低风险发生的可能性与危害程度。

现有的静脉用药风险研究主要集中在个体用药安全上，研究多指向单一患者的用药错误（如剂量偏差、药物过敏），影响局限于个体；而静脉药物配置中的公共卫生风险则源于系统性漏洞，可通过批量污染药品、耐药菌交叉传播等途径影响群体健康，且可能引发院内感染暴发等连锁反应，然而当前研究对静脉药物配置管理体系中的公共卫生风险的关注明显不足。为此，本文通过总结现有研究，对静脉药物配置中可能的公共卫生风险进行系统梳理，并探讨风险管控措施，以减少公共卫生

Δ **基金项目**　2024年重庆市高等职业技术教育研究会科研项目（No.287）；2025年重庆医药高等专科学校教学改革重点项目（No.YGZJG2025308）

＊ **第一作者**　讲师，硕士。研究方向：药学、卫生政策、卫生管理。E-mail：jianglin621@outlook.com

通信作者　副教授，硕士。研究方向：医院药学、静脉药物配置。E-mail：10776@cqmpc.edu.cn

风险，保障患者安全。

1　静脉药物配置中公共卫生风险的界定与特征

本研究中，静脉药物配置中的公共卫生风险特指在静脉用药处方审核、储存、调配、成品流转等全流程中，可能引发群体性健康威胁的风险因素总和。静脉药物配置中的公共卫生风险具有显著的隐蔽性，常潜伏于操作细节中（如部分工作人员手卫生依从性低[6]、环境消毒不彻底等[7]），初期难以察觉，一旦暴发则影响范围迅速扩大。其次，风险具有强关联性，单一环节的风险可能通过药品流通链扩散（如污染药品分发至多病区使用，可引发医院感染聚集性事件）。同时，风险还具有叠加性，多环节风险（如人员操作失误与环境失控并存）可相互叠加、放大效应，形成重大公共卫生事件的潜在隐患。更为重要的是，部分风险因子在系统内长期存在并持续出现，未能通过制度化管理得到有效遏制，容易在常态运行中被低估甚至忽视，进而累积形成具有突发性和放大效应的潜在公共卫生风险源。静脉药物配置中的公共卫生风险特征见表1。

表1　静脉药物配置中的公共卫生风险特征

风险特征	核心表现	风险环节案例	潜在后果级联
隐蔽性	潜伏于日常操作细节，初期监测难度高	环境消毒疏漏、无菌操作偏差	暴发后迅速扩散至多病区
强关联性	单一风险点通过药品流通链多级传导	污染药品配置→分发出库→多病区输注	24 h内可引发医院感染聚集事件
叠加性	人员失误+设备故障+环境失控形成复合型风险	贴错标签+温控失效+物流延迟并存	重大药害事件风险提升
持续性	风险因子在系统中反复出现（如消毒程序缺陷、培训不足）	季度环境监测多次检出耐药菌	长期潜伏感染源，耐药菌暴发

2　静脉药物配置各实操环节的风险防控措施

2.1　处方审核与用药决策环节

2.1.1　不合理用药风险防控

为提升处方管理的精准性和安全性，可在医院信息系统中嵌入处方智能审核模块。该模块基于庞大的药学规则库，可通过算法自动识别并筛查处方中的潜在风险，如用药不当、药物相互作用、超说明书用药等问题。该模块能够迅速完成单个处方的审核，同时具有批量风险识别的能力，可有效降低人工审核的负担，提高处方审核的效率与准确性[8]。处方智能审核系统可与医师工作站实现联动，能及时提示医师对高风险处方进行复核干预。例如，当处方中的超说明书用药占比达到一定阈值时，系统将自动预警并提醒相关医务人员[9]。此外，系统还可识别同一科室内可能的重复不良反应情况，为医务人员提供及时的风险警示，减少群体性用药错误的发生。

WHO数据显示，全球耐药菌感染率攀升，抗菌药物滥用是突出问题[10]，我国《抗菌药物临床应用管理办法》强化了对抗菌药物的管控，PIVAS处方点评制度的落实进一步有效降低了不合理用药的风险——PIVAS审方药师的审核可有效识别无指征联用、超剂量使用等情况。当前，大部分医疗机构的PIVAS审方系统已具备自动拦截功能，能够识别并防范不合理的抗菌药物使用，减少耐药菌的传播风险。一些PIVAS还通过分级审核机制，完善了医疗机构的抗菌药物管理体系，从而显著降低了抗菌药物的使用量，例如某医院PIVAS日均配置的预防用抗菌药物使用袋数由分级审核机制实施前的（204.00±31.75）袋减少至实施后的（129.71±41.30）袋[11]。

2.1.2　特殊人群用药风险防控

PIVAS的计算机系统能通过个体化处方解析与剂量计算技术，为特殊人群提供精准用药方案。儿童用药需严格依据个体参数调整剂量，尤其在新生儿和婴幼儿的静脉用药中，需高度关注用药安全问题。例如，新生儿对苯甲醇等辅料的代谢能力较弱，易因蓄积导致毒性反应，必须严格规避含有潜在有害辅料的药品。对于婴幼儿患者，化疗药物需按体重进行个体化剂量调整，实施阶梯浓度配比。PIVAS的智能化剂量计算系统可基于个体参数生成精准方案，能避免传统人工计算可能出现的剂量误差，尤其是因小数点错位等操作失误导致的10倍量级用药剂量差错[12]，保障用药的精确性与安全性。例如，某儿童医院的学者报道，启用智能化剂量计算系统后，该院未再发生因计算错误导致的儿童用药安全事件[13]。对于老年患者，则需评估药物的相互作用并进行个体化调配（如华法林与抗菌药物联合应用可能引发出血风险），并从代谢动力学角度入手，通过精确调整药物配伍与剂量，预防可能出现的蓄积性中毒，确保治疗的安全性[14]。

2.2　药品配制操作环节

2.2.1　环境与设备风险防控

PIVAS一般通过紫外线和含氯消毒剂对操作环境进行消毒，并实施动态监测，确保环境持续符合百级洁净标准[即国际标准化组织（International Organization for Standardization，ISO）5级]，从而降低病毒气溶胶传播风险。一些PIVAS还通过引入实时监测技术对洁净区环境（如粒子浓度、空气流动等）进行在线监控，并在超出警戒限值时自动发出预警，从而为无菌操作提供环境保障[15]。相比之下，未进行标准化建设的PIVAS在职业暴露方面存在较高风险，已发生多起职业暴露事件[16]。设备管理方面，PIVAS应严格执行一次性无菌器具全流程管控（含使用后强制销毁），并对复用设备实施闭环灭菌管理（覆盖清洗、消毒、灭菌及效果验证）。此类措施可确保设备的无菌状态，最大限度地降低由器械污染引发的感染风险，保障静脉用药的安全性[17]。

2.2.2　人员操作风险防控

药师在静脉药物的配制过程中应加强对配药方式的选择和环境条件的把控。在手工配药时，需要确保配药环境符合要求，如温度、洁净度等，以降低环境温度对药物的影响及药物中不溶性微粒的污染风险；在机械配药时，需密切监控机械设备的性能和环境条件是否合规[18]。对于部分抗菌药物，如未严格依循相关标准进行

个体化配制操作，也可能加速耐药菌（如耐甲氧西林金黄色葡萄球菌）的传播[10]。多项研究表明，PIVAS通过部署卫生监测系统、推行个人防护装备标准化操作规范及实施人员定期培训和考核制度，可有效降低人为污染风险[16－17]。培训内容可依据现有无菌操作标准与药学服务规范设计，通过模拟实战场景（如耐药菌暴发风险场景）提升人员风险识别与应对能力[19]。培训考核应结合理论测试与现场操作评估，不合格者禁止参与无菌操作。

2.3 药品管理环节的风险与管控

药品管理环节涉及药品的采购、储存、配药、分发及使用等多个关键环节。每一环节的潜在风险都可能影响患者的治疗效果，甚至危及其生命。通过有效的风险管控措施，如规范操作流程、完善质量控制、加强人员培训和风险评估，可以有效预防和控制这些风险。

2.3.1 药品储存与流转风险防控

冷链药品（如生物制剂、部分抗生素）对温度敏感，其储存流转的温控失效会降低药物效价，因此对于此类药品，PIVAS药师在入库验收阶段须认真核查并记录其运输温度[20]。例如，重组人促红素注射液是一种常用的促造血生物制剂，目前广泛用于肾性贫血、肿瘤化疗相关性贫血等的治疗。该药物对温度具有显著敏感性，需在2～8 ℃条件下储存与运输，短期温度波动（如室温暴露）易致其生物活性降低、降解产物增加[21]，因此PIVAS的药品温控核查至关重要。2024年国家市场监督管理总局在发布的《药品经营和使用质量监督管理办法》中强化了冷链追溯的要求，目前一些具备电子温控系统的PIVAS已能实现异常药品自动拦截功能（覆盖入库、储存、调配等环节）。在特殊药品管理方面，一些医疗机构的PIVAS通过双人双锁制度与智能调配系统，不仅保证了药品储存质量，还显著降低了药品滥用风险[22]。

2.3.2 药品污染风险防控

PIVAS的药品配制一般在A级洁净度的生物安全柜中进行，且需执行严格的无菌操作流程。同时，PIVAS配有动态环境监测设备，可系统化控制药品拆封与配制过程的污染风险。但在药品调配、扫码核对、输液打包等关键环节中，药师的核查工作对污染预防尤为重要：药师通过核查药品外观、包装密封性及调配设备运行状态等，能及时识别污染隐患，从源头阻断问题药品流入临床。因此，强化药师核查职责、规范操作流程，不仅能有效降低用药差错率，更有助于防范因药品污染可能引发的群体性公共卫生事件风险[23]。

2.4 成品流转与追溯环节的风险防控

为保障静脉用药在调配与配送过程中的安全性，一些医疗机构的PIVAS在操作环境和包装技术上进行了系统优化。例如，采用密闭式负压配制技术，保证PIVAS环境符合ISO 5级的洁净标准，有效降低了微生物污染风险；同时，使用具备防震防穿刺功能的专用包装（如膨胀聚丙烯泡沫结合相变材料内衬）显著减少了输液袋在运输中的破损概率；在药品运输环节，智能冷链系统通过双温区实时监控（分别控制在2～8 ℃与15～25 ℃），并配备GPS温度记录仪，全程保障了生物制剂等温敏药品的运输安全性[24]。

此外，一些PIVAS还依托药品追溯码系统，实现了调配、存储、运输等环节的全流程数据归集。然而，由于尚未全面接入国家药品追溯协同平台，部分区域尤其是跨省医疗机构之间仍存在数据“孤岛”现象，导致不良反应预警信息难以及时共享与联动，制约了药品安全管理的整体效能[25]。

3 静脉药物配置公共卫生风险的系统防控管理策略

除了各实操环节的公共卫生风险防控，PIVAS的体系化风险防控策略更是筑牢安全防线的基础，包括构建“公共卫生导向”的PIVAS管理制度体系、强化全流程风险干预措施、健全风险监测与应急响应机制、推动技术赋能、完善药师培训与人员资质管控机制等，进而从根本上构建从“被动应对”到“主动防控”的全链条公共卫生安全体系。

3.1 构建“公共卫生导向”的PIVAS管理制度体系

3.1.1 完善风险防控标准

建议尽快制定PIVAS公共卫生风险防控专项指南，将“群体健康保护”纳入核心管理目标，深度融合公共卫生防控理念与PIVAS的专业特性，设定可量化指标。例如，耐药菌环境监测频率应为每月1次（覆盖配置台、生物安全柜等关键区域），高警示药品批量复核率需达100%[26]。指南应全面覆盖人员资质审核、洁净区运维、药品耗材全周期管控、无菌操作规范、应急处置流程及长效监管等全环节，明确“三杜绝”（杜绝群体性污染、杜绝批量错配、杜绝耐药菌交叉传播）、“两降低”（将药品不良反应发生率降至0.5%以下、操作差错率降至0.1%以下）、“一保障”（保障医患群体健康安全）的核心目标，并紧密对接《抗菌药物临床应用管理办法》《医疗机构感染预防与控制基本制度（试行）》《静脉用药调配中心建设与管理指南（试行）》，明确PIVAS在院感监测、耐药菌溯源等公共卫生链条中的职责，确保与顶层政策无缝衔接[27]。

3.1.2 建立多部门协同机制

建立PIVAS与医院感染管理部门、公共卫生科及临床科室的“季度评估+月度会商”常态化协作机制：每季度开展联合风险评估，由感染管理科负责对配置环境中的耐药菌（如耐甲氧西林葡萄球菌等）等进行采样检测，公共卫生科分析数据趋势，临床科室反馈用药异常信号，PIVAS牵头制定整改方案（如调整消毒频次、优化药品存放分区）；每月召开会商会议，同步风险处置进展。据报道，某院通过上述机制将配置区耐药菌检出率从8.2%降至1.5%，形成了“监测-分析-干预-反馈”的防控闭环[28]。

3.2 强化全流程风险干预措施

一些医疗机构PIVAS应用基于区块链技术的药品全程追溯系统，实现了药品从生产厂家、入库验收、储存养护到配制使用的全生命周期可追溯，确保关键节点数据不可篡改，药品出现质量问题时可在1 h内定位问题批次并启动召回[29]。还有一些医疗机构PIVAS对特殊药品实施了双控机制：抗菌药物按“非限制级-限制级-特殊使用级”分级授权审核，主治医师仅可审核限制级以下品种；同时，在医院信息系统或处方审核系统中嵌入使用量智能预警模块，单科室月使用量超常规阈值（如30%）时自动锁定，需药学部与感染科联合复核方可解锁。应用上述措施后，该院的抗菌药物滥用率下降了42%[30]。

3.3 健全风险监测与应急响应机制

3.3.1 建立PIVAS公共卫生风险监测数据库

构建“全维度采集-动态化评估-精准化处置-可追溯管理”的PIVAS公共卫生风险监测数据库：数据采集采用“自动化+手动”双渠道，其中自动化采集的数据涵盖洁净区监测数据（粒子浓度、温湿度）、生物安全柜运行参数等，手动采集的数据主要用于录入药品不良反应报告、院感病例等信息；数据应用方面，通过建立“周分析-月研判-季复盘”闭环，每周分析药品不良反应发生率、每月研判耐药菌趋势，并与临床系统、区域疾控平台联动，当特定药品不良反应发生率骤升20%或感染病例呈时空聚集时，数据库可自动触发风险评估。例如，某院通过建立PIVAS公共卫生风险监测数据库，提前1周预警了头孢类药物污染风险，避免了群体性感染事件的发生[31]。

3.3.2 制定应急处置预案

为确保医疗机构在面临突发事件时能够快速反应、有效应对，医疗机构PIVAS应制定应急处置预案。预案应以PIVAS运行中高发的群发性药品污染、耐药菌感染暴发为核心防控场景，根据2023年国家卫生健康委印发的《突发事件医疗应急工作管理办法（试行）》及监测数据库成果制定详细、可操作的应急预案，明确关键流程，在中止配置后15 min内完成溯源（通过区块链系统定位药品批次、环境监测追溯污染点），30 min内隔离污染区域及涉事药品，2 h内上报属地卫生管理部门及疾控机构。此外，每季度应开展多部门联合演练，模拟耐药菌暴发、化疗药污染等场景，并设置考核指标，如响应时间是否在30 min内、处置准确率是否达到95%等[32]。

3.4 推动技术赋能

有条件的PIVAS可考虑引入静脉用药配药机器人，实现抗肿瘤药等高危药品调配全程自动化。配药机器人的机械臂可通过精密称重系统确保剂量精准，且全程监控可追溯。有医疗机构报道，应用静脉用药配药机器人后，其差错率下降了60.6%[33]。为进一步巩固这一应用成效、实现风险管理的长效化，可建立持续改进机制，每季度采用失效模式与影响分析法复盘风险点，每年对照《药品生产质量管理规范》的无菌药品附录等新规更新防控标准，实现风险管理动态逐步升级。

3.5 完善药师培训与人员资质管控机制

静脉用药调配药师作为静脉药物配置全流程的核心执行主体，其对公共卫生风险的识别与处置能力直接关系到防控效果，因此需通过专项培训与资质管控机制筑牢人员能力防线。培训需聚焦公共卫生风险相关模块，包括冷链药品温控核查、感染防控操作、应急风险处置等；培训后需通过理论考核与实操评估，确保药师取得静脉用药调配专业资质。同时，应建立资质定期复核机制，每1～2年开展复训与再考核，持续提升药师风险识别与应对能力，从人员能力层面降低静脉药物配置的公共卫生风险。

4 结语与展望

在公共卫生安全日益严峻的当下，医疗机构药事管理需从个体安全保障向群体风险防控转型，通过整合技术创新与制度协同，筑牢药品配置环节的公共卫生防线。本文通过系统梳理静脉用药配置全流程中的关键公共卫生风险，尝试基于“预防-管控-应急”全链条管理理念，提出系统性防控策略，为突破传统管理模式的局限、提升PIVAS管理规范化与科学化水平提供了全新视角。但需进一步关注的是，PIVAS与区域疾控平台的协同仍存在多重现实障碍，成为风险防控的关键瓶颈：首先是数据标准不统一，PIVAS侧重药品调配全流程数据（如冷链温度、调配差错类型），采用院内信息系统自定义编码，而区域疾控平台通常依据《传染病信息报告管理规范》以“病例-病原-暴露”为核心维度，二者编码与指标定义差异显著。例如，某三甲医院PIVAS监测到3例头孢类药物过敏聚集性反应时，因数据格式不匹配需人工录入，致使延误上报时间达48 h[34]；其次是信息共享机制缺失，受机构利益与数据安全顾虑影响，多数机构未建立常态化信息共享通道；此外，是响应闭环断裂，PIVAS与区域疾控平台多为单向信息报送，缺乏双向反馈。受限于实证案例的缺乏，智能化审核算法的适配性、区块链追溯的成本-效益等尚未得到充分验证，现阶段PIVAS中公共卫生风险仍存在理论框架与实践验证之间的衔接缺口。未来研究需以此为突破点，一方面通过多场景实证完善策略细节，弥合理论与实践的鸿沟；另一方面需针对性破解协同壁垒，例如推动卫生健康部门与公共安全部门的数据标准化建设，参照国家疾控部门的传染病监测数据元标准统一核心指标口径，以便各级政府与医疗机构能够有效共享和使用数据；采用数据脱敏与区块链存证技术实现各相关部门之间，特别是公共卫生、疾控、医疗和行政管理部门之间的数据实时互通；构建协同响应体系，将PIVAS纳入区域传染病哨点监测网络，借助大数据与人工智能技术实现公共卫生风险的早期识别与主动干预，最终构建起“被动应对”到“主动防控”的全链条公共卫生安全体系。

参考文献

[1] CAI J, LI M X, LU S, et al. Use of failure mode and effect analysis to improve the monoclonal antibody drugs management process in pharmacy intravenous admixture services[J]. Sci Rep, 2025, 15(1): 4653.

[2] CHEN H X, GUO Y R, WEI H L, et al. The impact of pharmacist oriented mode on risk control in a Chinese centralized intravenous admixture service centre[J]. Sci Rep, 2021, 11(1): 5445.

[3] JESSURUN J G, HUNFELD N G M, VAN ROSMALEN J, et al. Prevalence and determinants of intravenous admixture preparation errors: a prospective observational study in a university hospital[J]. Int J Clin Pharm, 2022, 44(1): 44-52.

[4] 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, 33(15): 1881-1886.

[5] WANG X, GU M, GAO X Q, et al. Application of information-intelligence technologies in pharmacy intravenous admixture services in a Chinese third-class A hospital [J]. BMC Health Serv Res, 2022, 22(1): 1238.

[6] JUMAA P A. Hand hygiene: simple and complex[J]. Int J Infect Dis, 2005, 9(1): 3-14.

[7] BAGUMA D. Public health safety and environment in inadequate hospital and healthcare settings: a review[J]. Public Health, 2017, 144: 23-31.

[8] 白楠, 张翔宇, 屈静晗, 等. 人工智能辅助药学服务专家共识[J]. 中国药房, 2025, 36(13): 1553-1562.

[9] 樊莉, 全淑燕, 王璇, 等. 我院药学门诊近5年服务实践情况分析[J]. 中国药房, 2025, 36(6): 748-751.

[10] 严烨. 静脉药物配置中心不合理用药的分析[J]. 中国处方药, 2024, 22(1): 55-59.

[11] 张倢, 王永, 王玮, 等. 基于合理用药的静脉用药医嘱闭环管理在降低PIVAS输液调配量中的成效分析[J]. 中国医院用药评价与分析, 2023, 23(4): 488-491, 497.

[12] AL-WORAFI YM. Clinical case studies on medication safety[M]. Amsterdam: Elsevier, 2023: 3-17.

[13] 张玲玲, 王巍, 邓本勇. 2019—2021年医院静脉用药调配中心不合理用药医嘱分析[J]. 中国当代医药, 2023, 30(16): 127-130.

[14] 徐文俊, 赖汉鹏, 孙家艳, 等. 华法林与哌拉西林酶抑制药复合制剂的相互作用研究[J]. 中国临床药理学杂志, 2023, 39(13): 1866-1869.

[15] 张鑫. 基于GMP探讨医院静配中心感染控制管理与建设[J]. 现代医药卫生, 2021, 37(11): 1857-1861.

[16] BAAN S D, GEERSING T H, CRUL M, et al. An economic evaluation of vial sharing of expensive drugs in automated compounding[J]. Int J Clin Pharm, 2022, 44(3): 673-679.

[17] 费雯, 蔺维维, 张慧, 等. 基于态势分析法与柯式四级评估法构建PIVAS药师岗位培训体系[J]. 中国医院药学杂志, 2025, 45(15): 1756-1763.

[18] 李贵利, 杜彦秋. 不同配药方式对静脉配置药物中不溶性微粒污染的影响[J]. 临床合理用药, 2025, 18(14): 154-156, 163.

[19] 凌亚, 朱玲, 豆兴茹, 等. 基于Kano-QFD模型的PIVAS药学服务需求分析与服务模式构建[J]. 中南药学, 2024, 22(12): 3403-3408.

[20] 杨星辰, 付文焕, 老东辉, 等. PIVAS临床试验用静脉输液类药品调配管理专家共识[J]. 中国药房, 2025, 36(1): 1-6.

[21] FAYED B, LUO S S, YASSIN A E B. Challenges and recent advances in erythropoietin stability[J]. Pharm Dev Technol, 2024, 29(9): 930-944.

[22] 满春霞, 邹武捷, 杨淑苹, 等. 麻醉药品和精神药品管制研究Ⅳ: 我国麻醉药品和精神药品的管制历程与现状[J]. 中国药房, 2017, 28(1): 18-22.

[23] 吴倩, 赵飞燕, 黄俊, 等. PIVAS全流程差错发生与拦截情况分析[J]. 中国处方药, 2025, 23(1): 5-8.

[24] 余茜, 李广辉, 彭昊帅, 等. 我院静脉用药集中调配中心质量控制监测体系的实施与评价[J]. 中国药房, 2017, 28(34): 4846-4849.

[25] 庞国勋, 刘亚茹, 王洋, 等. 基于人工智能的PIVAS不合理医嘱审核现状与风险的文献分析[J]. 中国医院用药评价与分析, 2025, 25(11): 1337-1340, 1344.

[26] 潘林丽, 武大伟, 刘善善, 等. 多学科协作模式在医院抗菌药物管理中的应用[J]. 中国感染控制杂志, 2024, 23(6): 719-724.

[27] 徐朋, 吕玉玲, 迟苗苗, 等. 2018—2020年某综合医院多药耐药菌医院感染目标性监测分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2022, 32(24): 3779-3782.

[28] QIU Q N, ZHU G H, PENG G, et al. Research on PIVAS risk assessment and control strategy based on quality risk management (QRM) [J]. Explor Res Clin Soc Pharm, 2024, 15: 100487.

[29] ZHANG J, TANG S C, SUN P Q. From command-control to lifecycle regulation: balancing innovation and safety in China's pharmaceutical legislation[J]. Healthcare, 2025, 13(6): 588.

[30] LI C, JIANG W S, SHEN A Z, et al. International expert consensus on hospital intelligent pharmacy[J]. Intell Pharm, 2025, 3(6): 378-386.

[31] 姚文鑫, 李柯, 王晓彤, 等. 医疗失效模式与效应分析在肿瘤患者肠外营养液调配全流程风险管理中的应用[J]. 实用药物与临床, 2024, 27(9): 715-720.

[32] 李国春, 邓谷霖, 黄正丹, 等. 静脉用药调配中心规范管控措施的效果评价[J]. 中华医院感染学杂志, 2021, 31(2): 307-310.

[33] 新华网. 福建医科大学孟超肝胆医院: "智慧医院"再升级 配药机器人投入使用[EB/OL]. (2024-12-30) [2025-08-22]. http://www.fj.xinhuanet.com/20250102/2282983-d84894d7aa2fecdccd7fc1f75/c.html.

[34] 苏祥, 马琳琳, 王稳, 等. 某三甲医院新生儿重症监护病房疑似医院获得性CRKP肺炎暴发的调查与处置[J]. 中华医院感染学杂志, 2024, 34(23): 3634-3639.

(收稿日期: 2025-10-08 修回日期: 2026-01-09)

(编辑: 孙 冰)