静脉用药集中调配中心全面质量管理体系的构建与应用Δ

方宝霞[1*]，吴松潮[1]，刘　菁[1]，王嗣岑[1,2]，陈富超[1,2#]（1.湖北医药学院附属国药东风总医院药学部，湖北 十堰 442008；2.西安交通大学医学部药学院，西安　710061）

中图分类号　R95　　**文献标志码**　A　　**文章编号**　1001-0408（2023）15-1798-06
DOI　10.6039/j.issn.1001-0408.2023.15.02

摘　要　目的　构建静脉用药集中调配中心（PIVAS）全面质量管理体系，促进临床静脉输液的规范化、精确化、合理化。**方法**　依托医院PIVAS信息系统，制定PIVAS输液配制前、配制中及配制后全流程的管理制度、确定质量监控项目，以PDCA循环、品管圈、根因分析等质量管理工具与方法，定期进行质控与质量改进。回顾性分析PDCA循环干预前（2019年）及干预后（2020、2021年）PIVAS主要质控指标情况。**结果**　PIVAS输液配制全过程的质量监测指标如药品质量管理得分、药液残留量合格率与输液配制含量合格率分别由2019年的92分、79%、86.4%提高至2021年的99分、92%、99.8%；安全合理用药指标如静脉输液不合理医嘱占比、退药率、抗菌药物使用率、中药注射剂使用率分别由0.98%、6.1%、40.55%、39.70%降至0.23%、3.2%、37.18%与26.00%。**结论**　构建的PIVAS全面质量管理体系能提升输液配制过程中质量管理水平，提高输液配制质量，促进临床安全合理用药。

关键词　静脉用药集中调配中心；全面质量管理；质量改进；输液质量；输液安全

Construction and application of total quality management system in pharmacy intravenous admixture service

FANG Baoxia[1], WU Songchao[1], LIU Jing[1], WANG Sicen[1,2], CHEN Fuchao[1,2] (1. Dept. of Pharmacy, Sinopharm Dongfeng General Hospital Affiliated to Hubei University of Medicine, Hubei Shiyan 442008, China; 2. School of Pharmacy, Health Science Center, Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710061, China)

ABSTRACT　OBJECTIVE To establish a total quality management system for pharmacy intravenous admixture services (PIVAS), in order to promote the standardization, accuracy and rationalization of clinical intravenous infusion. **METHODS** Based on information system in PIVAS, the management system and quality monitoring items of the whole process before, during and after PIVAS infusion preparation were formulated. The quality control and quality improvement were carried out regularly with quality management tools and methods such as PDCA (plan, do, check, process) cycle, quality control circle, and root cause analysis. The main quality control indexes of PIVAS were retrospectively analyzed before (in 2019) and after PDCA cycle management (in 2020 and 2021). **RESULTS** The indexes of quality monitoring in the whole process of PIVAS infusion preparation, such as the score of drug quality management, the drug residue qualification rate and the qualified rate of drug content in infusion, were increased from 92 points, 79%, 86.4% in 2019 to 99 points, 92%, 99.8% in 2021, respectively. The indexes of safe and rational drug use, such as the ratio of intravenous irrational medical orders, the rate of drug repercussion, the rate of antibiotics use, and the rate of TCM injection use decreased from 0.98%, 6.1%, 40.55%, 39.70% to 0.23%, 3.2%, 37.18%, 26.00%, respectively. **CONCLUSIONS** The established total quality management system for PIVAS can improve the quality management level in the infusion preparation process, improve the quality of infusion preparation and promote clinical safe and rational drug use.

KEYWORDS　pharmacy intravenous admixture services; total quality management; quality improvement; infusion quality; safe infusion

静脉用药集中调配中心（pharmacy intravenous admixture service，PIVAS）是将静脉输液集中调配，为患者提供优质药学服务的部门。其在减少环境污染、医务人员职业暴露与用药差错，提升输液配制质量，促进合理用药等方面发挥了重要的作用[1-2]。自1999年国内第一家PIVAS投入运行以来，经过20余年的快速发展，目前国内建有规模不等的PIVAS 2 000家以上[3-4]。但PIVAS相较于传统分散于各个病区的输液配制，存在工作流程长、环节复杂、人员众多且素质不一等问题，容易引发输

Δ **基金项目** 湖北省自然科学基金项目（No.2022CFBY003）；十堰市科学技术局2021年度引导性科研项目（No.21Y75）

＊ **第一作者** 副主任药师。研究方向：医院药学。E-mail：fbx-811105@163.com

通信作者 主任药师，副教授。研究方向：药物分析、临床药学。E-mail：dfyycfc@163.com

液配制质量问题，从而给患者的健康带来威胁[2-5]。因此，构建一套规范、全面的PIVAS质量管理体系，对促进多部门协作、提升输液配制质量、保障临床输液安全等具有重要意义。

全面质量管理（total quality management，TQM）起源于美国，由质量管理部门实施，旨在以质量为核心，通过全体成员参与管理，引入全面的管理方法，实现全过程质量管理，并持续改进质量。在20世纪末，TQM开始应用于医学领域。TQM作为组织管理的一种创新方法，目前已广泛应用于世界不同医疗机构的院感防控、输液港装置、护理质量、药事管理、输血安全等医疗质量改进工作，且研究证实，TQM能有效提高员工和组织的工作效率与接受度，提升患者满意度[6-7]。鉴于此，湖北医药学院附属国药东风总医院（以下简称“医院”）拟借鉴TQM模式，借助信息化手段与PDCA循环等管理工具，将定性定量分析技术、药液残留量与输液重量监测手段导入输液配制过程，通过完善PIVAS管理制度，优化输液配制前、配制中及配制后的操作流程，明确质量监测项目，构建基于TQM模式的PIVAS质量管理体系，实现静脉输液全流程质量控制和持续质量改进，从而保证输液治疗全程安全有效。

1　基于TQM模式的PIVAS质量管理体系构建及应用

1.1　工作思路与框架

PIVAS的TQM是指医疗机构以静脉输液质量和安全为核心，以全员参与为基础，提供以患者为中心的输液治疗服务的一种管理体系，其目标是使临床满意、患者满意、员工满意和社会受益[8]。TQM是需要管理者、药师、护士、工勤人员全员参与的质量改进活动，其全过程的质量管理则要求围绕输液配制前、配制中、配制后全流程药品管理及医嘱审核、排药、输液配制等各个环节把好质量关。基于以上思路与理念，本研究以PIVAS全员参与为基础，以信息化建设为依托，借助PDCA循环等管理工具，建立并完善相关质量管理制度与质控技术，构建输液“配制前预警干预、配制中质量监控、配制后安全监测”的闭环式输液配制管理模式，形成了全员、全流程、全面质量管理的多部门协作的质量管理体系，其技术路线流程见图1。

1.2　管理组织与工作流程

为实现输液配制TQM，医院成立了PIVAS质量管理小组，由PIVAS主任担任组长，成员包括调剂药师、临床药师、院感医师、护士、工勤人员。质量管理小组下设药品管理组、调配组、院感组、合理用药组、质控组，并将

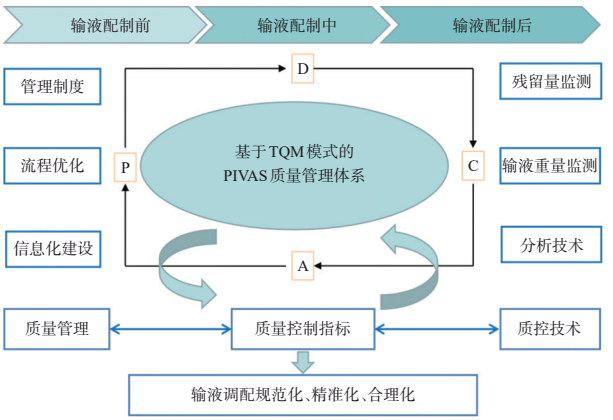


图1　基于TQM模式的PIVAS质量管理体系构建流程

PIVAS工作人员全员纳入各管理小组，负责管理体系与监控项目的制度化、标准化及推广性建设工作。由于目前国内尚未形成静脉输液配制全流程质量控制的统一标准规范，故本PIVAS质量管理小组遵循国内外相关指南与规范[9-11]，包括国家卫生部颁布的《静脉用药集中调配质量管理规范》、美国卫生系统药师协会（American Society of Health-System Pharmacists，ASHP）与美国医疗安全协会发布的静脉用药调配声明与指南等，修订无菌制剂调配操作规程，完善静脉输液合理用药知识规则库，制定与PIVAS临床实践相适应的静脉输液管理规范。

在输液配制前的事前干预中，合理用药组主要依据药品说明书、国内外临床诊疗指南与专家共识、《中国药典临床用药须知》等，结合临床循证医学证据，并参考临床医师、药师和护士的实践经验，制定医院安全合理用药规则库，导入医院处方（医嘱）审核系统与合理用药管理系统。药品管理组、调配组分别针对输液配制前的关键环节或关键点，如药品管理（特殊药品、高危药品、退药、效期等）与输液调配技能操作等，制定相应的制度、工作流程与实施细则。在输液的配制质量监测过程中，院感组与质控组围绕手卫生、差错率（内差与外差发生例数）、药液残留量合格率、输液重量差异度（输液配制前后称量）等方面进行质量管理。在输液配制完成后的安全监测过程中，合理用药组与质控组围绕输液配制质量，如外观、漏液发生率、输液配制准确性评价、输液配伍相容性与保存时间、输液药品不良反应（adverse drug reaction，ADR）发生率等，制定相应的质控项目与管理措施。

1.3　重点质控项目确定

医院PIVAS质量管理小组针对PIVAS各个工作流程的风险环节及风险点，结合国内外文献及临床实践[4,8-11]，综合考量后制定了重点质量监测项目。

1.3.1　重点药品管理

药品管理组主要从3个方面对重点药品（特殊药品、高警示药品、易混淆药品）实施管理：（1）对于特殊药品（皮试药品、贵重药品、特殊级抗菌药物等），依据《医疗机构药事管理规定》《三级综合医院等级评审标准》以及相关规章制度制定检查标准与计划，每月定期检查并汇报。（2）对于高警示药品（肠外营养药品、细胞毒性药品、中药注射剂等），依据《中国高警示药品推荐目录（2019版）》进行A、B、C分级管理，采用专用药柜并且专人负责，每月向PIVAS质量管理小组反馈管理结果。（3）对于易混淆药品（包装相似、听似、看似及多规格多剂型药品），通过制定医院PIVAS易混淆药品管理制度，定期更新维护目录与手册，并在信息系统进行标注，设置明显的警示标识，每月对其管理情况进行检查与反馈，不断改进管理质量。

1.3.2　退药规范化管理

药学部与护理部共同制定医院《退药管理办法与工作流程》，优化医院信息系统，引入冲抵退药模式，减少传统退药过程中的药品质量问题与人力浪费。每个季度统计分析1次退药数量、退药率及退药归位差错情况，并向临床科室反馈结果；同时对退药原因进行剖析，成立退药质量改进小组，拟定改进目标，制定改进措施，采用PDCA循环质量管理工具进行持续改进。

1.3.3　医嘱规范化审核

依托医院引进的处方前置审核软件（iPharmacare合理用药知识库，杭州逸耀信息技术有限公司）与MCDEX合理用药信息支持系统（四川美康医药软件研究开发股份有限公司），结合国内外循证医学文献、药品说明书及临床治疗指南，合理用药组自定义审方规则库并定期维护与更新，审方药师依据医院PIVAS医嘱信息化初审及批次决策结果进行复审。

1.3.4　感染控制监测

院感组依据《医疗机构手卫生规范》《医院感染管理办法》制定了感染控制监测体系及评价方法，每月对PIVAS内空气、净化工作台、物体表面以及药师和护理人员手部的细菌菌落进行监测，对手卫生知识知晓率（知晓手卫生知识人数/考核人数×100%）、手卫生依从性（输液调配前洗手次数/应洗次数×100%）、手卫生正确率（手卫生正确人数/考核人数×100%）进行考核评价与质量改进。参照《药品生产质量管理规范》，以及《医院消毒卫生标准》（GB 15982-2012）和《医疗机构消毒技术规范》（WS/T 367-2012）等每日对相关部位进行消毒管理。

1.3.5　输液调配差错管理

为减少PIVAS输液调配过程中的差错事件，提高患者用药安全性，调配组与质控组将“外差发生率为0”定为目标，制定了相应的管理制度与工作流程，鼓励差错人与差错发现人积极上报差错事件，及时填写差错事件报告表，并由差错人分析原因，提出改进措施，上报PIVAS质量管理小组。小组成员每月对内差与外差进行汇总，分析差错发生岗位、内容及原因，运用PDCA循环持续改进质量。

1.3.6　输液配制质量管理

为保证所配制输液质量的准确性与均一性，质控组依据2015、2020年版《中国药典》（二部）及相关文献[4]，制定了药液残留量限定标准（表1）及药液残留量监测体系。首先，在输液配制过程中，由输液配制核对人采用目测法对西林瓶或安瓿瓶中药液残留量进行检查。其次，质控组每月定期收集PIVAS输液调配后的安瓿瓶/西林瓶20～50支，其中安瓿瓶中药液残留量采用微量注射器吸取法检测，西林瓶中药液残留量依据《中国药典》分析方法测定，计算安瓿瓶或西林瓶的药液残留体积或药液残留量合格率（药液残留量合格数/总抽样数×100%）。最后，质控组依据监测结果采用头脑风暴、根因分析、品管圈等方法不断改进工作质量。同时，质控组引入输液重量监测及药物定量监测技术来保障输液配制准确性。重量监测技术是采用电子天平对溶液型注射剂输液加药前后的质量进行称定并记录，通过计算输液质量差值来考察输液配制的准确性[12]。药物定量监测技术主要是在临床收集PIVAS调配好的溶液型或粉针剂输液样品50～100份，依据2020年版《中国药典》（二部）收录的药物定量分析方法进行药物含量测定，以药物含量为标示浓度的90%～110%为合格标准[13]，考察输液配制过程中是否存在加药错误以及加药剂量是否准确，根据监测结果讨论分析差错或质量不合格原因，优化输液调配工作流程，不断提高输液配制质量。

表1　PIVAS药品的药液残留量限定标准

药品剂型	药品装量	药液残留限量	代表药品
注射用无菌粉末（冻干粉）	≤50 mg	±15%	奥美拉唑、泮托拉唑、地佐辛
	>50～150 mg	±10%	曲马多
	>150～500 mg	±7%	甲硝唑
	>500 mg	±5%	头孢唑林、头孢他啶
注射液	1 mL	0.10 mL	酚妥拉明、地塞米松
	2 mL	0.15 mL	格拉司琼
	5 mL	0.30 mL	托烷司琼
	10 mL	0.50 mL	葡萄糖酸钙、氯化钾
	20 mL	0.60 mL	莫西沙星

1.3.7　输液配伍禁忌与稳定性监测

依托MCDEX合理用药信息支持系统与处方前置审核系统，借鉴ASHP的《注射用药物袖珍指南》（*Pocket*

Guide to Injectable Drugs)[14]及国内外数据库临床研究文献，合理用药组定期更新维护临床安全用药知识库与审方规则库，提高输液配伍相容性与配伍禁忌处方审核准确率。调配工作人员加强输液配制过程中的外观检查，仔细观察输液配制后沉淀、浑浊、变色、不溶性微粒等肉眼可见变化情况。依托药品说明书和《中国药典临床用药须知》《注射用药物袖珍指南》等工具书及PubMed、维普网、万方数据等国内外数据库资源，合理用药组整理制定医院常用药物输液稳定性及保存条件手册。对医院PIVAS中保存条件与稳定性不明确的常用药物或医嘱，PIVAS临床药师依据国际人用药品注册技术协调会发布的《药物稳定性研究指导原则》，考察药物在不同溶剂、温度、存储介质条件下的物理与化学稳定性，为临床输液的规范保存及安全用药提供科学依据[15]。

1.3.8　输液治疗后安全性监测

医院ADR监测小组制定并完善《医院药品不良反应监测与报告制度》，强化培训与奖惩考核，建立基于医院管理信息系统的ADR一键上报监测系统，构建由医护人员-科室-ADR监测小组组成的三级监测体系，收集医院输液ADR的发生情况，开展因果关系评价，定期分析与发布ADR监测结果与预警信息，就ADR上报数量与质量开展PDCA质量改进，保障输液临床治疗安全。

1.4　质量追踪与统计分析

PIVAS质量管理小组采用回顾性分析方法，分别收集2019年（PDCA循环干预前）、2020年（第1轮PDCA循环干预后）与2021年（第2轮PDCA循环干预后）医院医疗决策系统、合理用药管理系统及PIVAS质量监控数据结果，以及2020年8－12月（质量改进前）与2021年2－6月（质量改进后）的输液配制含量监测结果，使用SPSS 19.0与Excel 2007软件进行统计分析。计数资料采用例次、构成比（%）、发生率（%）描述，采用χ^2检验进行组间比较。检验水准$\alpha=0.05$。

2　运行成效评价

2.1　药品质量及退药管理监测结果

2019－2021年PIVAS药品管理与退药质量监测结果见表2。药品质量管理得分由2019年的92分提升至2021年的99分，退药率由6.1%下降至3.2%，差异均有统计学意义（$P<0.05$）。在退药过程中，退药归位的差错发生率亦逐年下降。退药原因主要为医生因素，体现在出院患者未及时停止医嘱、病情变化调整药物治疗方案、医嘱错误、配伍禁忌等；其次为患者因素，体现在患者死亡、拒绝用药、转院转科、ADR等。

2.2　医嘱审核质量监测结果

对2019－2021年PIVAS调配使用的静脉输液医嘱进行点评，不合理医嘱发生例数与占比情况见表3。不合理医嘱问题类型主要体现在输液溶剂体积不适宜、溶剂品种选择不适宜、药物相互作用与配伍禁忌、药物遴选不适宜及药物超量等方面，详见表4。经优化审方系统、加强审方药师培训、强化临床沟通交流等质量改进措施后，静脉输液不合理医嘱占比由2019年的0.98%下降至2021年的0.23%（$P<0.05$）。

表2　2019—2021年PIVAS药品管理与退药质量监测结果

项目	2019年	2020年	2021年
药品质量管理评分/分	92	94	99
退药率/%	6.1	4.8	3.2
退药归位差错例数/例	21	14	8

表3　2019—2021年PIVAS不合理医嘱发生情况

项目	2019年	2020年	2021年
审核医嘱总组数/例	421 568	506 772	443 564
不合理医嘱总组数/例	4 136	1 826	1 004
不合理医嘱占比/%	0.98	0.36	0.23

表4　2019—2021年PIVAS不合理医嘱问题类型与数量占比情况

不合理医嘱类型	2019年		2020年		2021年	
	数量/例	占比/%	数量/例	占比/%	数量/例	占比/%
溶剂体积不适宜	1 323	32.0	438	24.0	362	36.1
溶剂品种选择不适宜	1 034	25.0	566	31.0	221	22.0
相互作用与配伍禁忌	848	20.5	338	18.5	161	16.0
药物超量	467	11.3	153	8.4	75	7.5
药物遴选不适宜	91	2.2	110	6.0	94	9.4
给药顺序错误	87	2.1	22	1.2	3	0.3
医嘱录入错误	141	3.4	113	6.2	26	2.6
重复用药	62	1.5	22	1.2	20	2.0
给药频次	83	2.0	64	3.5	42	4.2
合计	4 136	100	1 826	100	1 004	100

2.3　输液调配过程差错质量监测结果

2019－2021年医院PIVAS差错登记记录分别为253、354和576例，差错种类与数量占比情况见表5。2019－2021年的外差（配制后出门差错）分别为38、58、25例，外部差错发生率逐年下降。2021年差错发生率较前2年有所升高，尤其在输液配制中差错发生率明显增高，这主要与医院鼓励上报差错不良事件、强化输液配制中质量监控等管理措施有关。

2.4　输液配制质量及安全合理用药监测结果

2019－2021年PIVAS手卫生、药液残留量及质量安全性监测结果见表6。由表6可见，手卫生知识知晓率及手卫生正确率改善较为明显，而手卫生依从性还有一定的改进空间。药液残留量合格率由2019年的79%提升至2021年的92%，合格率明显提升。但输液配制药物含量监测结果显示，质量改进前（2020年8－12月）PIVAS输液配制含量合格率仅86.4%，导致不合格的主要原因有输液调配过程中未及时更换注射器、安瓿瓶倾倒、药粉溶解不充分及药液外洒等。经根因分析并优化

表5　2019—2021年PIVAS输液调配差错种类与数量占比情况

时段	差错种类	2019年		2020年		2021年	
		数量/例	占比/%	数量/例	占比/%	数量/例	占比/%
配制前	批次分错	11	4.3	10	2.8	18	3.1
	标签打印错误	9	3.6	8	2.3	15	2.6
	排药错误	113	44.7	152	42.9	208	36.1
	贴签错误	48	19.0	71	20.1	144	25.0
配制中	误配	4	1.6	12	3.4	42	7.3
	剂量加错	6	2.4	15	4.2	73	12.7
	针头污染	9	3.6	8	2.3	20	3.5
	分科错误	15	5.9	20	5.6	31	5.4
配制后	破损漏液	15	5.9	16	4.5	11	1.9
	配送科室错误	18	7.1	35	9.9	12	2.1
	冲配错误	5	2.0	7	2.0	2	0.3

输液调配流程后，输液配制含量合格率提升至质量改进后（2021年2—6月）的99.8%，结果见图2。由图2可见，质量改进后（2021年2—6月），输液药物含量的均一性显著改善。静脉输液ADR发生例数较2019年有所增加，这主要与医护人员安全用药意识提升、信息化系统上报便捷和制定激励考核办法等措施有关。在2019—2021年PIVAS静脉输液使用方面，住院患者静脉输液使用率、抗菌药物使用率、中药注射剂使用率及人均输液数均呈下降趋势，详见表7。

表6　2019—2021年PIVAS手卫生、药液残留量及不良反应监测结果

项目	2019年	2020年	2021年
手卫生知识知晓率/%	85	88	97
手卫生依从性/%	76	80	85
手卫生正确率/%	88	94	98
药液残留量合格率/%	79	84	92
静脉输液ADR数/例	287	358	329

3　讨论

科学、安全、高效是PIVAS工作质量和服务质量的核心内容，医院PIVAS应以患者为中心，建立健全的、涵盖全流程的临床输液质控体系，以实现临床输液的安全、合理与有效。在PIVAS的TQM体系构建过程中，输液质量控制采用三级分层质控与管理模式：质量管理员为第一级质控，负责日常输液调配全过程的质量监控；PIVAS主任为第二级质控，负责核实与评价月度质控项目各指标的完成情况，并进行季度分析、年度总结与质量改进；药学部质量管理办公室为第三级质控，负责监督与指导PIVAS的质量管理工作。通过实施分级、全员参与质量管理的工作模式，充分调动了全员的质控意识与积极性，形成了对质量共同负责的工作氛围。

PIVAS质量评价项目是TQM体系最关键的环节之一，其中，药品管理是PIVAS全流程质量控制的基础，医嘱审核是安全输液的保障，输液调配的正确性与准确度是质量控制的核心，控制感染则贯穿整个PIVAS的工作

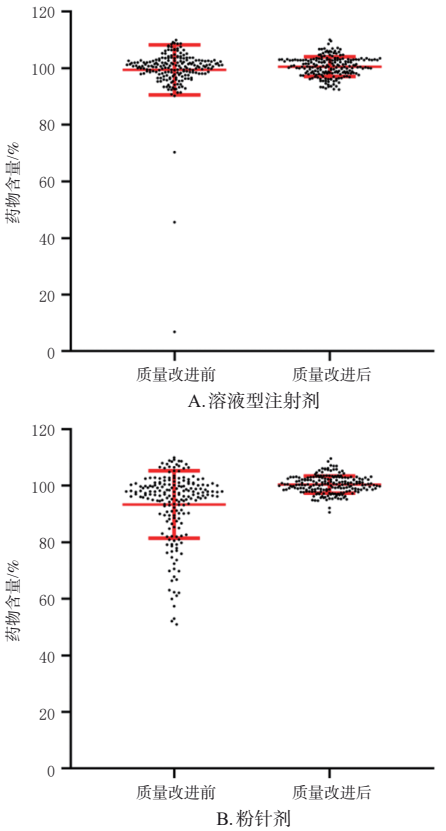


图2　PIVAS输液配制质量改进前后药物含量监测结果

表7　2019—2021年PIVAS静脉输液使用情况

项目	2019年	2020年	2021年
静脉输液使用率/%	92.30	93.60	90.20
抗菌药物使用率/%	40.55	38.64	37.18
中药注射剂使用率/%	39.70	26.10	26.00
人均输液数/袋	1.60	1.58	1.56

流程。由于目前国内外尚未形成PIVAS全面质量控制的统一标准规范，PIVAS质量管理小组依据相关规章制度、标准、规范与工作流程，全面检索国内外数据库资源，咨询专家与寻找PIVAS建设标杆，围绕输液配制前、配制中与配制后全过程的风险环节及风险点，针对药品管理、医嘱审核、感染控制、调配差错管理、输液配制质量监测、配伍禁忌、输液配制后稳定时间、输液临床治疗后安全性监测等问题建立了输液配制全流程的质控项目与评价标准，以进行多方位、全程、实时的质控与评价。

在输液配制质量监测方面，静脉用药的调配环节是决定PIVAS输液配制质量的关键因素，也是保障患者安全有效用药的重要环节。目前国内主要借助加强差错管理、减少残留量、防止漏液等方法来降低调配环节的配制错误，但无法真实反映输液配制的正确性与准确度[4,16]。本研究以溶液型注射剂与粉针剂药物输液为代表，对其在PIVAS调配中的配制药物含量进行监测，依据监测结果分析原因并制定改进措施，优化输液调配流

程，输液配制药物含量合格率由质量改进前的86.4%提升至质量改进后的99.8%。研究发现，对输液配制含量进行监测，有助于发现配制过程中的差错，提高输液配制药物含量的均一性和准确性，保障静脉输液的安全有效。但基于高效液相色谱（HPLC）技术的输液药物含量监测需要收集一定量的输液样本，分析测定需要检测时间与分析成本，且以事后评价为主，临床应用存在一定的局限性。在以后的工作中，可以开发“绿色色谱”、红外光谱、拉曼光谱等实时在线监测技术，确保输液配制的正确性与准确性。

4 结语

本项目通过PIVAS TQM体系的构建与应用，实现了PIVAS静脉输液全流程的质量监测与持续质量改进，全面提升了医院输液配制质量，提高了临床合理用药水平，也为卫生行政部门和医疗机构对PIVAS的规范化、科学化管理提供了借鉴与参考。但是，随着配药机器人、智能摆药系统、智能环境监测等智能化与信息化技术设备在PIVAS中的推广应用，输液调配管理流程、质量监测项目亦需不断调整。同时，此管理体系还应不断进行优化与实践探索，以提高其可靠性及推广性。

参考文献

[1] 吕红梅，吴永佩. 我国静脉用药集中调配模式的创建与现状[J]. 中国药房，2021，32(6)：641-646.

[2] 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.

[3] YANG C S，KANG B Y，ZHANG L L，et al. Construction situation，costs and charges associated with pharmacy intravenous admixture services：multi-center cross-sectional survey based on 137 medical institutions in Mainland of China[J]. BMC Health Serv Res，2020，20(1)：577.

[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] 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.

[6] ALZOUBI M M，HAYATI K S，ROSLIZA A M，et al. Total quality management in the health-care context：integrating the literature and directing future research[J]. Risk Manag Healthc Policy，2019，12：167-177.

[7] HAMIDI Y，MOGHADAM S M K，HAZAVEHEI S M M，et al. Effect of TQM educational interventions on the management policy standard of health promoting hospitals [J]. Health Promot Int，2021，36(2)：397-405.

[8] 曾双双，王栋，刘万里，等. 基于“医-药-护”预警监控系统的合理安全输液整合管理实践[J]. 中国医院药学杂志，2019，39(7)：746-751.

[9] American Society of Health System Pharmacists. ASHP guidelines on compounding sterile preparations[J]. Am J Health Syst Pharm，2014，71(2)：145-166.

[10] MARTIN M. Basics of sterile compounding. Quality assurance and quality control：being prepared for U.S. Food and Drug Administration inspections and staying in compliance with United States pharmacopeia chapter：part 2[J]. Int J Pharm Compd，2018，22(6)：475-478.

[11] ALLEN L V Jr. Basics of compounding for sterile，nonsterile，and quality control compounding：process analytical technology：appropriate for sterile and nonsterile compounding?[J]. Int J Pharm Compd，2019，23(2)：123-130.

[12] JEAN S J，FRANCART S J，ECKEL S F，et al. Evaluation of telepharmacy and the use of a gravimetric technology-assisted workflow system for remote sterile product pharmacist checks[J]. Am J Health Syst Pharm，2020，77(7)：560-567.

[13] GUTHRIE S，JENSEN T，HARTLEY R C，et al. Assessing the accuracy of intracameral phenylephrine preparation in cataract surgery[J]. Eye，2018，32(10)：1615-1620.

[14] TRISSEL L A. Pocket guide to the handbook on injectable drugs[M]. 16 edition. Bethesda，MD：American Society of Health-System Pharmacists，2011：1-407.

[15] CHEN F C，HE X D，FANG B X，et al. Simultaneous quantitative analysis of six proton-pump inhibitors with a single marker and evaluation of stability of investigated drugs in polypropylene syringes for continuous infusion use[J]. Drug Des Devel Ther，2020，14：5689-5698.

[16] 张倩楠，裴艺芳，盛雅莉，等. 采用品管圈管理方法降低静脉用药集中调配中心调配药品差错率的研究[J]. 中国医院用药评价与分析，2020，20(4)：495-499.

（收稿日期：2022-12-30　修回日期：2023-07-06）

（编辑：林　静）