结石。据某项针对头孢曲松致胆结石的调查[15]显示，32.5%的病例为16岁以下青少年儿童。本项调查提示，在使用头孢曲松时，男性更易发生胆囊(假性)结石，与相关报道[13]相符。同时，需注意患者的体征变化，特别是肝胆区部位，必要时结合影像学检查诊断。及时停药是处理胆囊(假性)结石的前提和关键。

3.6 头孢菌素皮试

皮试者共73例。在72例头孢菌素(青霉素)皮试阴性者中有4例死亡，1例头孢皮试时死亡。提示头孢菌素皮试时，最好使用同厂家同批号的产品。这是由于引起速发型过敏反应的真正过敏原是β-内酰胺类抗生素产品中存在的外源性和内源性的高分子聚合物。同厂家同批号的产品可最大限度地保证皮试结果的准确性。头孢菌素与青霉素之间呈不完全交叉过敏现象，引起青霉素类抗生素过敏反应的物质基础和共同抗原决定簇是青霉噻唑基，而头孢菌素类只能形成以R1侧链(7位侧链)为主但又各异的抗原决定簇[16]，二者的过敏物质基础不同。

4 小结

由于青少年儿童具有体内各系统(包括酶系统)发育不成熟、血浆白蛋白结合能力低等药动学特点，且多为首次接触头孢菌素，相对于成年人更易发生ADR。受本研究所收集的文献资料均为公开报道的文献所限，据此所得的统计数据与临床使用头孢菌素在青少年儿童中引起ADR的实际情况相比，仍有差异。鉴于此，临床应重视头孢菌素在青少年儿童中引起的ADR，坚持口服优先的原则，合理选择头孢菌素的皮试品种，警惕严重ADR的发生，以确保用药安全。

参考文献：

[1] 刘忠, 刘立, 陈冠容. 武汉25所医院2004-2005年头孢菌素应用分析[J]. 药物流行病学杂志, 2006, 15(5): 289-291.
[2] 范铭. 头孢菌素类药物不良反应文献分析[J]. 中国药物警戒, 2012, 9(2): 119-123.
[3] 林琴. 静脉输注头孢哌酮引起局部坏死1例[J]. 儿科药学杂志, 2003, 9(1): 57.
[4] 范铭. 头孢菌素致16岁以下青少年儿童过敏性休克文献分析[J]. 中国医院药学杂志, 2011, 31(1): 88-89.
[5] 王琰, 胡昌勤, 金少鸿. 177例注射用头孢拉定致儿童血尿不良反应/事件文献分析[J]. 中国药物警戒, 2009, 6(11): 661-665.
[6] 梁雁, 李晓枚, 鲁云兰. 345例β-内酰胺类抗生素所致肾损害文献分析[J]. 药物流行病学杂志, 2003, 12(4): 198-201.
[7] 王春婷, 李眉. 头孢拉定引起药物性血尿的分析[J]. 药物警戒, 2005, 2(3): 137-140.
[8] 佟志清, 张旭. 305例儿童药源性血尿文献分析[J]. 中国药物警戒, 2010, 7(4): 232-233.
[9] 王琰, 胡昌勤, 金少鸿. 注射用头孢拉定致血尿不良反应的药理学研究[J]. 中国药物警戒, 2009, 6(2): 79-85.
[10] 李楚倩, 周陈西, 刘孟娟, 等. 第三代头孢菌素致血液系统不良反应文献分析[J]. 中国药业, 2012, 21(24): 98-100.
[11] 闫雪莲, 张翠莲, 李大魁. 头孢曲松所致免疫性溶血性贫血的临床特点及防治[J]. 药物不良反应杂志, 2009, 11(6): 420-424.
[12] 辛栋轶, 辛学俊. 双硫仑反应810例文献分析[J]. 医药导报, 2013, 32(7): 969-970.
[13] 刘婷. 头孢曲松钠致胆囊结石的不良反应[J]. 药品评价, 2016, 13(17): 20-22.
[14] 郑国良, 周雁玲, 叶宁. 头孢曲松钠相关尿路假性结石的CT表现[J]. 中华泌尿外科杂志, 2015, 36(1): 59-62.
[15] 彭婕. 头孢曲松钠致胆结石166例文献分析[J]. 医药导报, 2011, 30(3): 395-397.
[16] 林振礼. 头孢菌素皮试的研究[J]. 药学服务与研究, 2004, 4(2): 124-126.

(编辑：杨丹)

(收稿日期：2017-07-13 修回日期：2017-10-27)

doi:10.13407/j.cnki.jpp.1672-108X.2018.09.012

· 论著 ·

我院静脉用药集中调配中心信息管理系统的改进及优化实践

郑学海，邓艾平，王奕，敖林辉，涂杰，胡正 (华中科技大学同济医学院附属武汉中心医院药学部，武汉 430014)

[摘要] **目的：**通过对静脉用药集中调配中心(PIVAS)信息管理系统改进优化，提高PIVAS的工作质量和效率。**方法：**比较PIVAS信息管理系统优化前后(2016年8-12月和2017年4-8月)系统审核率、不合理医嘱漏审率、排批耗时、打印耗时、贴签耗时、配置扫描耗时，以评价PIVAS信息管理系统改进优化后的效果。**结果：**PIVAS信息管理系统改进及优化后，医嘱审核效率明显提升，不合理医嘱漏审率由2.26%降至0.88%；排批、打印、贴签时间较优化前均有明显缩短；配置扫描耗时由每袋1 100 ms降至每袋10 ms，提高了配置效率。**结论：**信息管理系统的优化可明显提高PIVAS各环节工作效率。

[关键词] 静脉用药集中调配中心；信息管理系统；改进；优化
[中图分类号]R95 [文献标识码]A [文章编号]1672-108X(2018)09-0035-04

作者简介：郑学海(1986.08-)，男，大学本科，主管药师，主要从事静脉用药调配工作，E-mail：498327803@qq.com。
通讯作者：邓艾平(1969.08-)，女，大学本科，主任药师，主要从事临床药学及药事管理工作，E-mail：1986818536@qq.com。

Improvement and Optimization of Information Management System of Pharmacy Intravenous Admixture Services

Zheng Xuehai, Deng Aiping, Wang Yi, Ao Linhui, Tu Jie, Hu Zheng (*Department of Pharmacy, Central Hospital of Wuhan, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Hubei Wuhan* 430014, *China*)

[**Abstract**] **Objective**: To improve the quality and efficiency of pharmacy intravenous admixture services (PIVAS) through the improvement and optimization of information management system of PIVAS. **Methods**: The system audit rate, irrational missed audit rate of medical orders, scheduling time, printing time, label time and configuration time before and after the optimization of information management system of PIVAS (from Aug. to Dec. 2016 and from Apr. to Aug. 2017) were compared to evaluate the effects of the improved and optimized information management system of PIVAS. **Results**: After the improvement and optimization of optimized information management system of PIVAS, the efficiency of medical audit had been significantly improved, and the irrational missed audit rate of medical orders decreased from 2.26% to 0.88%. The scheduling time, printing time and label time were significantly shorter than those before optimization. And the configuration time decreased from 1,100 ms/bag to 10 ms/bag, the configuration efficiency had been improved. **Conclusion**: The optimization of information management system plays a significant role in improving PIVAS work efficiency.

[**Keywords**] pharmacy intravenous admixture services; information management system; improvement; optimization

《医疗机构药事管理规定》[1]第十三条指出:医疗机构根据临床需要建立静脉用药集中调配中心(pharmacy intravenous admixture service,PIVAS),实行集中调配供应。我院为打造一个现代化的 PIVAS,在 2014 年年初即引进了 PIVAS 伴侣系统(PIVAS MATE),有效地提高了 PIVAS 工作效率,PIVAS 建立不到 1 年的时间已经可以承担所有病区长期医嘱的配置工作,日均配置量 2 600 袋左右。我院 PIVAS 运行过程中发现信息管理系统贯穿于 PIVAS 所有工作环节,对提升 PIVAS 的工作质量和工作效率具有至关重要的作用[2],但由于 PIVAS MATE 设计之初经验不足,使用过程中有些问题不断突显,因此我们归纳总结了 PIVAS MATE 的不足之处,借 2017 年 4 月更换 PIVAS 信息管理系统之机,与某软件公司工程师共同探讨、上线了新的 PIVAS 管理系统,新 PIVAS 系统应用后有效提高了工作质量和工作效率,使 PIVAS 的工作更加精细化、系统化。现将我院 PIVAS 信息管理系统的改进及优化的实践介绍如下。

1　PIVAS 工作流程

我院 PIVAS 在运行过程中,逐渐完善了 PIVAS 工作流程,新 PIVAS 系统在原有工作流程不变的前提下更换。PIVAS 工作流程见图 1。

2　PIVAS 优化前信息管理系统存在的问题

我院 PIVAS 信息管理系统优化前存在的问题主要在于医嘱审核、排批打印、数据追踪、数据统计四个模块。(1)医嘱审核模块不智能,医嘱审核库无法及时更新,因此所有医嘱均由人工审核,审核工作量大,且易出现审核标准不统一、审核错误率高等问题。(2)排批打印模块,系统定义批次的规则较为混乱,无法实现个性化设置,所有病区的批次均需要人工手动排批,排批次工作量大,容易出现漏排、错排等问题。而且瓶签打印步骤繁杂,稍有疏忽即易出错,不能根据个性化要求将打印顺序进行整合。(3)数据追踪模块,PIVAS MATE 通过二维码扫码实现了各环节操作时间及操作人员的记录[3],但由于采用的是 PLC 位点控制扫描灯,需要使用网络交换机和 MOSA 配合,对硬件依赖性强,一旦硬件出现问题,各扫描环节全线瘫痪,容易造成混乱,因此,这种有线网络控制扫描灯的模式相对固化,灵活性差。(4)数据统计模块,PIVAS 需通过对各种数据的统计分析不断进行改进,而我院前期上线的 PIVAS MATE 统计功能较差,很多数据无法统计,如对抗菌药物、普通药物、化疗药物等数量分别进行统计,工作量的统计等均无法实现,不利于 PIVAS 工作的开展。见图 2。

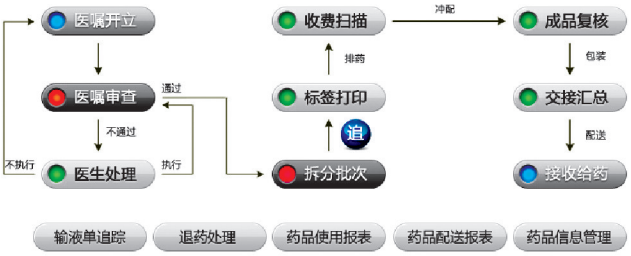

图 1　PIVAS 工作流程

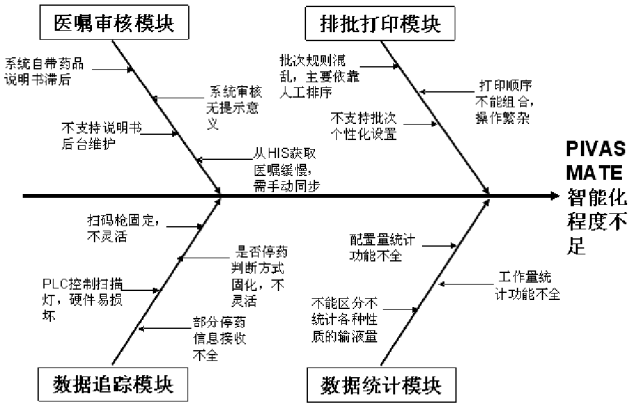

图 2　优化前 PIVAS MATE 存在的问题

3　PIVAS 优化后的信息管理系统

针对原有信息管理系统存在的问题,在新 PIVAS 系统上线之初,PIVAS 全体人员集思广益,对新的信息管

理系统提出了相应的改进要求，达到了预期的效果，PIVAS 工作效率和工作质量得到进一步提升。

3.1 智能审方

新 PIVAS 系统医嘱审核模块接入大通合理用药软件，药品说明书、用药指南等参考信息可由临床药师定期维护更新，并定期维护医嘱审核规则，使医嘱审核进一步标准化，极大提高了医嘱审核效率及准确率；新 PIVAS 系统还支持对“医嘱审查库”进行维护，审方药师可对明确的合理医嘱进行维护，维护后再次遇到完全相同的医嘱时，后台自动判断并自动通过，无需人工审核，这样不但减少了审方药师的重复劳动，提高了审核准确率，还给予审方药师更多的时间去分析不合理医嘱，查阅相关资料等。

3.2 智能排批

新 PIVAS 系统支持个性化的批次规则的设定，主要包括时间规则、特殊规则、药品优先规则、容积规则、其他规则五个方面，可实现各科室个性化的排批规则设定，无需人工干预，极大地提高了医嘱审核效率。以母婴一区举例，时间规则：8:00-9:00 为一批用药，9:00-10:00 为二批用药，10:00-11:00 为三批用药，16:00 为四批用药；特殊规则：止血药物及缩宫素必须排在第一批；药品优先规则：根据治疗药物优先的原则，除止血药及缩宫素之外，药品优先级别依次为抗生素、激素类、平喘类、止吐类、每日多次用药、护胃类、护肝类等辅助用药；容积规则：一批 250 ~ 350 mL，二批 351 ~ 750 mL；三批 751 ~ 1 000 mL。批次规则界面见图 3。

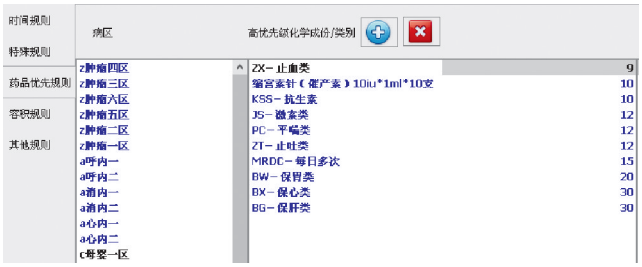

图 3 批次规则界面

3.3 整合式打印

新 PIVAS 系统可以根据打印需求设定个性化打印规则，将打印规则进行整合，一键即可完成打印，避免了重打、漏打标签等现象。而且可以自定义瓶签顺序，减少贴签差错，提高贴签人员工作效率。目前我院瓶签打印规则为：一批抗菌药物——一批普通药物——二批抗菌药物——二批普通药物——肠外营养——细胞毒性药物——四批药物；瓶签排序定义为：批次、分组、类别、台号、药品、溶媒、规格、数量。

3.4 手持 PDA 的使用

PDA（personal digital assistant）是以无线网络通过医院 HIS 传送医嘱信息连接到 PIVAS 工作站的掌上电脑[4]，可用于追踪输液信息、收集数据、统计工作量等。PDA 应用前使用扫描枪进行扫描，位置固定，且需与电脑配合使用，扫描受场地限制较大，且随着业务量的增长，由于扫描速度的限制，对配置效率的影响日益突出。PDA 的应用使扫描不再受场地、设备的限制，而且扫描方式灵活多变，扫描所需时间随之缩短，提高了配置效率。

3.5 退药模式的多样化

传统的退药模式是在配置药品之前依靠人工在数千袋输液中逐个找出退药，工作量大且易出错[5]。PIVAS MATE 在我院的使用通过条码扫描系统解决了人工找退药的问题[6]，但扫描速度较慢，平均每袋耗时 1 ~ 2 s，影响了扫描效率。新 PIVAS 系统可在配置扫描前打印退药单，支持人工找退药和配置扫描判断退药两种方式，根据我院 PIVAS 实际情况，我院选择扫描前打印退药单，人工找退药的模式，这样在配置扫描时则避免调取 HIS 退药接口，扫描反应时间缩短，从而达到提高扫描效率的目的。

4 PIVAS 优化前后工作效率比较

4.1 方法

比较 PIVAS 信息管理系统优化前后（2016 年 8-12 月和 2017 年 4-8 月）系统审核率、不合理医嘱漏审率、排批耗时、打印耗时、贴签耗时、配置扫描耗时，以评价 PIVAS 信息管理系统改进优化后的效果。应用 SPSS 19.0 统计学软件，计数资料采用 χ^2 检验，计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示，采用 t 检验，$P<0.05$ 为差异有统计学意义。

4.2 结果

4.2.1 医嘱审核效率 我院于 2017 年 1 月 1 日全面取消药品加成，同时加强药品管控，全院药占比下降至 30% 以下，2017 年 4-8 月 PIVAS 审核医嘱数 79 892 条，较 2016 年 8-12 月的 99 178 条有所下降。PIVAS 系统优化后，系统审核通过率达 41.46%，避免了重复审核，减轻了审方人员压力，不合理医嘱漏审率由 2.26% 降至 0.88%，差异有统计学意义（$P<0.05$）。见表 1。

表 1 医嘱审核效率比较

时间	医嘱总数/条	系统审核数/[条(%)]	不合理医嘱/条	不合理医嘱漏审数/[条(%)]
2016 年 8-12 月	99 178	0(0)	928	21(2.26)
2017 年 4-8 月	79 892	33 124(41.46)	565	5(0.88)
χ^2		34 445.40		3.90
P		<0.01		<0.05

4.2.2 优化前后工作效率比较 优化后，排批耗时、打印耗时、贴签耗时以及总耗时较优化前均有明显缩短（$P<0.01$），切实提高了工作效率。优化前单袋输液配置扫描平均耗时 1 100 ms，优化后的 PIVAS 信息管理系统通过在后台提前调取 HIS 退药接口以获取退药信息，节省了配置扫描时调用退药接口的时间，使得单袋输液配置扫描平均耗时降低至 10 ms，极大提高了配置效率。见表 2。

表 2　PIVAS 优化前后各工作环节每日耗时比较

时间	日工作量/袋	排批耗时/min	打印耗时/min	贴签耗时/min	总耗时/min	扫描平均耗时/ms
2016 年 8-12 月	2 658	35. 01±1. 16	38. 01±1. 56	165. 25±1. 89	273. 28±4. 61	1100±5. 78
2017 年 4-8 月	2 588	10. 05±1. 25	25. 02±1. 05	140. 15±1. 23	175. 22±3. 53	10±0. 11
t		749. 92	352. 87	568. 48	863. 37	756. 45
P		<0. 01	<0. 01	<0. 01	<0. 01	<0. 01

5　讨论

PIVAS 工作时间紧，任务重，需要在有限的时间内满足全院住院患者的输液需求，因此需要 PIVAS 工作人员在高强度、高压力的环境下高质、高效的完成静脉输液的配置工作[7-8]，然而 PIVAS 高质量、高效率的运行离不开自动化、智能化的信息管理系统[9-10]。我院 PIVAS 信息系统的建设是一个以实际工作需求为导向，并不断发展完善的过程，运行初期 PIVAS MATE 将条码技术引入 PIVAS 各工作环节，实现了对成品输液的全程追踪，确保了输液质量[11-12]，但随着 PIVAS 工作的不断深入，PIVAS MATE 自动化、智能化程度低的缺点不断暴露，从医嘱审核到数据统计，很多应该由信息系统完成的工作，却占用了相当一部分人力去完成，PIVAS 的工作显得繁杂无序，工作人员也无法全身心投入到不断提高输液质量上去。因此我们将 PIVAS 信息管理系统分为医嘱审核模块、排批打印模块、数据追踪模块、数据统计模块，详细整理了各工作流程的实际需求，并提交给信息科及 PIVAS MATE 软件公司，通过评估，PIVAS MATE 软件公司不能完全满足我院 PIVAS 的信息化改造需求，最终在药学部及信息科的大力支持下决定将 PIVAS 信息管理系统更换为新 PIVAS 系统。

鉴于 PIVAS MATE 系统开发期间并未深入了解我院信息化需求，而是完全由软件公司凭借其他医院经验开发，我院 PIVAS 总结经验，安排 2 名熟悉软件的药师与新 PIVAS 系统工程师共同探讨，最终完成了自动化、智能化程度更高的新 PIVAS 系统。新 PIVAS 系统实现了智能审方、智能排批、整合式打印、智能 PDA 的使用，统计功能更加完善，使得审方、排批打印、扫描追踪到退药等各工作环节均有了一定的改善，使 PIVAS 工作流程更加顺畅，工作效率显著提升。信息化的建设使得 PIVAS 工作更加顺畅、高效，但仍需不断加强 PIVAS 药品管理、人员管理、差错管理、院感管理，借助信息化的手段建立适合本院 PIVAS 发展的质量控制体系，不断提升 PIVAS 工作质量和效率。

参考文献：

[1] 卫生部，国家中医药管理局，总后勤部卫生部. 医疗机构药事管理规定[S]. 2011-11-30.

[2] 黎刚，冯润好，黄永英，等. 我院静脉药物配置中心信息系统功能优化介绍[J]. 中国药房，2012，23(21)：1975-1977.

[3] 郑学海，邓艾平. 多环节质量控制在减低静配中心退药率的应用实践[J]. 中国医院药学，2017，37(19)：1989-1992.

[4] 钱庆庆，宋锦飞，王伟，等. 条形码扫描发药系统在门诊药房的应用及体会[J]. 中国药师，2012，15(10)：1517-1518.

[5] 罗奕，钱颖翔，谭波宇，等. 基于信息智能化之下的静脉用药调配中心流程优化[J]. 中南药学，2015，13(10)：1113-1116.

[6] 郑学海. 二维码技术在医院静脉用药调配中心的应用[J]. 中国药业，2016，25(20)：70-72.

[7] 康传哲，朱龙社，李念，等. 静脉用药调配中心建设模式与工作流程优化设计[J]. 儿科药学杂志，2017，23(1)：46-49.

[8] 丁亦凡，金岚，陆晓彤，等. 静脉用药调配中心药品耗损原因分析与改进措施[J]. 儿科药学杂志，2017，23(11)：36-39.

[9] 李志宏，张智灵，陈维红. 我院静脉药物配置中心信息系统功能优化介绍[J]. 中国药房，2015，26(1)：71-73.

[10] 郭丹，焦培艳. 静脉药物配置中心信息流程优化与实践[J]. 医药导报，2011，30(12)：1673-1674.

[11] 金岚，陆晓彤，丁亦凡，等. 静脉用药调配中心信息化建设及应用[J]. 儿科药学杂志，2017，23(3)：50-53.

[12] 沈国荣，金鸿宾，吴憩，等. 条码技术在医院静脉药物配置信息系统中的应用[J]. 中国药房，2010，21(37)：3498-3499.

（编辑：杨丹）

（收稿日期：2018-03-01　修回日期：2018-04-10）

· 编者 · 作者 · 读者 ·

本刊特别欢迎各类基金课题论文

为了鼓励作者将基金课题（包括国家自然科学基金、国家各部委及各省、市、自治区级的各种基金）产生的论文投到《儿科药学杂志》发表，以进一步提高本刊的学术水平，由上述基金课题产生的论文将在本刊优先发表，同时对该基金课题产生的研究性论文给予优厚稿酬。基金项目稿件需附基金课题文件复印件并在文中注明基金名称及编号，否则无效。热忱欢迎广大作者投稿。投稿网址：http://www. ekyxzz. com. cn。