

# 血液净化护理信息系统的构建及应用

孙新<sup>1</sup>, 徐玉兰<sup>2</sup>, 张雁<sup>1</sup>

**摘要:**目的 构建基于临床实践的血液净化护理信息系统,评价其应用效果。方法 基于临床实践构建血液净化护理信息系统架构,在构架的支持下以血液净化标准操作规程为依据,建立闭环式工作流程链,与机器及医院各系统对接,并将信息系统应用于临床。比较应用该信息系统前后护理文书书写规范符合率、护理人员完成核定患者治疗和记录工时及血液透析患者对护理工作的满意度。**结果** 血液净化护理信息系统应用后,护理文书书写规范符合率及血液透析患者对护理工作的满意度显著高于应用前,且护理人员完成5例核定患者的上机治疗及记录耗时显著短于应用前(均 $P < 0.01$ )。**结论** 构建并应用基于临床实践的血液净化护理信息系统有利于提高护士工作效率及血液净化护理工作质量,提高患者对护理工作的满意度。

**关键词:**血液净化; 血液透析; 信息化; 护理信息系统; 文书书写; 工时测定; 操作流程

**中图分类号:**R473.5;C931.6 **文献标识码:**A **DOI:**10.3870/j.issn.1001-4152.2019.22.064

**Development and application of electronic information system for blood purification** Sun Xin, Xu Yulan, Zhang Yan, Blood Purification Center, Union Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430022, China

**Abstract:** **Objective** To develop an electronic information system for hemodialysis and to evaluate its application effect. **Methods** The electronic information system for hemodialysis was developed based on standard blood purification procedure to establish closed-loop work process. And the system was connected with hospital information systems. Qualified rate of nursing documentation, nurses' completion of designated patient's treatment and recording working hours, as well as patient satisfaction with nursing work were compared before and after application of the system. **Results** The qualified rate of nursing documentation and patient satisfaction were significantly enhanced after application the system ( $P < 0.01$  for both). Nurses spent less time on completion of dialysis treatment for 5 designated patients and on recording after application of the system ( $P < 0.01$  for both). **Conclusion** The development and application of electronic information system for hemodialysis based on clinical practice is conducive to improving work efficiency of nurses and nursing quality, thus to enhance patient satisfaction.

**Key words:** blood purification; hemodialysis; informatization; nursing information system; documentation; working hour measurement; operating procedure

优质高效的血液净化治疗不仅依赖于高端的医疗设备及护理人员良好的技术水平,还取决于规范高效的血液净化管理流程<sup>[1]</sup>。随着信息化技术的不断发展及移动互联网设备的普及,血液净化信息化模式也迎来了新的机遇和挑战<sup>[2]</sup>。《中国护理事业发展规划纲要2016—2020年》指出:大力推进护理信息化建设,强化移动医疗设备等护理应用信息体系,提高护理服务效率和质量,减轻护士工作负荷<sup>[3]</sup>。目前国内各血液净化中心陆续开展信息化建设,力求通过信息化系统实现透析治疗的便捷化、高效化。目前临床各种透析治疗过程均反映在治疗记录单上,以体现患者病情的动态变化,也是重要的法律依据<sup>[4]</sup>。使用纸质版记录单重复工作量大,常常因为人为失误造成记录错误,且具有存储记录单占空间大、不易保存等弊端。鉴此,我院血液净化中心于2017年10月基于临床实践开发并应用血液净化护理信息系统,取得较满意的效果,报告如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料 我院血液净化中心机位数53台,年

作者单位:华中科技大学同济医学院附属协和医院 1. 血液净化中心 2. 内科(湖北 武汉,430022)

孙新:女,本科,主管护师,护士长

通信作者:徐玉兰, xuyulan136136@163.com

收稿:2019-05-16;修回:2019-08-08

治疗患者约27 000例次;目前有护士24人,其中硕士1人,本科23人;主管护师7人,护师13人,护士4人;血液净化专科护士4人。2017年10月以前采用纸质版治疗记录单,患者从分诊到完成治疗,以及后期全国血透信息系统数据上传均依赖于医务人员人工操作,且病房无法随时追踪患者透析过程中的详细情况记录,治疗信息依赖于血液净化中心的医生和病房医生的电话沟通。

## 1.2 方法

### 1.2.1 血液净化护理信息系统的开发

**1.2.1.1 组建开发团队,构建信息系统架构** 本系统由血液净化信息系统公司研发团队及现场实施人员3人,医院信息科2人,血液净化中心科主任及护士长、医疗负责人各1人、骨干护士5人组成开发团队。主要由血液净化信息系统公司研发,2017年10~12月为试用期,医院信息科及血液净化中心医护人员在试用期根据医院信息化建设及临床需求给予持续改进建议。开发的信息系统客户端支持所有HTTP/HTTPS方式的请求,包括浏览器、移动设备、微信。最终构建的信息系统构架见图1。主要包含5个方面:①视图展现层,包含表示代码、用户交互GUI、数据验证。该层用于向客户端用户提供GUI交互,它允许用户在显示系统中输入和编辑数据,同时系统提供数据验证功能,从而保证数据的合理性。

②控制层,是应用程序中处理用户交互的部分,控制用户访问和接口访问权限。通常控制器负责从视图读取数据,控制用户输入,并向模型发送数据。③业务处理层,用于处理业务流程和制订数据的业务规则,主要面向业务应用,为工作流程运行提供业务服务,包括透析主流程、电子病历、排班、报表、交班看板等模块处理,提供移动 App、透析机、体质量秤、血压计接口业务实现。④数据访问层,使用 Mybatis 访问数据库,屏蔽不同数据库的访问差异。基于 Redis 缓存用户、字典数据以及 Solr 搜索引擎提升查询速度。⑤数据/资源层,可存储包含业务数据、文件、图片、第三方服务获取的数据。

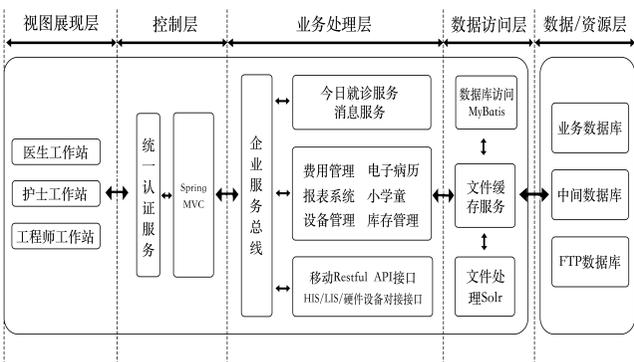


图 1 信息系统架构图

1.2.1.2 建立封闭式工作流程链 在系统构架的支持下以血液净化标准操作规程(SOP)为依据,形成封闭式工作流程链,见图 2。患者使用个人二维码按该流程完成透析治疗,其治疗记录病房可查看,进行治疗反馈。

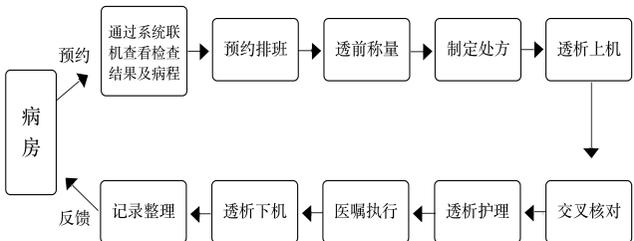


图 2 封闭式工作流程链

1.2.1.3 与机器及医院系统对接 系统联机后自动获取机器中的各项治疗参数,并生成护理记录单。本方案还包括学透通血透智能系统(XTT-HDIS)与医院信息系统(HIS、LIS、PACS、EMR等)对接完成双向交互业务流程,见图 3。

1.2.2 临床使用流程

1.2.2.1 工作人员常规操作流程 ①评估患者情况。医护人员利用系统联机功能进行系统内评估。在血液净化中心候诊室输入患者卡号或住院号,如果该患者目前还不在于血透智能系统数据库,此时血透智能系统通过患者的就诊卡号或身份证号调用 HIS 提供的接口,获取患者信息、确认患者传染病情况后进行治疗分

区。查看医疗病程(住院患者)、用药治疗情况及生化检查等情况,初步确认患者治疗方案,并生成患者二维码,生成后不再变更,含有患者姓名及身份证号码信息。对于既往透析过的患者,可根据交班看板模块预先了解患者上次透析情况。②制定透析方案。在初步评估的基础上根据患者分诊评估结果制定个体化的透析方案。③护士根据医生制定的透析方案再次评估患者,复核透析方案及患者信息,同时评估患者一般情况、血管通路情况等。④引血上机后复核人员再次核查全部参数及管路连接等情况,确保准确性及安全性。⑤每小时自动采集机器数据,护理人员仅需要进行数据核查。⑥医嘱执行。护理人员是否进行了双核查可于医嘱执行条目中直观显示,未进行双核查的医嘱项目无法执行。⑦回血下机。回血下机后可对当次治疗进行总结,模版自动生成,异常情况护理人员可以更改。⑧机器及物表消毒。系统在治疗结束后会提醒工作人员消毒,并对当次消毒方式及消毒液进行选择,以保证院感消毒工作落实。

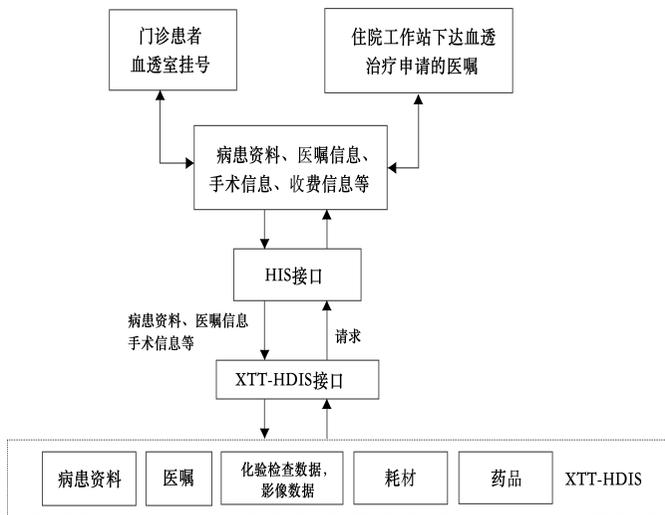


图 3 系统对接业务流程图

1.2.2.2 专业特殊需求模块的开发与应用 护理文书应以患者为中心、涵盖护士实际工作的全部内容<sup>[4]</sup>。鉴于,我们设计了基于临床的特殊模块:①交班看板。做到了并发症、无肝素透析、超重等特殊情况下均可通过看板进行预警。②核查控制流程。设定了单向控制流程,要求核查后的医嘱必须由核查者签名确认,未经签名确认的医嘱及治疗系统无法执行下一步操作,且操作护士与核查护士不可为同一人。③健康宣教 SOP 模块。将健康宣教内容形成系统化的分类,每个大分类下设定子目录内容,宣教确认完成后在护理记录栏目中生成一条归纳性的宣教记录,并根据系统编辑框可自定义修改的属性,护士修订记录内容。④个体化小结。将患者分别指定整体化护理责任护士并在患者信息栏进行标识,针对与患者远期生存率息息相关的 5

个方面(干体质量变化曲线、血压变化曲线、血管通路使用情况、CKD-MBD生化检查变化曲线、用药情况及宣教)进行季度总结。按照小结项目设定每个项目下的数据类别,而后由系统自动筛选各个项目下的数据,筛选后形成数据线或数据图,责任护士根据数值及变化情况进行针对性的健康教育。⑤不全/不合理记录提醒管理。对于带有参数值的记录项目设定参数范围,对于未完善或填写错误的记录单系统会提示红色报警,操作者无法进行下一步操作。

**1.3 评价方法** 比较 2016 年 10 月至 2017 年 12 月(系统应用前)及 2018 年 1 月至 2019 年 3 月(系统应用后)血液净化中心以下各指标。①护理文书书写规范率。科室文书书写质控小组 3 人每月抽查病历 100~110 份,统一按照护理文书书写质控标准进行评价。②工时测定。采用工时测定法分别于 2017 年 12 月及 2019 年 3 月对科室护士进行调查。按 2010 版血液净化标准操作规程为标准,选取护士、护师、主管护师各 4 名,使用费森 4008S 单泵透析机、相同耗材为患者进行治疗。均连续记录 4 d 每名护士标准完成核定分管的 5 例患者上机治疗及记录平均耗时。③患者对护理工作

的满意度。用血液净化中心患者满意度量表进行调查,每月调查约 10 例患者,量表包含血液透析上下机流程的知晓度、便捷性、计费准确度、健康宣教及时性、阶段性评估针对性 5 个方面,每个方面 5 个条目,采用 Likert 4 级评分法,从“不满意”到“非常满意”依次赋 1~4 分,总分 25~100 分,得分越高表示越满意。

**1.4 统计学方法** 采用 SPSS19.0 软件进行 *t* 检验及  $\chi^2$  检验,检验水准  $\alpha=0.05$ 。

**2 结果**

**2.1 系统应用前后血液净化中心护理文书书写规范率及护士完成 5 例患者上机治疗的工时测定比较** 系统应用前后各抽查 1 600 份病例,应用前规范 1 332 份(83.25%),应用后规范 1 568 份(98.00%),应用前后比较,  $\chi^2=204.860, P=0.000$ 。系统应用前 12 名护士各完成 5 例核定患者透析上机治疗及记录平均耗时(55.62±4.35)min,系统应用后为(46.23±3.28)min,应用前后比较,  $t=5.971, P=0.000$ 。

**2.2 系统应用前后患者对护理工作的满意度比较** 见表 1。

表 1 患者对护理工作的满意度 分,  $\bar{x} \pm s$

时间	例数	流程知晓度	流程便捷性	计费准确度	宣教及时性	评估针对性	总体满意度
使用前	150	18.26±3.32	16.83±4.03	16.27±3.98	17.54±5.20	18.53±3.59	88.92±9.17
使用后	148	19.13±3.54	19.82±4.53	19.95±3.25	19.25±4.48	19.18±3.42	96.21±8.94
<i>t</i>		2.192	6.021	8.740	3.042	1.604	6.861
<i>P</i>		0.029	0.000	0.000	0.003	0.111	0.000

**3 讨论**

**3.1 应用血液净化护理信息系统有利于提高护理文书书写规范率** 护理书写质量管理体系可以简化流程,全面提升护理工作质量<sup>[5]</sup>。本研究结果显示,应用系统后血液净化中心护理文书书写规范率显著高于应用前( $P<0.01$ ),表明基于临床实践开发应用血液净化护理信息系统有利于提高护理文书书写规范率及护理质量。依托于信息系统自动获取数据的功能,治疗过程中机器的治疗参数均可自动获取,减少了转抄过程中因人为失误造成的信息缺失或错误。本系统中个人小结模块将护理问题/医护协作性问题进行了归类及数据分析,如透析患者的“生命线”——血管通路的管理、血压的阶段数值及波动曲线、干体质量的数值及波动曲线、CKD-MBD 相关生化指标、临床用药情况等通过系统功能对数据分类及自动获取,减少了护士既往整理、计算数据资料及填写资料的过程中因人为失误造成的错误。

**3.2 应用血液净化护理信息系统有利于提高护士的工作效率** 本研究结果发现,应用信息系统后血液净化中心护士完成 5 例核定患者透析上机工时显著短于应用前( $P<0.01$ ),表明基于临床实践开发应用血液净化护理信息系统有利于提高护士的工作效率,节

省人力资源成本。信息化系统可以优化工作流程,为管理决策提供依据,将护士从繁杂的记录、反复的核对工作中解脱出来,有效提高了临床记录及核查的工作效率<sup>[6-8]</sup>。同时由于专业特殊模块的建立使护理人员思路更加清晰、记录更加简便。如交班看板代替纸质版交接班,改变了既往纸质记录写一遍、交班本再写一遍的重复工作;核查控制流程及不全/不合理记录的提醒管理及时提醒护士不能为节约时间而疏忽核对流程,从而减少了因记录不及时、不全面、不合理或出现手误等不规范的现象重新修订记录而消耗的时间,护士工作也更有安全感。血液净化健康宣教 SOP 改变了以往护士健康宣教内容不全面时需要找纸质宣教单的困扰,护士不需要担心因记忆偏差造成获取患者信息不全,减轻了强制记忆的压力,患者获得准确、全面的宣教信息的同时节约了宣教成本及时间。鉴于血透患者就医的间断性,医务人员往往难以整体把握患者的情况,只能片段式管理,既往个体化小结需护士汇总患者小结中的所有信息手动录入分析,工作量巨大;信息化系统仅需按照小结项目设定每个项目下的数据类别,由系统自动筛选各个项目下的数据,并形成数据线或数据图,责任护士只需要根据数值及变化情况进行针对性健康教育。