

血透信息化全流程再造方案设计

李 玮 庾兵兵 任宇飞

(华中科技大学同济医学院附属同济医院计算机中心 武汉 430030)

[摘要] 以华中科技大学同济医学院附属同济医院为例, 阐述对血透中心进行集成化改造的目标、方案和步骤, 设计并实现包括智能排班、医嘱开立、文书回传等模块在内的全流程信息化系统, 实现血液透析医疗服务高效、安全、规范、专业化管理。

[关键词] 电子病历; 血透系统; 集成平台; 数据交互

[中图分类号] R-056 **[文献标识码]** A **[DOI]** 10.3969/j.issn.1673-6036.2019.08.009

Design of the Whole Process Reengineering Informatization Scheme of Hemodialysis LI Wei, TUO Bingbing, REN Yufei, Computer Center of Tongji Hospital Affiliated to Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430030, China

[Abstract] Taking Tongji Hospital Affiliated to Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology as an example, the paper elaborates on purpose, scheme and procedures of the integrated reform of the hemodialysis center, designs and realizes the whole process informatization system that contains modules of intelligent arrangement of shifts, making doctor's advice and document returning to realize the efficient, safe, standardized and professional medical service of hemodialysis.

[Keywords] Electronic Medical Records (EMR); hemodialysis system; integration platform; data interaction

1 引言

随着医学技术的发展, 血液透析成为终末肾病的一种重要替换疗法, 在治疗患者疾病、提高终末期肾病患者生存质量方面发挥重要作用^[1]。由于血液透析人群呈逐渐递增趋势, 血透中心业务复杂且具有极强的专业性, 管理难度加大, 信息化血液透析系统被提上日程。根据原卫生部下发的《医疗机构血液透析室管理规范》, 对血液净化中心医疗质量管理的控制、持续改进医疗质量等要求, 综合利

用计算机技术对血透系统进行信息化改造迫在眉睫。为提高血液透析中心管理和运行效率, 医院根据血液透析中心工作流程和特点, 按照新一代血液净化中心的业务模式和信息化管理需求, 依托电子病历, 借助集成平台, 实现血液透析中心全流程信息化管理。

2 血透信息化全流程再造目标

2014 之前血液透析中心工作基本处于手工信息管理阶段。血透中心具有临时患者多、设备多、医疗人员多等特点, 导致血透排班复杂, 治疗文书记录内容繁杂, 医护人员工作效率低、工作量大。自 2014 年起血液透析中心开始使用血液透析信息系统(以下简称血透系统), 对患者按序进行日常排班,

[修回日期] 2019-06-05

[作者简介] 李玮, 硕士, 助理工程师; 通讯作者: 任宇飞, 高级工程师。

可将患者治疗中的体征信息、治疗信息等进行电脑录入和存储。血液透析中心进入半信息化阶段，基本解决医疗人员手工排班、文书手工记录工作量繁重等问题。但单机版血透系统只能完成血液透析中心部分业务，无法与其他系统进行数据交互，也无法对血透治疗业务进行全流程管控。

对此，从着力改善重点流程和关键环节出发，结合血透中心工作流程和自身特点，以电子病历为中心，利用集成平台对治疗过程中的血透排班、医嘱开立执行、文书书写和传输等业务关键节点进行改造，以实现血液透析中心全流程信息化管理为目标。系统设计智能排班、跨系统医嘱开立、文书回传等特色功能模块，以实现患者历次诊疗和报告的实时查询、患者周期性排班并自动匹配阴阳性病区和设备，同时实现跨系统的医嘱开立和药品的集中配送，治疗相关文书回传电子病历。

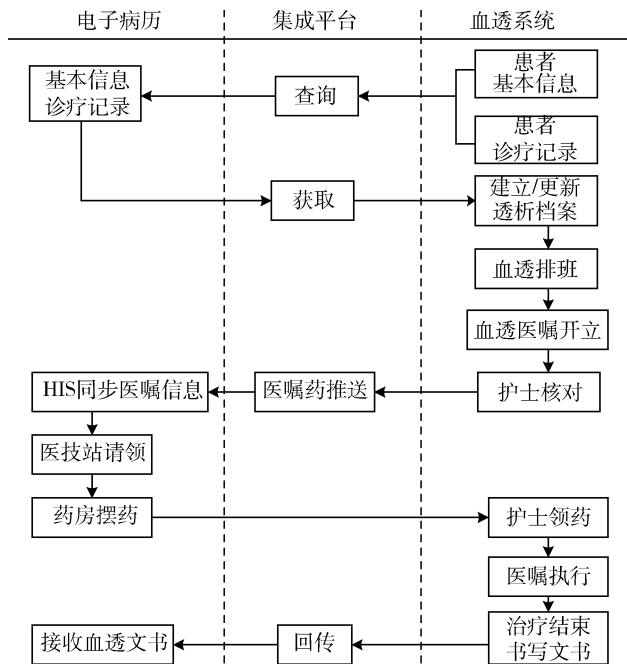


图1 血透中心工作流程

3 血透信息化全流程再造方案设计

3.1 总体设计

血液透析是一个复杂的治疗过程，患者从入科到治疗结束后评估涉及诸多环节，各环节之间的消息是否畅通关系到血透业务的执行效率和治疗效果。血液透析全流程，见图1。透析前，患者需建立透析档案。对新入科患者，血透系统会调用集成平台接口，查询患者历次诊疗信息，新建透析档案。对维持性透析患者，透析档案已经存在，治疗前需再次查询最新检验信息，对患者档案进行实时更新。血液透析中心医生会根据最新的透析档案，为患者制定治疗方案，在血透系统中进行自动排班。医生综合各项诊疗指标在血透系统中为患者定制医嘱，护士核对后提交至集成平台并同步至电子病历。护士在医技工作站中请领药品，计费后，药房确认摆药，药品送回血液透析中心。治疗时，护士扫描患者腕带核对信息并执行医嘱。治疗结束后，血透系统将病程记录和治疗记录一并通过集成平台回传电子病历。

3.2 功能设计

3.2.1 集成交互 血透治疗方案是医生综合各项诊疗信息为患者量身定制，要求血透系统能够展示患者的各类完整信息，包括历次门诊诊疗信息，历次住院病历信息，患者检验、检查、手术、病历等结果。因此需要对接大量外部系统，如医院信息系统、放射信息系统、检验信息系统等。由于系统之间缺乏统一规范的标准，数据交换和共享存在困难。特别是随着系统增加，大多采用两两集成的方式，增加系统的维护难度^[2-3]。信息化集成能将业务流程、应用软件、硬件和各种标准联合起来，在两个或更多的应用系统间实现无缝集成，使它们像一个整体进行业务处理和信息共享，从而提高工作效率。因此医院选择采用集成平台的方式，以促进信息数据共享，防止和减少信息孤岛问题。

集成平台采用基于面向服务的体系结构，通过引入 Ensemble 集成引擎提供企业服务总线，采用 HL7 标准协议进行数据通信。平台内部的接收适配器 (Inbound Adapter) 接收外部消息，将消息传递给业务处理端业务服务 (Business Service, BS)。

BS接收消息对象后创建一个消息请求并发送给对应的路由业务路由(Business Process, BP)进行下一步筛选,或者将消息直接发送到业务运营(Business Operation, BO)。BP对接收到的消息请求同步或异步执行一系列预定行为,这些行为包括发送给其他的BP和BO,且按需将结果返回给BS。BO通过调用输出适配器(Outbound Adapter)访问外部应用或者数据库且将获取的数据返回给相应的BP^[4]。利用集成平台将原有的点对点互联方式,转化为服务提供系统/集成平台/服务消费系统,3点连接方式,以医疗业务事件驱动为导向,处理业务消息传输与交互工作,降低系统互联的复杂度,使得服务(接口)通过集成平台易于复用、管理和监控^[5]。

3.2.2 透析档案管理 建立透析档案,需关联并导入患者的历次诊疗信息,其中包含:基本信息、联系方式,检查检验信息、诊断信息、用药信息、手术记录、转归情况、历次透析方案等。对新入患者,血透系统根据就诊卡信息,调用集成平台接口,查询电子病历中患者的历次诊疗信息,将患者的信息同步至血透系统并新建透析档案。维持性透析患者的透析档案已经存在,治疗前需再次调用集成平台查询患者在电子病历中的最新检验结果,将患者的血透档案实时更新。在治疗阶段,医生将完善患者的血透档案中治疗方案、治疗评估、治疗后总结、机器使用等记录。同时血透系统提供患者历次诊疗记录的检索功能,方便医生及时查阅患者的历史治疗、病历等相关信息,为患者制定治疗方案提供可靠依据。

3.2.3 智能排班 医生依据血透档案为患者定制治疗方案并进行排班。排班时应注意以下几点:一是根据患者透析周期划分,患者可分为长期维持性透析患者和临时患者,维持性透析患者需要周期性排班,而临时患者则只需要排班一次。二是根据血透患者的传染信息,排班时需对患者进行病区区分。三是排班时患者信息或需求发生变更,系统需要及时对已有的排班进行调整,以提高设备使用率。根据最新的透析档案判断患者是否罹患传染病,如乙肝、丙肝、梅毒、艾滋病等,对阳性患者进行颜色区分,排班时自动将患者分类并匹配对应的病区和设备。对于维持性透析患者,系统根据患

者的需求和设备信息通过系统算法自动周期性排班,临时患者则通过空床插入排班。当设备停用或者患者时间发生变化时,排班界面可为排班医生提供局部调整界面,以人机结合的方式,改善设备使用的均衡性。同时,血透系统提供排班浏览链接嵌套至电子病历,以方便临床科室医生及时了解本科室患者的透析情况。

3.2.4 跨系统医嘱开立 系统优化前,血透医生在电子病历中开立治疗用药,血透系统无法追踪到医嘱信息,医生需要进行重复医嘱开立操作。护士也只能在电子病历护士站中核对医嘱,治疗阶段医护人员需来回切换系统以便核对信息进行血液透析治疗。跨科室患者透析治疗请领药品时,药品将配送至患者所在护理单元,无法集中请领到血透中心。为方便医生在查房时用移动平板开立用药医嘱,血透系统开发医嘱开立界面,将医嘱信息同步至电子病历。医生综合患者的各项指标信息,在血透系统中开立用药医嘱。血透系统界面可展示患者上次用药信息和常用药品列表,若患者治疗方案不变,医生可直接提取上次治疗用药信息保存,也可在此基础上进行修改,同时还可以直接双击常用药品信息列表直接获取药品信息进行医嘱开立。护士核对医嘱后将其推送至集成平台,平台通过路由配置将医嘱信息同步至电子病历并计费,医技站可查询医嘱信息。电子病历将药品信息同步至药房,药房以科室为单位确认摆药并计费,护士可在医技工作站进行药品请领,请领后由自助人员集中配送至血透病房。请领的药品回到血液透析中心后,护士利用PDA扫描患者手腕带进行身份识别、医嘱执行。在血透系统中开立治疗用药,将药疗医嘱信息同步至电子病历中,避免两个系统切换造成的医嘱数据二次录入或者遗漏的情况发生^[6],解决患者跨科室治疗时药品不能配送至血透中心的问题。

3.2.5 血透文书回传 血透治疗期间,医护人员需对患者的各项透析信息和生命体征进行记录,其中文书包含血透治疗记录单和病程记录。系统优化前,血液透析中心只能采用纸质文档记录的方式,护士将各项治疗详细内容记录到文档中,由患者携带或者直接送至病房,这种方式存在记录不规范、数据难以溯源等问题^[7]。为规范文书的书写和保存

传输, 血透系统将按规定时间间隔自动提取透析机设备数据, 结合患者上机前各项指标、治疗方式、血管通路, 治疗过程中生命体征变化、各项透析参数、不良反应、透析时用药和医嘱执行情况, 按照规定模板生成治疗记录单。治疗记录单经医生核对无误后, 将以 PDF 格式上传至电子病历报告中心。根据治疗记录单内容, 提取患者治疗类型、医嘱用药、血压情况和治疗时间等相关数据生成病程记录。病程记录则以 XML 格式回传至病历文书中。病房主治医师可在医生站查看患者的血透相关文书, 血透治疗文书的回传规范血透治疗记录的方式, 保障患者住院病历的完整性。

4 问题与成效

4.1 概述

经再造后的血透系统实现系统间的实时数据交互, 避免医嘱和文书在血透系统和电子病历中的重复录入, 解决病区患者的药品无法集中配送至血透中心的问题, 保障患者住院期间电子病历的完整性和规范性。血透系统和电子病历无缝对接, 解决原有信息系统管理不足、工作效率不佳等问题, 规范和便捷医护人员的治疗与管理工作, 实现信息的集中展现和实时交互。由于医院实行 3 院区集团化管理, 血透系统还需要不断细化加以完善, 实现集团医院患者资料共享、患者就诊账户及检查预约的统一管理等, 以达到跨院区同品质医疗服务和精细化管理。

4.2 提高患者信息查询便利性

血透系统经过信息化改造后, 每月透析次数高达 1 500 余次, 使用效果良好。医生可直接在血透系统中查阅患者的住院电子病历。排班前查询患者的基本信息及历次诊疗记录等信息, 及时建立和更新患者的透析档案。节省医护人员跨系统授权调阅病历时间, 提高医生做出临床诊断的速率和准确率。

4.3 智能化排班提高效率

改造后系统能根据患者需求周期性排班, 依据透析档案自动区分阴阳性患者, 智能化排班到阳性病区, 减少排班医生人工核对的时间, 提高设备使

用效率, 避免阴阳性患者共用设备带来的安全隐患。

4.4 跨系统同步医嘱

血透系统经过信息化改造后, 医生综合患者的各项信息可在系统定制医嘱, 同步至电子病历, 跨系统同步医嘱保证患者在院医嘱信息的完整性, 避免医嘱信息重点录入和因遗忘造成的医疗差错, 减少医生切换系统的时间, 提高医护人员的工作效率。

4.5 治疗记录文书结构化

改造后系统治疗记录文书结构化、模板化, 节省护士书写治疗记录文书的时间, 规范文书的书写和保存传输。文书的回传同步保证患者住院电子病历的完整性, 保障医疗质量。

4.6 核心业务全流程监测

对血透系统进行信息化改造实现对血透治疗中治疗排班、医嘱开立执行、文书记录等核心业务实施全流程管控和监测, 提高医务人员的工作效率, 提升患者的就医体验。

参考文献

- 1 封爱英. 血透室患者护理需求调查与管理对策 [J]. 中医药管理杂志, 2018, 26 (24): 20-21.
- 2 罗杰. 集成平台在医院信息化建设中的应用 [J]. 电子技术与软件工程, 2018 (20): 213.
- 3 焦雄飞, 孙国志, 李子涛, 等. 医院信息系统集成与交换平台一体化建设方案的研究 [J]. 中国医学装备, 2016, 13 (8): 82-85.
- 4 杨冲, 任宇飞, 李力, 等. 基于 Ensemble 平台的 Modality Worklist 服务设计 [J]. 中国数字医学, 2015, 10 (3): 103-105.
- 5 张小亮, 景慎旗, 缪妹妹, 等. 医院数据集成平台建设的关键技术探讨 [J]. 中国数字医学, 2016, 11 (12): 72-75.
- 6 张文娟, 魏胜梅, 郭辉. 血液净化中心数字化综合管理系统建设初探 [J]. 中国数字医学, 2016, 11 (12): 50-52.
- 7 彭莉, 刘黎卿, 金圣海, 等. 血液透析信息管理系统的设计与实现 [J]. 中国数字医学, 2017, 12 (6): 39-41.