

以患者为中心的血液透析系统开发设计

吴晓芬 王 磊 王培军

(上海同济大学附属同济医院计算机中心 上海 200333)

〔摘要〕 探讨在上海同济大学附属同济医院建立血液透析系统, 介绍系统硬件设备、结构、开发工具、关键技术、功能及系统实现。通过建立血透系统提高血液透析中心的工作效率, 降低医疗风险, 以患者为中心制定透析方案, 提高治疗质量。

〔关键词〕 血液透析系统; 全过程管理; 工作效率

〔中图分类号〕 R-056 〔文献标识码〕 A 〔DOI〕 10.3969/j.issn.1673-6036.2016.08.008

Development and Design of the Patients – centered Hemodialysis System WU Xiao – fen, WANG Lei, WANG Pei – jun, The Computer Center of Tongji Hospital Affiliated to Tongji University of Shanghai, Shanghai 200333, China

〔Abstract〕 The paper discusses the construction of a hemodialysis system in Tongji Hospital Affiliated to Shanghai Tongji University, and introduces the system hardware equipment, structure, development tools, key technologies, functions and system implementation. By establishing the hemodialysis system, the work efficiency of the hemodialysis center can be enhanced and the medical risks can be reduced. As hemodialysis plans are made by centering on the patients, the treatment quality can be improved.

〔Keywords〕 Hemodialysis system; Process management; Work efficiency

1 引言

随着人们生存环境的不断恶化, 越来越多的疾病威胁着人们的健康, 肾脏病也是其中一种。透析是治疗终末期肾功能衰竭的有效方法之一。近几年来, 透析技术取得了很大发展, 患者的生存率和生存质量都得到了显著提高。医院规模的不断扩大, 不断增加的就诊者人数, 使得传统的人工管理方式已不能适应现代化医院管理的要求^[1]。医院信息化、数字化的发展步伐很快, 医院信息系统、检验信息系统、影像存储与传输系统等信息化已经基本完成, 重点临床科室的信息化也已经实现, 相比之

下肾科尤其是血液透析管理的信息化已严重滞后。为适应信息化形势的发展、数字化医院建设及管理的要求, 以及血液透析临床管理和行政质控上报要求, 在同济大学附属同济医院血透中心开发以患者为中心的血透系统。

2 系统开发

2.1 硬件设备

2.1.1 服务器 至少 1 台, 推荐应用服务器和数据库服务器各 1 台。其中应用服务器应能开放远程桌面连接, 以必要时提供远程协助和版本升级。(1) 硬件要求。内存: 8G, 建议 16G 或以上。硬盘: 512GB, 建议 1TB 或以上。CPU: I7 处理器或以上。(2) 软件要求。操作系统: Windows 2008 Server R2 Enterprise 64 位或 Ubuntu Linux 系统。数据

〔收稿日期〕 2016-04-06

〔作者简介〕 吴晓芬, 工程师, 发表论文 9 篇。

库: MySQL Server 5.5 64 位或以上或 Oracle 10g 64 位或以上。JDK: 1.7 64 位。应用服务: Apache Tomcat 7.0。

2.1.2 客户端 (1)操作系统: Microsoft Windows XP/Vista/7/8/10 32 位或 64 位。(2)浏览器: Google Chrome 47.0 及以上, Mozilla FireFox 44.0 及以上, Microsoft IE 9.0 及以上, 360 浏览器 8.0 及以上。推荐 Google Chrome 47.0。(3)PC 分辨率: 1024 × 768 及以上。推荐使用 1920 × 1080。(4)PAD 分辨率: 1280 × 800 及以上。推荐使用 1280 × 800。

2.2 系统结构设计

同济医院的血透系统不是孤立的工具系统,而是融入到医院的整体信息系统建设之中,和医院信息系统、检验信息系统、放射信息系统等主数据进行集成,最终将患者治疗的结果纳入全院临床数据中心,为临床科研提供第一手的资料^[2]。系统结构框架,见图 1。



图 1 系统结构框架

2.3 开发工具及关键技术

该血透系统采用 Java 技术, J2EE 架构。Java 技术有与生俱来的跨平台、面向对象、安全、并且由于其免费开源, 技术社区非常活跃, 对于不同的系统有很多成熟的技术解决方案。J2EE 把 Java 组件、数据库访问和 Web 技术等有机地集成在一起。采用 MVC 方式的 3 层结构设计, 对于来自不同设备的请求, 业务、数据和展现互相独立, 保证系统结构清晰, 易于维护, 灵活高效。

2.4 系统功能

2.4.1 移动 Pad 工作端 (1)移动医生。病历首页、治疗方案、长期医嘱、短期医嘱、透析记录、治疗评估。(2)移动护士。透析评估、执行医嘱、透析上机、护理检测、透析下机、透析小结、收费记录。(3)设备工程师。设备管理(设备信息、设备维修、设备保养)、水处理记录、报警信息。

2.4.2 PC 工作端 (1)科室管理。排班管理、耗材管理、药品管理、设备管理、床位管理、消毒记录、费用管理、科室经营统计、患者信息管理。(2)临床流程管理。患者身份确认(二维码)、自助式称重量血压、患者 JCI 文书管理、患者治疗信息管理(HIS、LIS、RIS 对接数据、透析电子病历、透析记录单、治疗信息、透析信息、耗材用量、药品用量、处方同步、个人费用自动扣减管理)、主任查房病历、患者宣教管理。(3)中央监测。治疗数据实时监测、异常值的智能预警、中央监测、患者病情趋势分析。(4)质量监控。质控标准(WHO/CSBPA/JCI/WHO、ISHD)、临床质控(检验质控、传染病质控、异常预警)、PDCA(质量持续循环改进)、质控上报。(5)虚拟透析中心。医生护士可以便捷地在 PC 和 Pad 工作端的“虚拟透析中心”内完成所有工作。(6)系统维护(后台管理)。角色管理、权限管理、日志管理等。

3 系统实现

3.1 概述

一个完整的患者透析流程按照时间顺序包括以下 6 种状态: 透前评估、制定处方、确定处方、透前准备、透中护理、透后护理。透前评估和制定处方应该由医生完成, 确定处方、上机准备、透中护理和透后护理应该由护士完成^[3]。在上海同济大学附属同济医院实现了血液透析系统的建设, 该软件完整记录了以上 6 个状态组成的患者透析流程, 各种操作数据完全可以追溯。

3.2 医生工作站

在首页点击页面左边的主导航“我的工作站”

(通过后台的自动分配)进入“医生工作站”工作页面。主任医生、主治医生根据自己的身份和权限点击左边的导航在工作区域内完成相应的医疗和管理工作(如临床诊疗、临床管理、临床质控管理等)。

3.3 护士工作站

在“首页”点击页面左边的主导航“我的工作站”进入“护士工作站”工作,其页面,见图2。护士、护士长根据自己的身份和权限点击左边的导航在工作区域内完成相应的临床护理和科室管理工作(如透析评估、执行医嘱、透析上机、护理检测等)。



图2 护士工作站

3.4 工程师工作站

在“首页”点击页面左边的主导航“我的工作站”进入“工程师工作站”。设备工程师在该页面点击左边的导航在工作区域内完成相应的工作(如设备信息、设备维修、设备保养、水处理记录、报警信息等)。

3.5 系统后台管理

在登录页面,从登录对话框中,选择“系统管理员”、输入“密码”,按“登录”按钮或者回车键进入系统管理后台页面。系统管理员在此页面点击左边的导航在中央工作区域里完成角色管理和权限分配,及日志查询功能。

3.6 虚拟透析室(图3)



图3 虚拟透析中心

3.7 质控监管(图4)



图4 质控监管

4 讨论

4.1 简单易用,学习成本低

在该系统中引入了虚拟透析床位的交互设计,当前正在透析的患者及其所处透析状态会显示在透析床位上,对应于患者所处透析状态的操作也会动态显示,并且能够快速查看床位上患者的电子病历,便于医护人员操作^[4-5]。软件功能按医生、护士、工程师和管理员等不同身份角色进行划分,避免了多余功能对特定人员的干扰;软件界面充分考虑医护人员工作繁忙的特性,做到了简洁美观,重点突出,主次分明,尽量减少医护人员长期使用后的视觉疲惫感。

4.2 最大限度减少繁琐的文字录入

软件中预置了大量的并发症、原发病等信息,医护人员只需点击选择,减少大量的手工录入。对一些常用的医嘱、透析处理操作、阶段性小结等,通过设置模板等辅助手段,减少数据录入的复杂度,大大减少医护人员的工作量。

4.3 满足移动医疗的需要

提供微信企业号、手机和平板 APP 等多种移动

设备访问途径,支持血液净化中心管理人员实施远程监控、医生远程制定医嘱和设定处方、患者在候诊室自己录入各种异常信息以及院外持续记录体重和饮食信息等多种移动场景^[6]。

4.4 规范血透流程,减少医患纠纷

在软件中引入世界卫生组织认可的国际医疗卫生机构认证联合委员会标准,并且融合了由中华医学会肾脏病学分会组织专家编写的血液净化标准操作规程于工作流程的各个步骤,能够促进血液净化中心治疗的规范化和标准化,提高治疗水平以及医疗质量和安全的保障水平^[7-8]。对透析患者的各项化验检查信息、透析数据进行实时的监测和报警,提醒医护人员第一时间发现各种异常情况及时治疗。在使用软件的各家医院之间建立医疗社区,实现透析患者病情、诊断与医嘱等各种信息的共享,让异地的专家提供针对疑难病情的建议。使用临床决策支持系统,比较最新的医学指引,提醒医护人员潜在错误。

4.5 辅助常规医疗及科研

提供多种统计报表,方便医护人员进行数据分析,提高医疗水平;对海量患者数据和各种医疗文献进行数据挖掘和机器学习,建立医疗专家系统,辅助医护人员的科研工作。

5 结语

该系统实现患者全程化管理,坚持以“病人为中心”的服务理念,使得血透患者获得更好的医疗服务。系统与医院信息系统、检验信息系统、放射

信息系统及质控中心系统对接,实现了患者数据的共享^[9-10]。对患者的评估和分析系统帮助医务人员更加确切地了解病情,制定准确的治疗计划,达到精准治疗的目的,提高医疗质量。

参考文献

- 1 郑骏,王吉鸣,楼理纲. 血液透析中心信息管理系统的开发和临床实践 [J]. 中国数字医学, 2014, 8 (9): 55-57.
- 2 李森,李海明,尤莉,等. 智能化管理对血液透析工作的影响分析 [J]. 中国卫生资源, 2014, 4 (17): 293-295.
- 3 张红君,夏慧,韩志武,等. 数字化血透中心系统框架的研究与实践 [J]. 中国数字医学, 2014, 12 (9): 105-107.
- 4 冯靖玮,郑骏,姚向峰. 血液透析数据集成采集技术的研究 [J]. 中国生物医学工程学报, 2012, 31 (4): 629-632.
- 5 张鹏,张静. 基于临床的血液透析智能管理系统研究与探讨 [J]. 中国数字医学, 2013, 8 (9): 54-56.
- 6 樊玲燕. 血透中心物资管理探讨 [J]. 中国医学创新, 2011, 8 (10): 174-175.
- 7 陈露. 血液透析中心信息管理系统的设计与实现 [J]. 江苏卫生事业管理, 2010, 21 (6): 96-97.
- 8 邵建华,陈靖,李海明,等. 血液透析信息电子智能化管理系统的建立和运行评估 [J]. 中华医院管理杂志, 2012, 28 (7): 514-517.
- 9 Raz H R, H U Jehle, et al. Implementation of a Quality Management System According to ISO 9001: 2000 in a public hemodialysis unit [J]. Swiss Medical Weekly, 2008, 138 (47-48): 9S.
- 10 Cornalba C, R G Bellazzi, et al. Building a Normative Decision Support System for Clinical and Operational Risk Management in Hemodialysis [J]. IEEE Transactions on Information Technology in Biomedicine, 2008, 12 (5): 678-686.