

高危孕产妇筛查预警系统实现

郭建军 荆 芒 周小平 常 翀 黄辛夷 刘 云

(南京医科大学第一附属医院 (江苏省人民医院)
南京 210029)

(1 南京医科大学第一附属医院 (江苏省人民医院)
南京 210029

2 南京医科大学医学信息学与管理研究所
南京 210029)

[摘要] 从技术、业务、网络架构及具体功能几方面阐述妇幼医联体信息平台、高危孕产妇筛查预警系统、移动 APP 建设方案, 总结系统建设特点以及实施过程中的问题, 为相关研究提供参考与借鉴。

[关键词] 妇幼医联体; 高危; 筛查; 预警

[中图分类号] R-056 [文献标识码] A [DOI] 10.3969/j.issn.1673-6036.2020.05.013

Realization of the Screening and Early Warning System for High-risk Pregnant Women GUO Jianjun, JING Mang, ZHOU Xiaoping, CHANG Chong, HUANG Xinyi, First Hospital Affiliated of Nanjing Medical University (Jiangsu Province Hospital), Nanjing 210029, China; LIU Yun, 1First Hospital Affiliated of Nanjing Medical University (Jiangsu Province Hospital), Nanjing 210029, 2Institute of Medical Informatics and Management, Nanjing Medical University, Nanjing 210029, China

[Abstract] The paper expounds on the information platform of maternal and child medical alliance, the screening and early warning system for high-risk pregnant women, and the building plan of mobile APP in terms of technology, business, network architecture and specific functions, summarizes the characteristics of system building and the problems in the implementation process, provides references for related study.

[Keywords] maternal and child medical alliance; high risk; screening; early warning

1 引言

1.1 研究背景

孕产妇死亡率是衡量一个国家和地区社会发展与国民健康水平的重要指标, 加强对高危孕产妇的管理是降低孕产妇死亡率的重要措施^[1]。我国目前面临着保障母婴安全的新挑战, 二孩政策实施后, 累积生育需求集中释放, 高龄孕产妇比例增高, 发

生孕产期合并症、并发症的风险增加; 流动人口比例居高不下, 孕产期健康管理难度加大; 基层医疗卫生机构服务能力不足, 高危孕产妇救治网络不完善。如何避免卫生服务延误对于孕产妇安全的影响, 加强高危孕产妇风险预警, 合理有效利用卫生资源, 构建反应迅速、有效的预警体系是降低孕产妇死亡率的关键所在^[2]。以省级医院为牵头方、建立妇幼保健医联体是协力保障高危孕产妇安全的现实需要。医联体单位之间以信息化技术为支撑, 实现诊疗技术、检查设备、科研教学等方面的资源共享, 使分级诊疗、双向转诊更顺畅, 转诊急救流程更简化, 充分发挥协同作用, 建立分工明确、信息

[收稿日期] 2019-11-05

[作者简介] 郭建军, 高级工程师, 发表论文 10 余篇; 通讯作者: 刘云, 博士, 教授, 副院长。

互通、资源共享、协调互动的高危孕产妇服务体系。

1.2 研究概况

本研究主要是在妇幼医联体单位内建立妇幼信息管理平台，开发高危孕产妇筛查预警辅助诊疗系统和掌上妇幼 APP。通过采集孕产妇档案信息和各项医疗数据，建立高危孕产妇筛查预警和快速反应机制。该系统可以扩大优质妇幼医疗保健资源覆盖面，推动妇幼分级诊疗和双向转诊体系建设，建立高危孕产妇筛查预警以及双向转诊、急救信息路径，提高高危孕产妇救治服务能力。

2 建设方案

2.1 技术架构

本系统逻辑架构包括基础环境层、数据架构层、业务逻辑层、数据交换层、表示层。基础环境层是信息系统建立和运行的物理基础，包括物理和非物理体系结构两大部分。数据架构层提供信息系统的数据存储和基础处理服务，通过各种机制来保证数据安全，是系统核心组成部分之一，包括数据库、数据存储、数据仓库以及有关数据安全备份、容灾技术。业务逻辑层通过提供接口和数据交换机制成为各个系统的连接者和协调者，使整个系统互联互通，同时也是业务系统开发的技术平台，基于面向服务架构（Service Oriented Architecture, SOA）的设计理念，向各业务系统提供基础公用的组件服务。数据交换层将系统平台基础架构与所有应用子系统以及远程用户访问隔离。表示层用于响应来自客户端以及其他信息系统的请求。

2.2 业务架构

在妇幼保健机构医联体建设基础上，遵循区域健康信息化建设思路和妇幼业务信息标准，规划建立妇幼健康信息平台，实现医联体区域内诊疗信息共享。在医联体共建单位部署高危孕产妇筛查预警系统，实现省、市、县 3 级高危孕产妇数据的横向整合和纵向联通，强化高危孕产妇救治业务和信息

连通，使疑难或高危孕产妇得到全流程管理和及时救治。在此基础上开发移动 APP 优化孕产妇传统就诊流程，实现孕产妇自助登记和自我管理，结合高危孕产妇筛查预警系统进行高危孕产妇线上预警提醒及干预等，自动筛选识别高危风险并预警提醒医生和患者。系统业务架构，见图 1。

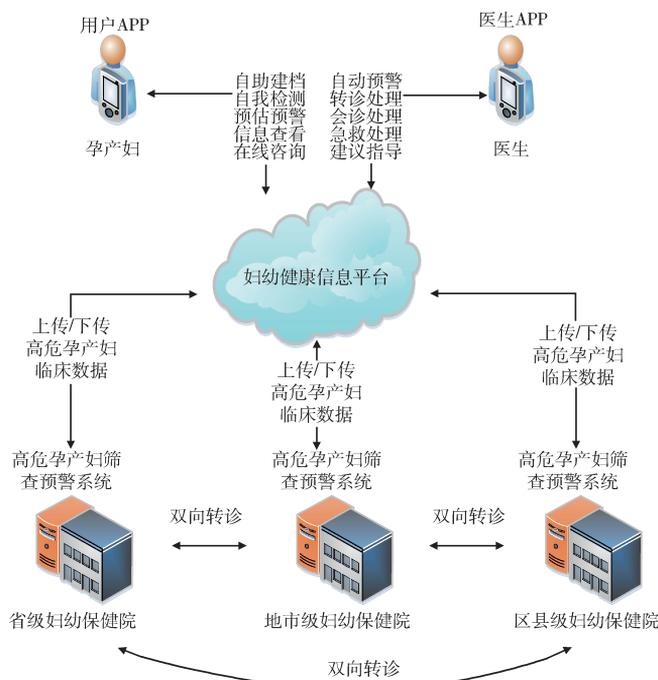


图 1 系统业务架构

2.3 网络架构

本系统网络架构采用同步数字组网方式，各医联体单位分别配置 1 台交换机和路由器，均采用光纤接入卫生专网，见图 2。信息平台部署在医联体内省级妇幼保健院内网服务器，通过卫生专网与区域卫生平台以及医联体内医疗机构对接。高危孕产妇筛查预警系统前置机部署在各个医联体单位内网，从医院信息系统中获取患者信息、检验检查报告等数据。区域卫生信息中心和医院计算机中心具备性能完善的系统安全基础设备，包括网络防火墙、入侵检测等信息安全软硬件系统，设专人进行日常管理与更新。利用防火墙在网络入口点检查网络通讯，根据设定的安全规则进行入侵检测，提供安全的内外网络通讯^[3]。为了不影响业务系统正常运行，采用网闸技术将 Web 服务组件服务器部署在

外网,实现内外网隔离,内网业务系统将数据推送给外网服务组件服务器。

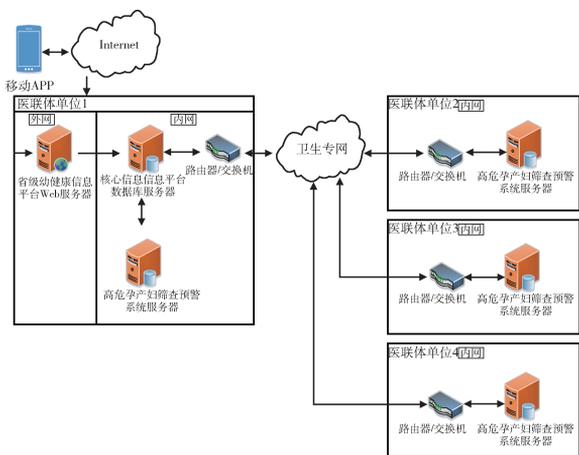


图2 系统网络架构

3 功能模块

3.1 信息平台建设

3.1.1 原则 遵照国家制定的妇幼健康信息平台建设协议标准,根据业务流程需要各级妇幼保健机构协作完成的特点,信息平台必须支持相关医联体及区域妇幼信息平台连通。遵循国家及国家卫健委相关标准与规范,保证系统建设规范性以及数据来源真实性、可靠性与统一性。信息平台为临床数据中心数据来源提供技术基础和保障,制定信息标准、交换原则为业务系统提供信息交换服务,确保数据交换过程安全性、可靠性,实现数据在系统平台范围内自由、可靠、可信交换^[4]。

3.1.2 功能 平台采用接口开放、支持多业务系统和信息共享模式,医联体内各单位可使用信息共享传输接口设计功能,与现有医院业务系统数据同步,避免信息重复录入,自动完成数据采集。提供权限管理,包括服务对象、医疗卫生服务人员、医疗机构等用户的注册及相关权限管理,对服务对象档案数据、医疗卫生服务人员及医疗机构信息进行管理。提供信息标准与规范配置管理功能,对信息平台基本数据集标准、业务流程规范等进行管理。实现对区域范围内各级机构分级化管理,对信息平台统一监控、维护、管理,具有容灾和备份,具备网络安全保障体系。

3.2 高危孕产妇筛查预警系统模块

3.2.1 孕产妇建档管理 可录入、修改、查询孕产妇基本信息,支持通过身份证、健康卡、社保卡等获取患者身份信息;自动同步通过掌上妇幼APP、移动端应用等方式自助登记建卡的信息;根据孕产妇生理信息自动计算预产期、建册孕周等数据。与医院业务系统对接,自动同步孕产妇基本信息、病史、产前筛查的仪器设备和实验室检查结果、孕期检验检查记录、分娩记录等。

3.2.2 高危因素评估管理 支持高危因素评分标准维护,能够对高危因素进行自动评判、评分、建档管理、纠正。

3.2.3 孕产妇高危风险动态筛查、预警、提醒 根据建册内容、检查信息自动筛选生成高危因素,能够设定和维护筛查条件,支持自定义筛查和自动提醒。参照高危妊娠评分标准以及医院专家讨论确定的因素和评分标准进行孕期全过程动态筛查,自动提取高危因素,对筛查结果进行风险分级,具备标识高危妊娠分级、分类功能。自动将高危风险推送给医生,医生动态评估孕妇妊娠风险,如妊娠风险变化需注明“升级”或“降级”^[5],提出指导意见,根据监测指标和高危等级进行中远期、近期、紧急干预。支持对孕产妇孕周检查项目的自动提示,检查发现危急值时,根据收集的信息以及关键指标变化趋势自动提醒。对接可穿戴设备,对血压、心率、血氧、心电、胎心、胎动等指标进行自我监测,自动同步相关信息并筛选识别高危风险推送给医生、孕产妇、家属,医生根据监测指标及时进行指导和转诊等处置。

3.2.4 高危孕妇产检预约、催检管理 自动提示并提醒产前检查、高危妊娠管理、产后访视、产后42天健康检查时间。筛选出预定日期应进行、超过预定日期未完成的项目,具有短信、APP提醒、催检功能。对孕产妇进行体检预约管理,包括取消预约、修改预约、短信通知、APP消息通知、终止监测等。

3.2.5 高危孕产妇转诊管理 自动识别高危级别与医院级别是否匹配并进行提醒和通知。支持双向转诊,实时传输转诊信息,可在转诊机构之间建立

绿色通道, 自动生成转诊病历和转诊单, 及时对转诊对象进行随访和跟踪管理。

3.2.6 高危孕产妇随访、管理 实时对高危孕产妇进行短信、APP 消息和电话随访, 提供居住地归属及 APP 定位信息属地化跟踪随访管理。根据高危孕产妇管理要求自动产生高危孕产妇管理年报表, 对高危孕产妇进行不同级别标记, 支持分级分类管理, 提供一键查看高危详情档案功能。

3.3 移动 APP

支持通过移动 APP 填写孕妇个人信息, 经医生确认后自动同步到医院信息系统, 进行自助建卡。获取医院检验检查结果, 可在线查看检验检查报告。提供孕前保健、围产保健定期检查提醒, 筛查并个性化监测高危风险, 支持查看高危管理报告等。连接可穿戴设备, 自动收集血压、心率、血氧、心电、胎心、胎动等指标, 筛选识别高危风险并推送给医生、患者。医生可在线解答服务对象的疑问, 提供妇幼保健前沿资讯、专业知识或文章等。

4 建设特点及思考

4.1 建设特点

一是契合当前妇幼保健工作重点, 健全妇幼保健公共卫生信息服务网络, 强化孕产妇危急重症临床救治流程和转诊路径, 建立信息互通、资源共享、协调互动的高危孕产妇服务体系。二是项目实施改变了高危孕产妇服务和管理模式, 实现从群体服务到精准服务、结果管理到过程监管、院内延伸到院外的模式。三是采用移动互联网技术, 探索“互联网+妇幼医疗保健”服务模式。通过浏览器/服务器 (Browser/Server, B/S) 和客户机/服务器 (Client/Server, C/S) 相结合应用架构, 保障数据安全性和上下级数据服务器间的数据断点续传、同步, 运用软件加密 Key、VPN、XML Web Service 异构数据交换等技术, 保证异构数据传输安全快捷。四是在共享网络平台和主体数据库建设基础上, 通过应用软件系统开发, 采用大数据挖掘与智能分析提前评估高危风险, 及时预警高危情况, 进行准确

预防和处置。

4.2 问题与建议

本系统建设以核心业务为基础, 目标是逐步扩展到妇幼健康全生命周期服务与管理。在实施过程中参照标准、规范不统一, 导致数据互联互通面临诸多问题。国家层面应尽快完善相关标准和功能规范, 对省级及以下的区域妇幼信息平台建设给予政策引导和技术指导, 避免系统间信息对接壁垒的出现。省级医疗卫生主管机构及医疗机构应遵照国家制定的妇幼健康信息平台建设协议标准, 加强省级妇幼健康服务与管理信息平台建设, 以此为基础向市、县级进行辐射, 真正实现各级妇幼信息平台标准、协议共享、模式统一、互联互通。

5 结语

本研究利用信息技术搭建妇幼保健信息平台, 开发高危孕产妇筛查预警辅助诊疗系统和移动妇幼 APP, 建立省级、地市级、县区级妇幼保健机构 3 级高危孕产妇诊疗流程, 针对高危孕产妇建立预警网络, 构建以优质医疗机构为中心, 辐射面广、及时反应、有效干预的高危孕产妇风险预警体系及分级分层管理模式, 通过信息化手段提供双向转诊、分级诊疗、上下联动的信息通路, 充分发挥优质医疗资源优势, 建立高效互通的妇幼健康服务体系, 提高妇幼健康服务能力。

参考文献

- 1 于立阳. 全面放开二胎政策下孕产妇高危因素变化分析及管理对策探讨 [J]. 当代医学, 2019, 25 (21): 165-166.
- 2 胡丽娜. 二孩政策下高危孕产妇风险预警体系构建的思考 [J]. 中国实用妇科与产科杂志, 2017, 33 (1): 52-54.
- 3 刘云. 医院信息安全实用技术与案例应用 [M]. 南京: 东南大学出版社, 2016.
- 4 赖家聚, 赖燕梅, 刘焱鑫. 医院信息集成平台建设研究 [J]. 医学信息, 2019, 32 (14): 11-14.
- 5 李菲菲, 徐先明. 妊娠期高危孕产妇风险管理及分级预警的应用 [J]. 中华产科急救电子杂志, 2018, 7 (2): 68-71.