

智慧孕产妇健康服务系统设计与实现^{*}

曾 可 张 锋

马良坤

宋 杰 朱卫国

(中国医学科学院北京协和医院
信息中心 北京 100730)

(中国医学科学院北京协和医院
产科中心 北京 100730)

(中国医学科学院北京协和医院
信息中心 北京 100730)

〔摘要〕 分析孕产妇健康服务开展背景及需求, 阐述基于孕产妇个人信息构建用户健康画像的智慧孕产妇健康服务系统技术方案、应用效果及设计创新性, 指出该系统的应用有助于提升孕产妇健康管理服务水平, 提出问题并对未来进行展望。

〔关键词〕 孕产妇健康服务; 健康管理; 孕妇学校; 健康宣教; 智慧服务

〔中图分类号〕 R-058 〔文献标识码〕 A 〔DOI〕 10.3969/j.issn.1673-6036.2022.02.013

Design and Implementation of Smart Maternal Health Service System ZENG Ke, ZHANG Feng, Department of Information Management, Peking Union Medical College Hospital, Chinese Academy of Medical Sciences & Peking Union Medical College, Beijing 100730, China; MA Liangkun, Maternity Center, Peking Union Medical College Hospital, Chinese Academy of Medical Sciences & Peking Union Medical College, Beijing 100730, China; SONG Jie, ZHU Weiguo, Department of Information Management, Peking Union Medical College Hospital, Chinese Academy of Medical Sciences & Peking Union Medical College, Beijing 100730, China

〔Abstract〕 The paper analyzes the background and needs of maternal health services, expounds the technical scheme, application effect and design innovation of the smart maternal health service system based on the personal information of pregnant women to construct user health portraits, points out that the application of this system is helpful to improve the service level of maternal health management and puts forward some problems and prospects.

〔Keywords〕 maternal health services; health management; school for pregnant women; health education; smart service

1 引言

孕产妇健康服务是妇幼健康管理的重点内容,

提高妇幼健康水平是关乎国计民生的重点工程^[1-2]。《国务院办公厅关于促进“互联网+医疗健康”发展的意见》明确提出加强“互联网+”医学教育和科普服务^[3]。“互联网+”孕产妇健康教育模式的实施可有效降低非医学指征的剖宫产率和产后并发症发生率, 保障母婴安全, 提高孕产妇依从性, 最终达到提高人口出生质量的效果^[4]。提高妇幼健康水平、发展普惠孕产服务体系是贯彻落实国家生育政策的积极举措。智慧孕产妇健康服务系统通过信息化手段, 实现孕产期宣教、健康服务的院外延伸, 对孕产妇健康管理具有重要意义, 是医院智慧服务水平和能力的体现。

〔修回日期〕 2021-10-08

〔作者简介〕 曾可, 硕士, 助理研究员, 发表论文 8 篇; 通讯作者: 朱卫国, 博士, 副主任医师, 处长, 发表论文 30 余篇。

〔基金项目〕 中国医学科学院医学与健康科技创新工程项目“医学知识管理与智能化知识服务关键技术研究”(项目编号: 2021-1-I2M-056)。

2 业务背景及需求分析

2.1 孕产妇健康知识宣教模式

传统孕产妇宣教模式以线下授课、科室宣传板、宣教册为主,在时间花费、资源投入以及服务可及性等方面存在不足^[5]。部分医院通过互联网远程授课,包括网络直播、科普文章等形式。但互联网宣教存在一些问题:孕产妇学习动力不足,产检医生无法对孕产妇进行实时指导;没有课后问卷、家庭监测等工具配合,无法了解孕产妇学习有效性;课程学习连贯性差,无法按照孕产妇个人情况推送合适的健康知识;孕期教育与实践结合不够紧密,不能解决孕期保健能力提升等问题。相关研究表明视频、线下体验等多元化授课形式联合全程健康教育可有效提高孕妇自然分娩率与孕产妇保健能力^[6]。

2.2 孕产妇保健范围延伸及信息化实现

世界卫生组织关于产前保健提出 5 大类 39 条建议,其中包含营养干预措施、对孕产妇和胎儿的评估、预防措施、常见生理症状干预措施等^[7]。孕产妇及胎儿的评估、诊断及疾病治疗已逐步发展成熟,但健康促进工作仍在不断探索。研究显示孕妇合理的自我管理及家庭干预对于降低妊娠并发症以及实现良好的妊娠结局有促进作用^[8]。此外包含宣教、饮食、生活方式、心理、用药指导、实验室指标监测、家庭监测等措施的孕期综合保健指导所产生的临床效果较好^[9]。孕产妇保健标准化实施的最便捷方式是实现信息化管理,通过信息化手段干预孕产妇保健能够显著提升孕检有效率,降低剖宫产率及产后出血率,保障母婴健康^[10]。通过互联网+平台,助力孕产妇健康管理模式创新,实现智慧孕产健康,是社会的必然要求^[11-13]。北京协和医院为了让孕产妇便捷地享受到优质服务,获得包含营养、运动、心理、孕期疾病等多方面的孕期健康知识,实现由院内诊疗到院外健康管理的妇幼保健服务延伸,创新性地设计、构建孕产妇健康服务系统。系统综合考虑孕妇个人、家庭、社会等全方位需求,将健康服务贯穿于整个孕产期,将线上、线

下健康管理结合,采集、分析孕产期数据,提供个性化健康方案,辅助医生为孕产妇开展全面的健康教育及院外管理。

3 系统技术方案

3.1 整体方案

孕产妇健康服务系统依托智慧互联网平台,秉承“智慧医疗、以人为本”的服务理念,利用信息化手段对孕产妇信息进行采集整理,形成孕产妇个人画像;针对不同孕程、妊娠风险的孕产妇,通过标签匹配方式触发健康服务数据库,提供个性化健康服务指导。系统将院内、院外孕产妇健康数据互通互联,形成闭环反馈,为医生复诊时提供孕产妇院外行为数据支持。系统主要由健康管理平台、患者 APP 嵌入模块等 4 部分组成。健康管理平台:实现孕妇学校管理、健康知识维护、社群管理、服务定制、定期随访、院外行为跟踪、服务干预记录等业务,提供孕妇健康管理用户画像、膳食能量份数计算、健康食谱推荐、监测数据分析等算法支撑。患者 APP 嵌入模块:协助孕产妇进行课程学习、家庭记录、社群互动等活动,包含健康方案、健康日记、饮食记录、监测记录、用药记录、服务报告、社群互动等模块,提供患者健康监测、健康问卷填写、服务报告查看、宣教知识学习、社群交流等功能,通过 H5 方式嵌入医院患者 APP 中,结合 APP 挂号、检查检验预约、线上诊疗等功能,为孕产妇提供一体化健康管理。医院信息系统医生站嵌入模块:为产科及相关科室医生提供医患社群邀请、服务报告查看(包含学习情况、行为、体重、血糖、血压等报告)等功能,提供诊疗辅助。医生 APP 嵌入模块:包括预警提醒、社群互动、健康方案查看、健康日记点评、问卷结果查看等功能。

3.2 系统架构

系统整体架构主要包括交互层、业务层、数据层等。交互层提供医患双方交互界面。业务层完成孕产妇信息采集——健康方案制定——健康

计划执行的整体业务流，通过自动化算法和智能识别工具实现标准化服务路径，以社群形式构建孕产妇交流社区，提升用户依从性。数据层实现与医院信息系统（Hospital Information System，

HIS）以及检验信息系统（Laboratory Information System，LIS）等对接，从而形成完整的孕产妇健康档案，见图 1。

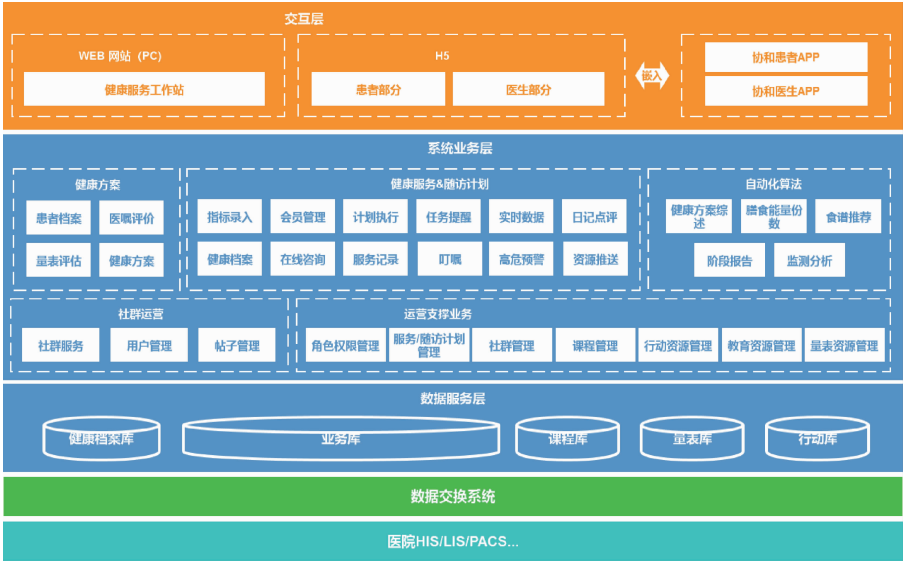


图 1 孕产妇健康服务系统整体架构

3.3 业务流程

系统用户包括在医院产检的孕产妇、孕妇学校管理人员、产科及相关科室医护人员。孕妇在医院建档后，系统自动将其纳入健康服务系统进行管理，实现院内、院外业务连接，保证专人专业化服务。首诊－家庭监测－复诊业务流程：孕妇在院建档后系统自动发送短信，邀请孕产妇通过 APP 加入孕妇学校，为其提供合适的宣教课程以及符合孕妇身高、体重、孕周等信息的营养方案、家庭监测计划，自动将其加入互动社群；医生在复诊时可以查看孕产妇学习及家庭监测情况。针对部分特殊孕产妇，医生可通过系统提供个性化健康指导，通过健康量表及问卷深入评估风险因素，推荐适合的饮食方案、服务计划，见图 2、图 3。孕妇学校业务流程：为孕产妇提供从怀孕到产后 42 周适宜的学习内容，包括产检、新生儿护理、营养、运动、心理、分娩镇痛、用药、口腔护理、中医等多学科知

识。孕妇学校负责人在健康管理平台创建课程后，孕产妇可根据孕周数、产后阶段、是否病房待产等情况学习相应线上课程，也可提前预习和反复学习。课程学习情况会形成阶段报告，供其主治医生查看。孕产妇也可预约线下课程、获取听课凭证、课上签到、课后填写问卷。孕妇学校负责人可查看报名及签到情况、课后问卷情况等，见图 4。

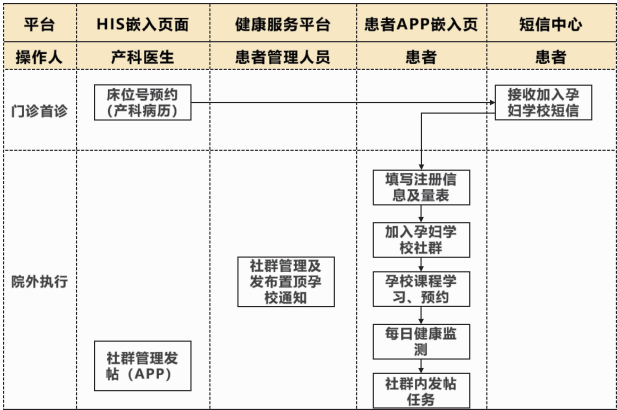


图 2 孕产妇健康服务系统业务流程（首诊）

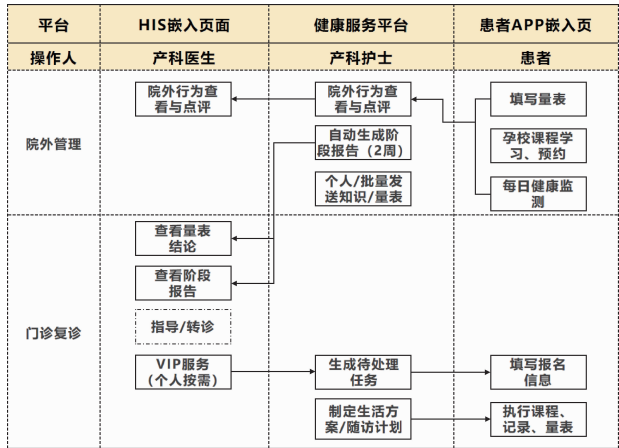


图3 孕产妇健康服务系统业务流程（复诊）

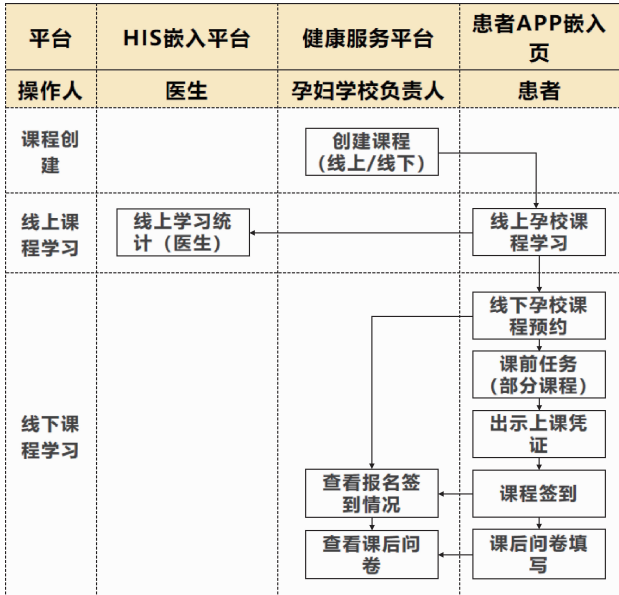


图4 孕妇学校业务流程

3.4 网络架构

系统采用内外网混合部署，内外网间通过专线连接，保护医院内部网络安全。孕产妇相关诊疗数据及健康数据均存储在院内，通过防火墙、入侵检测等措施实现与互联网有效隔离，保障数据安全。

4 系统应用效果

系统为孕产妇提供免费健康管理服务。上线5个月时孕产妇用户注册数量达到1 800 人，线上课

程学习量达到11 869 人次，饮食情况记录量达到4 032 人次，体重情况记录量达到1 246 人次。系统使用大幅提高孕产妇健康管理和知识获取便捷性，解决健康服务局限于院内、家庭健康数据难以收集、无法精准宣教等问题，保障孕产妇保健及宣教工作切实落地。对孕产妇而言，能享受到线上孕妇产学校的个性化健康指导，体验医院优质、连续的健康服务。系统根据孕产妇个人情况推荐合适的课程内容，更好地满足孕产妇当前健康状况及需求。如孕38 周临近分娩时推送关于产后哺乳、新生儿喂养、产后抑郁等知识。由传统的线下课程转化为线上基础课、线下精品课相结合的形式，增强妇幼保健服务便捷性和可及性。对孕妇学校管理人员而言，系统能够直观展示孕产妇学习情况，方便收集孕产妇学习体验和改进意见，快速生成孕产妇学习报表，满足管理决策及数据上报等需求。对产科及相关科室医护人员而言，可通过院内工作站、医生APP 随时随地查看孕产妇院外监测结果，全面了解孕产妇健康情况，为诊疗提供决策支持。系统帮助医护人员从以筛查、治疗为主的产检模式转化为融保健、预防、诊断、治疗、康复为一体的全流程健康服务新模式，由短期院内管理延伸到全孕程的院内、院外集成管理。

5 讨论

5.1 系统设计创新性

一是解决孕妇产院内诊疗与院外服务难以衔接问题。医疗服务延伸的主要阻碍是诊疗服务与健康服务数据难以互通，导致院内医疗服务主体与院外用户数据难以匹配。该系统利用信息化手段对孕产妇健康信息进行采集，将院内诊疗与院外执行情况结合，形成院内外信息闭环，为医护人员诊疗决策提供数据依据。二是基于个体特征生成用户画像，提供精准健康指导。由于每位孕产妇身高、体重、孕程、妊娠疾病等情况不同，系统采用标签算法对孕产妇进行数字化描述，构建孕妇画像，通过标签匹配、触发健康服务数据库，分析个体数据并进行方案匹配，形成个性化健康方案。三是充分考虑健康

服务便捷性,构建多终端协同模式。孕产妇服务是具有一定周期的健康活动,服务连续性往往决定了健康管理质量,提高孕产妇依从性以及医护人员便捷性是健康管理的关键。系统通过互联网连接医患双方,以健康管理平台为核心,形成医生 HIS 端、医生 APP 端、患者 APP 端等多终端协同模式,借此将孕产宣教融入生活,孕产妇能够随时随地接受健康教育,医护人员能够突破医疗环境限制利用碎片时间对孕产妇进行健康管理,医院可实现以诊疗服务为主向诊疗服务与健康服务相结合的转型。

5.2 存在的不足及未来方向

一是院外数据仅局限于孕产妇自主采集,尚未融入物联网技术。系统数据采集仅通过孕产妇自主填写完成,手工填写效率、数据可靠性较低。未来有望与可穿戴设备对接,通过蓝牙、WIFI 等形式与物联网设备连接,实现数据自动采集与传输,提高院外健康数据采集便捷性和可靠性。二是缺乏对孕产妇全周期数据的深入挖掘和利用。目前系统实现院外监测数据与部分院内医疗数据的整合,能够为医护人员诊疗活动提供一定支撑,但缺乏对孕产妇全周期数据的深入挖掘和有效利用。未来考虑将孕产妇健康管理数据纳入全院一体化数据中心,构建更加全面的数据服务,为临床诊疗及科研活动提供有力数据支撑。

6 结语

基于“互联网+”的健康管理将孕产妇健康服务“关口前移”,提高孕产妇健康管理质量^[14-15]。整体来看孕产妇宣教及健康服务工作仍处于探索期,妇幼远程健康服务质量标准尚未形成。北京协和医院孕产妇健康服务系统是贯彻医院智慧服务理念的有效尝试,一定程度上满足健康知识宣教、健康服务等方面的切实需求,针对孕产妇的健康管理模式有望扩展到其他专科患者健康服务中。希望通过此次尝试,引导医院构建更优质的健康服务工具,拓展医疗服务半径,探索专业宣教、健康管理信息化应用,为诊疗与健康服务结合的医疗模式转

型奠定基础。

参考文献

- 1 中共中央国务院.《“健康中国 2030”规划纲要》[EB/OL]. [2021-05-20]. http://www.gov.cn/zhengce/2016-10/25/content_5124174.htm.
- 2 原国家卫生和计划生育委员会.关于切实做好高龄孕产妇管理服务和临床救治的意见[EB/OL]. [2021-05-20]. <http://www.nhc.gov.cn/cms-search/xxgk/getManuscriptXxgk.htm?id=73f2853f2c634df7bb1d577d9de845cc>.
- 3 国务院办公厅.关于促进“互联网+医疗健康”发展的意见[EB/OL]. [2021-05-20]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2018-04/28/content_5286645.htm?trs=1.
- 4 卢兴凤,王益平.“互联网+”孕产妇健康教育的现状与发展[J].中国护理管理,2017(11):127-130.
- 5 丁腊春,朱向南,刘朝鸣.基于互联网的妇幼健康宣教云平台的研究与实践分析[J].现代医药卫生,2016,32(23):3732-3733.
- 6 吴结英,聂婉玲,廖翠萍.孕妇学校多元化授课形式与全程健康教育对初产妇分娩方式与自我保健能力的影响[J].护理实践与研究,2019,16(15):105-106.
- 7 WHO. WHO Recommendations on Antenatal Care for a Positive Pregnancy Experience [EB/OL]. [2021-05-20]. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/250796>.
- 8 马良坤,田莹,贺媛,等.新冠疫情期间基于移动医疗的孕产妇健康管理[J].中国妇幼健康研究,2020,31(2):137-140.
- 9 杨艳杰.对孕产妇进行孕期综合保健指导对其妊娠结局的影响评价[J].中国保健营养,2018,28(31):136-137.
- 10 郑春华,李红雨.“互联网+”孕产妇健康管理平台的构建[J].中国保健营养,2018(26):387-388.
- 11 张静.孕产妇保健系统管理信息化的实践与效果[J].中医药管理杂志,2020,28(1):70-71.
- 12 聂子璐,张美丽,顾雪非.基于区域创新系统的移动互联网孕产妇健康管理模式研究[J].中国卫生信息管理杂志,2017,14(6):808-812.
- 13 鲍伟,刘宏新,张莉,等.“互联网+”社区孕产妇健康管理网络平台建设[J].中国卫生产业,2020,17(7):161-162,165.
- 14 吴倩岚,王菁,何秀玉,等.移动医疗 APP 在妇幼健康管理中的应用探索[J].中国卫生信息管理杂志,2015,12(2):217-220.
- 15 景联红,肖文霞,肖玲.移动医疗用于孕产妇健康管理的效果研究[J].中外医学研究,2019,17(25):160-162.