

门诊移动医疗系统设计实施和发展探讨

郑 阳 纪亚亮

(南京市第二医院信息中心 南京 210003)

〔摘要〕 以南京市第二医院为例,从设计目标、流程架构、具体功能 3 方面阐述门诊移动医疗系统设计,介绍系统实施应用效果。分析移动医疗发展前景,包括基础功能拓展、移动医疗物联网应用等方面,为相关研究提供参考。

〔关键词〕 移动医疗; 门诊医疗; 微信; 5G 网络; 区域平台; 移动物联网

〔中图分类号〕 R-056 〔文献标识码〕 A 〔DOI〕 10.3969/j.issn.1673-6036.2020.04.014

Discussion on Design, Implementation and Development of Outpatient mHealth System ZHENG Yang, JI Yaliang, *Information Center, The Second Hospital of Nanjing, Nanjing 210003, China*

〔Abstract〕 Taking the Second Hospital of Nanjing as an example, the paper expounds on the design of outpatient mHealth system from three aspects of design goals, process architecture, and specific functions, introduces the application effect of system, and analyzes the development prospect of mHealth, including the expansion of basic functions, and the application of mHealth Internet of Things (IoT), etc., so as to provide references for related study.

〔Keywords〕 mHealth; outpatient service; WeChat; 5G network; regional platform; mobile Internet of Things (IoT)

1 引言

国家网信办发布的统计报告显示截至 2018 年 12 月中国网民规模达 8.29 亿,移动互联网的深度应用已延伸到网民工作和生活之中,逐渐改变人们生活和行为方式、工作模式、娱乐和医疗渠道等。微信作为移动互联网时代的新兴产物,不仅为人们提供社交、服务和支付平台,同时还开放二次开发的接口,按需求拓展业务功能。据不完全统计,网民手持设备微信使用率达九成,微信二次应用开发潜能巨大。近年来基于互联网的智慧医疗迅猛发展,颠覆了传统就医理念和诊疗服务模式^[1]。移动医疗(mHealth)

作为一种智慧医疗方式,是指利用互联网和通讯技术以及无线设备为医患提供诊疗服务。按照不同的用户层面,可分为面向医务人员的企业对企业(Business-to-business, B2B)模式和面向患者的企业对消费者(Business-to-consumer, B2C)模式^[2-4]。南京市第二医院对移动医疗在门诊就医过程中的应用进行研究探索,设计并实施基于 B2C 模式的门诊移动医疗系统。该系统以微信公众平台为第 3 方载体,通过对微信进行二次功能开发,改造医院信息系统(Hospital Information System, HIS)接口,建立微信端到 HIS 端的互联通道,实现基础信息查询、绑卡、预约挂号、支付缴费、查询检查报告等功能并预留后续拓展功能的接口。患者在手机端即可完成一系列就诊交易操作,实时快捷地查阅检查报告,改善就医体验。系统有助于缩短患者等待时间,缓解窗口工作压力,对提升医院服务质

〔收稿日期〕 2019-09-18

〔作者简介〕 郑阳, 硕士, 工程师, 发表论文 4 篇。

量和工作效率有积极促进作用,为移动医疗的落实和发展奠定坚实基础。

2 门诊移动医疗系统设计

2.1 目标

传统门诊就医存在“三长一短”问题,即挂号时间长、取药时间长、缴费时间长、看病时间短。借助互联网平台,设计并实施移动医疗系统,从根本上缓解就诊流程繁琐问题,优化就诊流程,从而提高诊疗效率和患者满意度。

2.2 架构

移动医疗系统流程架构,见图 1。患者通过移动设备微信客户端关注医院公众号,将个人就诊卡号与微信号绑定。从微信客户端向服务号发起申请指令,包括预约挂号、手机缴费、住院缴费、查询报告等。公众号服务器接收并转发指令至微信服务器,微信服务器通过前置服务设备间接访问医院数据库服务器并进行读或写操作,将操作结果返回至微信客户端,从而实现从微信客户端到医院服务器之间的互联。前置服务设备腾讯微信服务器与医院服务器之间是系统核心硬件设备,包含防火墙、前置机和网闸。防火墙用于隔离外网,将前置机置于安全的外网环境中。前置机是处理业务的核心服务器,用于接收微信消息命令、处理业务数据、读写医院数据库服务器并返回消息。网闸是外网和内网之间的隔离工具,保证医院核心业务数据安全及业务流程流畅可靠。

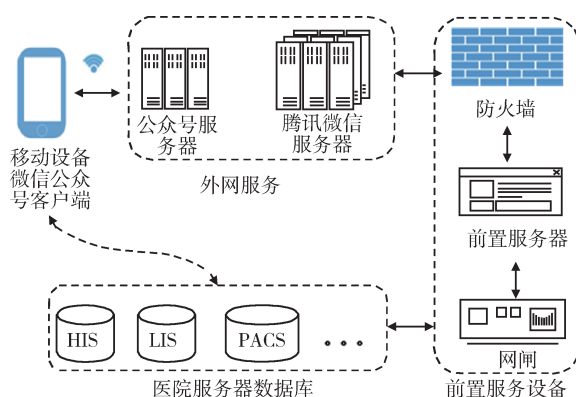


图 1 移动医疗系统流程架构

2.3 功能

2.3.1 信息查询与智能交互 建立 HIS 基础信息视图供前置服务器调用,实现 HIS 基础信息查询,包括医生简介、科室信息和门诊排班等。公众号将医院新闻、公告、缴费通知、停诊通知、检查报告通知等实时推送给患者。同时患者可通过留言方式提交个人疑问、建议等信息,医院专人负责及时回复患者,进行答疑解惑。

2.3.2 个人注册绑定就诊卡 系统支持多种性质就诊卡的注册绑定,包括自费、市医保、省医保、市干保等。患者首次就诊需在窗口注册卡片,成功后可将就诊卡与其微信号长期绑定。每个微信号最多可绑定 10 张就诊卡,卡的性质和就诊人信息不受限制,微信账号和就诊卡号是一对多的关系。当查询检查报告或进行缴费等业务操作时手工切换就诊卡号即可。

2.3.3 预约挂号 对已绑定就诊卡的用户,系统支持移动门诊预约挂号功能。HIS 端为微信预约预留号源和顺序,将其上传至微信公众号。患者查询科室和专家情况并按需预约,预约成功后前置机将预约详细信息推送至患者移动端,包括预约医院、科室、医生和时间等以及就诊相关注意事项。就诊当天患者持预约就诊卡至窗口或自助机处取号就诊。若患者不能按时就诊需提前一天取消预约,否则将进入违约记录,影响个人信用。若遇医生停诊,停诊信息自动上传微信端,对已预约该医生的患者推送停诊信息,告知患者。

2.3.4 门诊手机缴费、退费 基于微信的支付缴费分为线上和线下两种模式,线上支付指通过系统程序支付,线下支付即窗口扫码支付。患者至诊室就诊,医生开立处方、检查、检验等项目,系统自动生成订单推送给患者,提醒其线上支付。同时 HIS 在处方或检验检查申请单上生成付款二维码供患者扫码支付。支付成功后前置机将消息发送至 HIS 相应的医技或药房等业务系统。患者凭付款信息至相应科室执行业务,实时查看处方、检查申请单执行状态。在支付菜单下可查看待支付或已支付列表和对应的费用明细。在收费窗口新增微信支付

付款方式,与已有的现金、银行卡并列,通过扫描患者手机微信二维码收款,实现线下支付。退费时线上支付通过移动微信端进入订单退费,线下支付至窗口人工退费,退回费用原路返还至患者微信或银行卡。

2.3.5 报告查询 对医院检验信息系统 (Laboratory Information System, LIS),医学影像存储与传输系统 (Pictures Archiving and Communication System, PACS) 做接口对接,实现系统对检查、检验报告的实时查阅。患者可查询与绑定就诊卡相对应的近 3 年报告以进行历史结果比对。检验报告内容包括检验项目结果及参考值、申请科室、临床诊断、检验者及审核者等信息;检查报告内容有检查部位和方法、检查所见、印象建议以及报告和审核医生等。医技科室审核报告后患者可从移动微信端实时查看。

2.3.6 清算对账 财务科每月需要审核移动支付收入并清算对账,以保证账务清晰明了。系统第 T 日账目款项于 T+1 日到账,生成 T 日对账明细报表, HIS 平台提供接口下载微信端收入报表与 HIS 报表进行比较对账并导出明细。对于问题记录手工处理,退费或冲账,以保证每笔账务的正确性。

3 门诊移动医疗系统应用效果

3.1 概述

系统实施上线以来,关注并使用服务号的用户数量持续递增,以微信渠道预约的人数占总预约人数的 42%,且微信预约人数覆盖范围逐渐增大。以微信渠道支付的收入占总收入的 21%,为门诊分流起到积极的促进作用。另外几乎所有绑卡用户都会使用系统查询个人检验检查报告,查询结果及时准确。从使用效果分析,门诊医疗系统从整体上优化了门诊就医流程。

3.2 拓展宣传教育渠道,实现智能提醒

医院通过消息推送进行宣传和 Related 健康教育,使患者及时了解医院最新资讯和动态,或学习各种健康知识。预约、支付、已预约医生停诊信息能够

智能推送给患者。留言方式促进医患沟通,医生及时高效处理患者就医问题,增强诊前、诊中、诊后了解、学习、咨询和回访的针对性,从整体上提升医院公众形象。

3.3 预约和支付方式多元化

传统预约方式限定患者操作,移动互联网可以满足患者随时随地的预约需求。另外诊中移动支付和窗口扫码支付灵活快捷,缩短患者排队缴费时间,改善患者就医体验,缓解收费窗口工作压力。

3.4 为患者查询报告提供便捷途径

患者通过微信移动客户端即可实时查询个人检查检验报告,免去二次去医院排队等待取报告的繁琐。同时系统保留患者以往历史报告结果,以供查阅对比,实时关注个人病情动态,方便及时问诊或就医,提高诊疗效率。

4 医院应用移动医疗发展前景

4.1 院内移动医疗功能拓展

对系统功能可分为开发式和嵌入式拓展。开发式拓展即按需求进行功能性开发,目前该系统在一定程度上优化门诊流程,其功能有待进一步延伸。例如将移动医疗引入到患者住院模块,帮助患者实现移动端缴纳预交款,随时随地查看个人费用明细,实时关注个人检查检验报告等,保障住院期间各项业务清晰、透明、便捷。改造 HIS 相关接口,实现门诊住院患者移动端预约检查,方便且准确,避免人工预约的失误和差错,便于合理进行资源分配,提高医疗效率。嵌入式功能是通过 Web Service 方式在系统中加入菜单,链接到相应的子系统功能,例如医院嵌入外配处方管理、院内 OA 系统,根据需求个性化定制功能菜单,灵活简便,拓展性强。

4.2 5G 网络下的远程移动医疗

移动医疗依赖于无线网络,目前 5G 网络技术端际时延低、流量密度大、速度快^[5],能充分满足

移动医疗的需求,对数字、图像、视频、语音等多媒体信息进行无障碍传输,使远程移动医疗效果达到最优化。建立 B2C 远程诊疗平台,实现移动医疗保健和服务咨询、医患沟通、远程诊断及会诊,以及移动远程护理等一系列服务。患者可以在原地或原医院通过共享个人病历档案,实时接收相关专家建议或治疗护理指导,也可接收来自不同地域同行业专家的远程会诊,同时同一专家可同时对不同空间的患者实施诊疗,实时、高效、合理地分配医疗资源,节约人力、财力、物力。建立 B2B 交流平台,各地医生之间分享、讨论、学习案例,对医疗资源匮乏地区的医务人员进行医疗教育培训,促进分级诊疗的实施^[2]。

4.3 区域卫生信息平台大数据环境下的移动医疗

随着国家、各省、市以及区县卫生信息平台的统筹建设,各医疗机构信息系统实现互联互通、数据交换,建立全民电子健康档案,可支撑包括移动医疗在内的多种业务。以区域平台为基础,建立移动区域平台的互联网门户,实现居民健康档案随时随地触手可及,健康数据一次采集可无限次重复共享利用。面向居民,创新惠民医疗服务模式,优化就医流程;面向医疗机构,提供健康档案实时查询,方便远程会诊,上级医院与基层医院能够双向转诊,提高医疗效率和质量;面向管理人员,合理实施质控,实时监管预警,有效协调分配医疗资源^[6];面向科学研究,对获取的医疗信息资源进行大数据分析研究,提供各项可靠的描述性分析报告和针对性强的指导性方案。

4.4 移动医疗物联网

移动医疗不仅限于各种信息系统,还包括移动医疗物联网服务模式,即以患者为中心,通过移动网络在内的信息传感设备对医务人员、医疗器械、设备等进行全对象、全空间、全过程管控^[7]。通过便携可穿戴医疗设备,借助传感器,将患者实时体温、血压、脉搏、心电图等生命体征和预警情况及其他检查结果通过无线网络传输并记录到医院信息系统中,帮助实现远程诊断和监护,对实施院前急

救、院中体征监测、院外健康监管具有重要意义。借助物联网定位技术实现院内人员资产管理,可以快速确定设备、器械、耗材位置、状态和使用情况等,优化资源利用率,保障医疗安全。

5 结语

移动医疗是智慧医疗发展新思路,医院实施的门诊移动医疗系统有助于优化门诊就医流程,解决就医各个环节的关键问题,极大方便患者。智能提醒和交互提供人性化服务模式,提高就医质量和效率,对提升医院服务水平、改善医患关系有积极促进作用。另外移动医疗发展应用前景广阔,不仅能实现医院治疗、管理、服务过程的智能化、信息化、移动化,而且能简化居民就医程序,引领其走向新型的医疗健康生活模式^[1]。移动医疗发展同样面临诸多问题和挑战,例如网络安全性、稳定性和保密性差,医生资质审核和准入制度不完善,医疗机构之间认可和互通机制不健全等^[3]。需要从技术和法律制度层面全方位改进和完善相关体系建设,实施有力监管,保障移动医疗事业有序稳定的推进。

参考文献

- 1 张丽丽,朱希萌,张超,等.我国移动医疗应用现状研究[J].中国市场,2018(9):105-106.
- 2 王帆,候艳红.移动医疗发展过程中存在的问题与发展建议[J].中国卫生信息管理杂志,2018,15(3):309-312.
- 3 张雪艳,王伟民.北京市医院移动医疗实施现状及改进措施[J].中华医学图书情报杂志,2018,27(7):77-80.
- 4 罗浩,胡川,赵浩宇,等.基于移动互联的智能健康管理服务体系研发与应用[J].医学信息学杂志,2019,40(5):28-31.
- 5 孔洋溢,王靖,方仪.5G 网络技术在医疗领域的应用前景[J].医学信息学杂志,2019,40(4):17-20.
- 6 李翠华,徐静,高昭昇.基于区域卫生信息平台的移动医疗健康应用探索[J].中国数字医学,2016,11(4):34-36,47.
- 7 张斌,李冰,郭浩,等.基于物联网的移动智能呼叫系统构建[J].医学信息学杂志,2019,40(4):37-40.