

# 基于移动互联网技术的医疗质控平台构建\*

刘晓娇 朱玉婷 李瑞瑶 鲍 瀛

(南京鼓楼医院信息管理处 南京 210008)

**[摘要]** 介绍国内外移动医疗发展现状, 在南京鼓楼医院智能化管理实践基础上, 阐述基于移动互联网技术的医疗质控平台构建方法, 分析建设成效, 以期为提高医院管理水平、促进医院高质量发展提供参考。

**[关键词]** 医疗质量; 移动互联网; 质量控制; 一体化信息平台; 高质量发展

**[中图分类号]** R-058 **[文献标识码]** A **[DOI]** 10.3969/j.issn.1673-6036.2023.02.014

**Construction of a Medical Quality Control Platform Based on Mobile Internet Technology** LIU Xiaojiao, ZHU Yuting, LI Ruiyao, BAO Ying, Information Management Department of Nanjing Drum Tower Hospital, Nanjing 210008, China

**[Abstract]** The paper introduces the development status of mobile health care at home and abroad, expounds the construction method of a medical quality control platform based on mobile internet technology on the basis of intelligent management practice of Nanjing Drum Tower Hospital, and analyzes the construction results, so as to provide references for improving the management level of hospitals and promoting the high-quality development of hospitals.

**[Keywords]** medical quality; mobile internet; quality control; integrated information platform; high-quality development

## 1 引言

随着我国医疗服务网络的完善以及医疗信息化的高速发展, 各级医疗机构之间以及医疗机构与患者之间建立快速、动态、实时的移动医疗已成为可能。传统医疗业务受到地点场景的限制, 而移动医疗技术则借助信息化技术为患者提供各类不受到地点场景限制的医疗服务。国外移动医疗应用主要集中在美国, 主要包含约诊提醒、监

测患者信息、监控疾病灾害以及诊断支持和远程医疗<sup>[1]</sup>等。我国现有移动医疗实现方式大多数是与医院信息系统 (hospital information system, HIS) 的深度融合, 包含电子病历、移动护理、远程诊疗等。借助医院成熟的信息平台和信息系统, 移动医疗在跟踪治疗、远程医疗、药物示踪、短信沟通<sup>[2]</sup>以及信息共享等多个方面发挥着积极的作用, 从而为患者提供更加安全的医疗服务, 进而提高患者满意度。

## 2 移动医疗发展概述

### 2.1 国内外研究现状

2.2.1 国外 目前世界上约 50% 以上的移动医疗应用集中在美国, 而欧洲约占 20%, 非洲拉美约占 12%, 亚太地区只占 4% 左右。据不完全统计, 全球市场上共约 80 余种关于移动医疗卫生方面的应

**[修回日期]** 2022-09-28

**[作者简介]** 刘晓娇, 工程师, 发表论文 9 篇; 通信作者: 鲍瀛, 高级工程师, 发表论文 11 篇。

**[基金项目]** 2021 年度医院管理创新研究课题“基于移动互联网技术的医疗质控平台构建”(项目编号: JSYGY-3-2021-198)。

用, 主要包含信息/通信、数据监测、疾病监控预警及远程诊断医疗 4 个方面<sup>[3]</sup>。

2.2.2 国内 我国由于国情及经济发展原因, 移动医疗建设方面较西方国家起步较晚, 目前主要采取将移动功能与医院医疗信息软件相结合的模式来实现。移动医疗应用主要包括以下几个方面。(1) 电子病历和移动护理。通过医院铺设的局域网内无线 Wi-Fi 以及移动查房车等移动设备实现电子病历相关诊断、文书、处置等信息的快速获取; 采取二维码形式记录患者住院号等主索引信息, 护士可使用掌上电脑 (personal digital assistant, PDA) 扫描患者腕带二维码, 信息系统通过患者主索引关联患者信息, 获取患者的基本信息和医疗信息等, 扫描输液瓶贴二维码<sup>[4]</sup>, 可实现医嘱的“三查七对”, 提高工作效率, 减少错误发生率。(2) 移动远程诊疗。利用高速移动网络进行远程诊疗<sup>[5]</sup>, 突破地理局限, 实现数字、图像、语音的综合传输, 以及实时语音和高清图像交流, 完成患者数据的远程共享, 为不方便就诊的患者提供更加贴心的医疗服务。(3) 患者健康跟踪管理。建立完善的智慧医疗管理系统, 利用移动网络技术为广大社区提供个人健康信息跟踪服务<sup>[6]</sup>、视频探视、远程监护等功能, 可实现对医疗穿戴设备的定位、跟踪和数据共享, 跟踪患者的健康信息并进行记录。

## 2.2 移动医疗技术变化趋势

2.2.1 转变医疗服务对象 随着医疗信息化的逐步推进, 医院大多数移动医疗服务以 HIS 为中心开展, 依托一体化集成平台以及临床数据中心 (clinical data repository, CDR), 借助各种移动医疗服务, 如自助服务、微信公众号、小程序、App<sup>[7-8]</sup>, 以 HIS 患者主索引数据为关联, 将 HIS 后台数据与前台各种应用打通, 实现数据的互联互通, 提高医院移动医疗服务能力, 并将医疗服务从医院的内部逐步延伸到社会以及家庭, 实现预约挂号、慢病管理<sup>[9]</sup>、“私有云”健康档案管理、健康咨询等功能, 践行医院“以患者为中心”<sup>[10]</sup>的宗旨, 为患者提供更加便捷、完善的医疗服务。

2.2.2 助力医院“智慧管理” 近年来医院积极推进“智慧管理”及“智慧医疗”, 按照公立医院绩效考核的相关要求, 大型公立医院建立现代化管理模式并逐步趋于科学化以及精细化管理。各级医疗组织根据国家、省、市级的相关要求, 依托科学的组织架构, 制定完善的管理制度, 重塑规范的业务流程, 实现各项管理的齐步迈进。未来利用信息化、科学化、创新化的方式来解决各种医疗管理问题是必然趋势, 医疗信息化正在协助医院建设实现简化业务流程、提高工作效率、减少差错率、提高服务质量。如利用条码功能对全院的固定资产进行管理和统计, 使得固定资产的登记、分配、维修、报废等全流程可跟踪、可回溯, 提高固定资产管理工作效率; 使用条码对全院药品进行管理, 对药品的入库、使用、使用期限等情况进行闭环管理, 增强医院药品管理力度, 保障患者用药安全。另外, 基于 HIS 计费功能以及 CDR 实时记录全部就诊流程产生的数据, 真正做到诊疗全周期闭环管理。移动医疗技术的使用为患者提供更加安全、高效、便捷的服务<sup>[11]</sup>, 为医院提供动态、实时的考核依据, 实现管理“智慧化”, 促进医院高质量发展。

## 3 研究方法和技术路线

### 3.1 基于社交服务网络的医护人员协作体系

该医疗质控平台的构建, 首先需要建立各级管理者、临床一线医护人员之间的业务性社交服务网络。该平台所依赖的社交服务网络 (social network services, SNS) 架构以南京鼓楼医院的医护移动工作站内置的通信录为基础, 后期可进一步推广到医联体医护人员。在该框架下, 医生拥有个人通信录主页, 医生之间可通过该平台进行跨科室、跨院区的医疗协作以及患者资料信息远程共享, 通过信息访问控制, 借助文字、图片、音视频等各类即时聊天工具, 实现医疗质控管理消息的及时送达、医疗核心流程的在线审批。

### 3.2 患者信息的移动端呈现

按照国家卫健委的要求，医院实行以电子病历为核心的医疗信息化建设，电子病历数据的移动端展示越来越重要。患者信息涵盖所有既往门急诊及住院数据，包含病程记录、医嘱（长期、临时）、检验、检查、病理、心电、护理记录等多维度的结构化与非结构化就诊数据。对上述情况，该平台为医生提供两类不同展现方式：一类是通过时间轴分类查看既往患者的 360° 视图，包含各类医疗数据，见图 1。

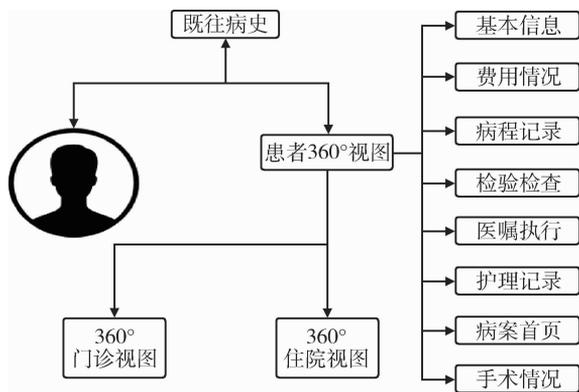


图 1 患者信息呈现结构

另一方面可通过同一类项目的指标横向对比进行展示。两种方式结合既可以使医生快速浏览患者病史概况并对某次就诊的情况进行详细浏览，也可以帮助医生聚焦患者某个单项指标的历史变化趋势。该平台还可以借助多种历史指标对比工具实现基于指标趋势的自动预测报警功能。

### 3.3 专题数据统计分析工具

依托院内一体化信息平台，采用大数据存储和分析技术，对患者结构化、半结构化、非结构化的异构医疗数据以及核心医疗质控主题的汇总数值、科室排名等信息进行分析比对。通过数据挖掘、分析和对照核心医疗指标的变化趋势以及医疗质控事件的关联性，达到提升医疗质控管理精细化水平、降低医疗风险的目的。

### 3.4 网络安全与防护

3.4.1 改造网络安全架构 该平台在方便医护人员和患者的同时，打开了公网移动终端访问内网数据的通道，这为医院的数据安全<sup>[12]</sup>带来了巨大风险。因此需针对网络安全架构进行必要的改造，见图 2。

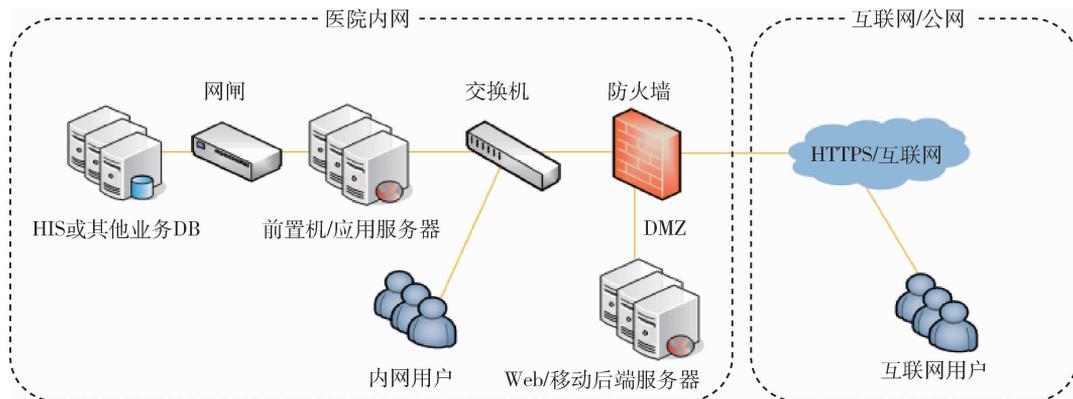


图 2 医疗质控平台网络架构

3.4.2 网络安保措施 利用防火墙对 Web/移动后端接入服务器部署于医院内网的隔离区（demilitarized zone, DMZ）进行安全保护。采用超文本传输安全协议（hyper text transfer protocol over secure

socket layer, HTTPS）对互联网 Web 或者智能手机用户通过互联网访问院内服务与内网用户局域网访问服务进行加密通信。医院核心业务数据库被保护在网闸以内的核心网段，以“外网受理，内网处

理”的方式响应前置机的数据请求。业务数据库所在的核心内网与外部应用网之间“物理隔断,信息可控交换”,内网端口、数据、服务均不对外暴露。同时通过策略配置可实现对应端口的数据内外网访问,在保障业务平稳运行的同时,可有效阻断各种病毒及攻击。

3.4.3 医护人员账号访问权限设计 对于质控体系中的医护人员账号,每个账号数据访问权限设计也至关重要。医院严格遵循 4A(认证 authentication、账号 account、授权 authorization、审计 audit)原则,保证该移动平台应用不对医院的数据安全造成威胁<sup>[13]</sup>。通过有效的密钥管理机制、数据库访问控制和内容筛选机制,使用信息安全技术保障不同场景的隐私信息不被泄露,保护患者信息安全,利用高效的软件设计减少隐患,防范非法入侵。

## 4 建设成效

### 4.1 患者数据移动分级查询

移动患者 360°视图作为该平台的数据基础,其核心思想是通过与院内核心业务系统的深度对接,将原本分散在实验室信息管理系统(laboratory information management system, LIS)、医学影像存储与传输系统(picture archiving and communication systems, PACS)、手术麻醉等独立系统中的不同数据进行整合,借助一体化信息平台 and 临床数据中心,在移动端呈现患者的病情病史数据。具体内容包括患者的基本信息、既往病史、费用情况、病程记录、医嘱执行情况、检验检查报告(可查看相关影像资料且支持点测量、多角度旋转、镜像等功能)、护理记录、病案首页、手术情况等数据,并且与质控中的事件推送关联起来,达到数据的全面交互,改善医疗质量<sup>[14]</sup>,优化医疗服务。

### 4.2 医疗质控数据推送和移动展示

医疗质控数据推送是一个重要环节,根据不同机制可分为自动推送和定时抓取,生成质控消息,通过移动端发送并展示给相关责任人,形成管理闭环。LIS 和 PACS 产生的危急值消息、不良事件系统

产生的上报消息、院感系统产生的各类院感提示消息、电子病历系统产生的病历文书质控消息等可以通过自动推送来实现。定时抓取则是通过在不同系统之间构建中间表并对中间表进行扫描的方式实现,包括入院 72 小时未确诊、病历中出现抢救记录、抗生素多联、I 类切口使用抗生素、病情转危等医疗质控事件。同时,医疗质控数据展示可实现分级查询,提供院级与科室级查询视角,通过主题与权限的交叉限制,实现对于各项管理内容的准确展示与权限的精确设置。

### 4.3 核心医疗流程审批

基于移动端,实现 4 大医疗核心流程的审批,包括特殊级抗菌药物审批、用血审批、手术审批、病历审签,使临床一线医护人员充分享受互联网技术带来的便利。该移动质控平台的上线,极大地方便了临床医生乃至管理部门的工作。管理部门的审批流程由线下人工变成线上,不再受办公条件的限制。以医师注册变更为例,系统上线之前,医师需要电话联系医务管理部门,若遇到管理人员外出的情况还需继续等待,办理完成可能需要 1~2 天时间。上线之后,审批人员可以在线接收信息,并及时对审批事项进行处理,只需很短的时间即可完成,极大地提高了办事效率和管理水平。除此之外,系统提供统计分析功能,包括平均住院日、次均费用等指标,并提供公立医院绩效考核以及疾病诊断相关分组(diagnosis related groups, DRG)指标呈现,如抗菌药物使用强度、病例组合指数(case mix index, CMI)、低风险死亡率等,为医院高质量发展夯实信息化基础。

## 5 结语

本文研究如何将移动互联网技术与传统医疗管理模式相结合,针对医院相关部门提出的功能需求进行设计、研发和部署,探索利用移动医疗技术提高院内的综合管理水平,并且创新性地提出基于移动端的分级主题式查询、质控消息抓取和推送、核心医疗流程线上审批的思路,以“查”“推”“审”

作为移动医疗质控的 3 大管理抓手,合理、有效地帮助临床一线医生和管理者及时了解医院管理的方方面面,提高事件的响应处置速度,提升医院管理水平,助力医院高质量发展。

## 参考文献

- 1 何家双,梁铭会,雷健波.国外移动医疗研究方法与成果的系统研究[J].中国数字医学,2016,11(2):22-26.
- 2 赵冠人,冯端浩,杨宏桥.手机短信用药依从性提醒及药学服务系统的建立[J].中国药师,2011,14(11):1647-1650.
- 3 徐倩.基于 iOS 系统的戒烟类移动应用程序研究[D].重庆:重庆医科大学,2014.
- 4 吴元立,杨宏桥,吴飞,等.电子病历在移动医疗中的研究与发展[J].计算机与现代化,2012(11):162-166.
- 5 陈晓萍,张涛,宗文红.基于移动医疗技术的居民健康管理系统设计[J].中国卫生信息管理杂志,2015,12(1):25-28,48.
- 6 汪鹏,吴昊.国内外移动互联网医疗应用现状及未来发展趋势探讨[J].中国数字医学,2014,9(1):8-10.

- 7 刘路遥,杨祚,曹战强,等.医院微信公众号的技术与应用现状研究[J].中国数字医学,2014,9(8):35-37.
- 8 李杨凤,罗萍,程龙,等.我国移动医疗及相关 App 使用的现状研究[J].现代医院管理,2016,14(2):65-68.
- 9 严春美,吕晓荣,许云红.移动医疗服务技术研究进展与发展前景[J].传感器与微系统,2013,32(2):1-3,7.
- 10 龚政霞,白春霞.新医改推动信息化深入发展移动医疗日渐兴起备受关注[J].世界电信,2012,25(8):76-80.
- 11 胡建平,高晓飞,刘娟,等.移动互联网医院信息安全与监管平台[J].中国卫生信息管理杂志,2015,12(1):14-19.
- 12 孙国强,由丽李,陈思,等.互联网+医疗模式的初步探索[J].中国数字医学,2015,10(6):15-18.
- 13 赵汉青,罗杰,王志国.互联网医疗健康服务模式中的信息安全挑战[J].中国数字医学,2019,14(8):92-93,117.
- 14 张文燕.中国移动医疗市场潜力巨大[J].中国医院院长,2012(18):28-29.

(上接第 73 页)

## 5 结语

智慧病房逐渐代替传统病房的管理模式,使患者在院期间得到更优质的护理服务。从医护人员角度,智慧病房使医务人员有更多时间专注于解决临床问题,进一步提升个人的专业能力。从管理角度来看,有利于实现优质护理服务,提升医院医疗服务质量。但智慧病房建设仍处于探索阶段,还需不断引入新技术。另外,智慧病房的建设标准和管理制度还需进一步完善,健全的管理制度能够指导智慧病房更好地建设发展。

## 参考文献

- 1 田娅坤.信息化技术在智慧病房建设中的作用[J].电子技术与软件工程,2019(17):218-219.
- 2 陈丹.基于物联网的智慧病房的构建与应用[J].信息与电脑(理论版),2020,32(24):90-93.
- 3 罗国辉.物联网技术在医院中的应用现状[J].中国医院建筑与装备,2020,21(1):19-22.

- 4 姚涛.医疗质量与安全管理信息系统助力质量持续改进[J].中国卫生质量管理,2017,24(1):7.
- 5 叶芸,吴丽芬,鲍琳.自我效能干预对维持性血液透析患者自我护理能力的影响[J].世界最新医学信息文摘,2017,17(94):255-256.
- 6 鞠晗,韩梅.韩梅教授运用足底中药熏蒸方法治疗暴聋肝火上炎证验案[J].中西医结合心血管病电子杂志,2019,7(3):37-40.
- 7 亓玉龙,胡海瑞,李新云.互联网+时代下的医疗设备信息化管理分析[J].中国新通信,2021,23(11):77-78.
- 8 张碧仙.WLAN 定位技术在医疗资产管理中的应用[J].软件工程,2020,23(6):13-16.
- 9 杨娜妮,林丛.新形势下门诊护理工作存在的问题与对策[J].中医药管理杂志,2019,27(1):211-212.
- 10 李培伦,李静云.浅谈互联网+时代下的医疗设备信息化管理[J].信息记录材料,2020,21(11):66-67.
- 11 欧汝鹏,邓小争,郑志峰.基于大数据、云计算和物联网的医院的构建[J].信息与电脑(理论版),2016(15):70-71.
- 12 黄星.浅析医院信息系统集成与交换平台一体化建设方案的研究[J].数码世界,2018(5):379-380.