

基于医联体的远程医学平台建设及应用

施咏月 鲍 瀛 张晓平

(南京大学医学院附属鼓楼医院 南京 210008)

[摘要] 从平台架构、网络架构、系统安全、服务流程、具体功能几方面阐述基于医联体的远程医学平台建设,介绍平台应用效果,指出其有助于提高区域医疗水平与效率,使患者得到更加优质的治疗,降低就医开销。

[关键词] 医联体;远程医疗服务;远程平台;资源共享

[中图分类号] R-056 **[文献标识码]** A **[DOI]** 10.3969/j.issn.1673-6036.2020.06.012

Building and Application of Remote Medicine Platform Based on Medical Alliance SHI Yongyue, BAO Ying, ZHANG Xiaoping, Nanjing Drum Tower Hospital, The Affiliated Hospital of Nanjing University Medical School, Nanjing 210008, China

[Abstract] The paper expounds on the building of remote medicine platform based on medical alliance in terms of platform architecture, network architecture, system security, service process and specific functions, introduces the application effect of the platform, and points out that it is helpful to improve the regional medical level and efficiency, so that patients can get better treatment and reduce the cost of medical treatment.

[Keywords] medical alliance; remote medicine service; remote platform; resource sharing

1 引言

区域医疗联合体(以下简称医联体)是在区域内进行医疗资源整合以发挥其最大作用的有效形式。构建医联体是推进医疗资源整合、深化医疗体制改革、转变医疗卫生服务模式、不断提升服务能力和水平的突破口^[1]。搭建远程医学平台是推动医联体资源利用和信息共享的重要方式之一。通过建立以南京鼓楼医院为核心的远程医学平台,连接集团所属医院及南京市其他医疗卫生机构,实现医院之间资源整合、双向转诊、网上预约、慢病随

访、远程会诊、远程教学和培训,解决居民看病贵、看病难问题的同时提高医护和医疗服务水平,打造现代化医疗卫生服务体系。专门建设、运营远程医学平台需要大量资源,而基于医联体搭建远程医学平台可以有效降低信息技术建设及运营成本、减少重复投资,提高可扩展性和可靠性,大幅提升医疗卫生管理能力。同时通过提高高端医疗资源可及性以及医联体内医疗机构诊断能力和医疗质量,使基于医联体的远程医疗服务协同性和服务效率大幅提高^[2],实现预约挂号、就诊等更加高效的医疗服务,提高居民诊疗便捷性,实现合理、高效就医。

2 远程医学平台建设

[收稿日期] 2020-02-19

[作者简介] 施咏月,硕士,助理工程师,发表论文3篇;
通讯作者:鲍瀛,主管护师。

2.1 组织结构

2010年起原卫生部发布多部方案、标准为国内远程医学提供更加丰富、完善的依据和规范。提高中西部地区医疗水平成为下一步医改方案的重点。江苏省于2011年发布《远程医疗会诊建设管理规范(试行)》，提出医疗机构应充分发挥医院信息系统(Hospital Information System, HIS)、电子病历(Electronic Medical Records, EMR)、影像存储与传输系统(Pictures Archiving and Communication System, PACS)、检验信息系统(Laboratory Information System, LIS)等在远程医疗会诊中的作用。江苏省

远程医疗包括省远程中心、市区远程分中心以及各网络单位；各区市可依托本地三级综合性医院设立1个远程医疗会诊分中心。南京鼓楼医院发挥集团医院影响力，充分利用高端医院优质医疗资源，建设基于医联体的远程医学平台，实现与国内知名医院、集团所属医院、江苏省内其他医疗机构医疗服务的对接，旨在扩大服务范围，尽可能发挥发达地区优质卫生资源优势和能力，协助提高落后地区、低端医院的医疗技术水平；同时借助该网络平台覆盖本地区所有医疗机构，实现医疗资源共享。其组织结构，见图1。

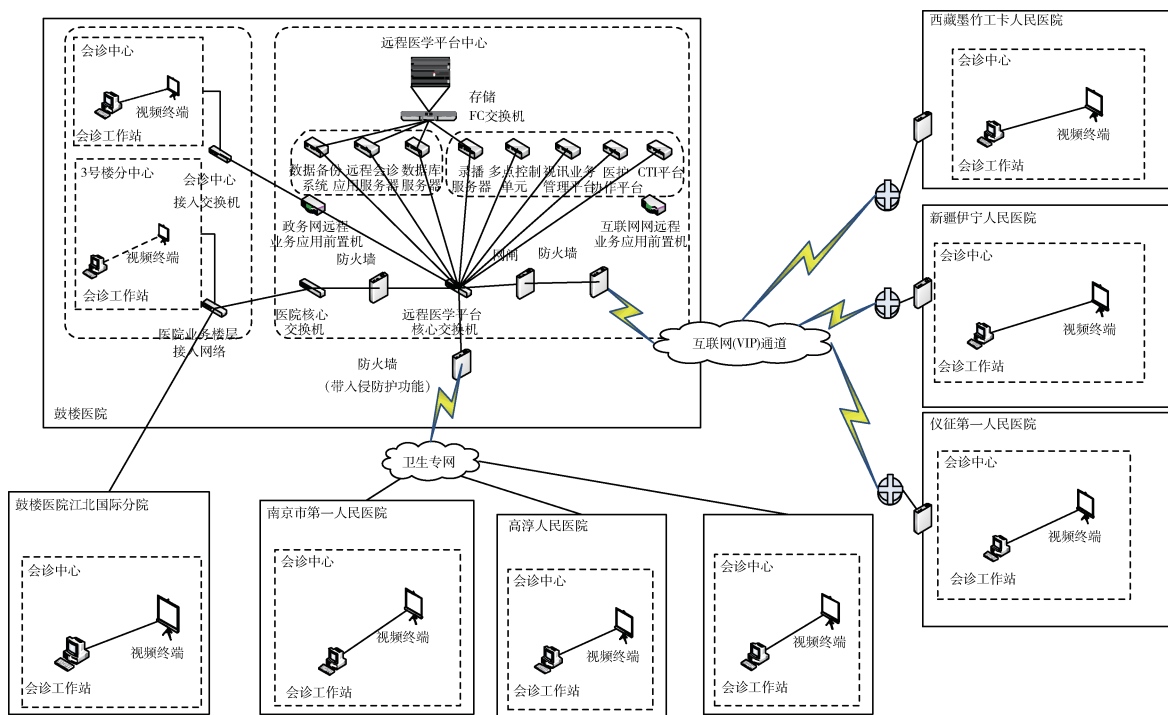


图1 基于医联体的远程医学平台组织结构

2.2 平台架构

南京鼓楼医院远程医学平台通过远程医疗数据中心(包括基础库、医疗资料库、管理库)实现网络平台内远程会诊、视频会议、远程数字资源共

享、双向转诊等功能。平台按照统一技术标准进行建设，实现信息共享^[3]。技术架构，见图2，其中包括数据中心、集成平台、医院端、远程管理、安全保障、运维和门户网站等。

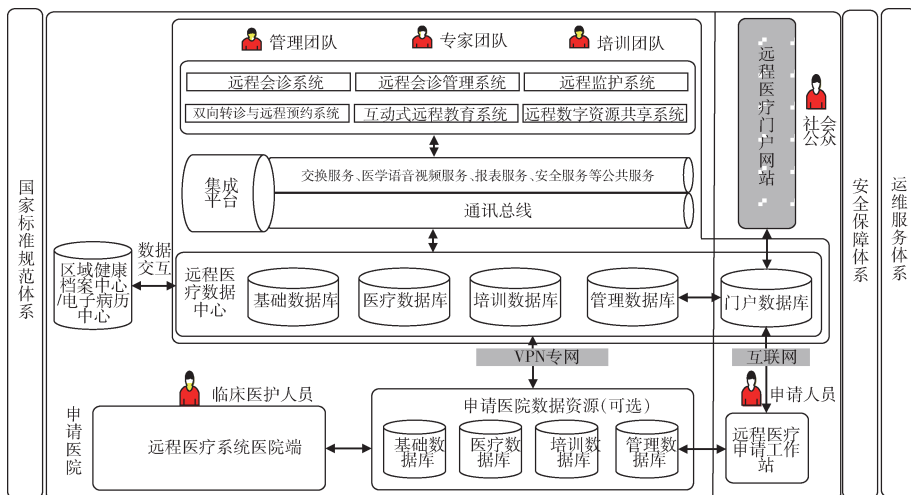


图 2 区域性远程医学平台架构

2.3 网络架构

2.3.1 概述 远程会诊系统除提供鼓楼集团及集团内其他医院医疗支持外，需兼顾区域管理平台，以便在未来无缝接入其中，实现管理、统计分析、质控等功能^[4]。此外系统将接入更基层的医院，如区县医院等。以南京鼓楼医院为核心的远程医疗中心网络架构，见图 3。其中包括医疗应用系统及与视频相关的多点控制单元（Multi Control Unit, MCU）、呼叫服务器、录播服务器等设备。在医院端部署视频终端设备及 PC 终端运行会诊平台软件，为相关医院部署实时医疗采集设备实时采集数据。在区域管理平台可以接入视频终端及运行平台软件客户端进行平台管理、统计及监控。

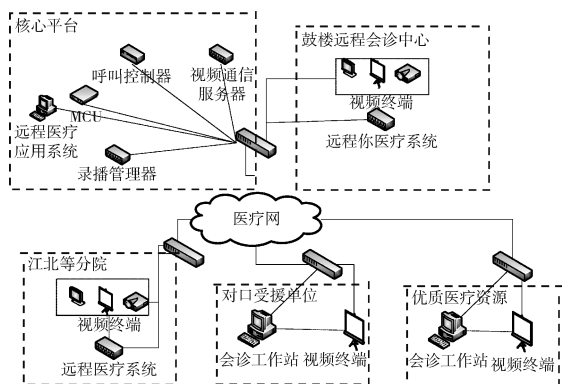


图 3 南京鼓楼医院远程医学平台架构

2.3.2 服务器与存储整体设计 远程医疗中心系

统均部署在鼓楼医院现有系统环境内，所有服务器和存储设备遵循节约原则，尽可能使用现有环境中的设备。使用鼓楼医院原有的思科统一计算系统（Unified Computing System, UCS）服务器剩余空间，在此基础上新增必备存储保存未来会诊数据。

2.3.3 医院网络选择 作为中心的鼓楼医院与其他医院进行网络连接有两种方式：一是通过卫生专线，二是通过虚拟专用网（Virtual Private Network, VPN）及互联网连接。鼓楼医院与业务频繁医院间使用专线进行网络连接。在保证视频质量的同时能够架设更多相关业务系统，如实时采集医疗数据的医疗设备等^[5]。鼓楼医院与业务不频繁医院及受援医院可以使用专线及 VPN 进行连接。由于使用卫生专线成本较高，对于业务不频繁以及无过多医疗设备需要接入的医院，主要使用 VPN 进行连接，以优化资源利用。

2.4 系统安全

2.4.1 支持网络验证局域网（Local Area Network, LAN）标准 不同于普通 LAN 交换机连接线缆即可用的情况，为提高系统传输安全性，远程平台支持 IEEE 802.1X 标准。连接交换机后需对连接交换机的计算机进行认证，只有认证通过后才能允许主机用户在该局域网中发送和接收数据。

2.4.2 内容加密 视频传输全程由思科设备和微控单元进行保护。核心方案利用高级加密标准

(Advanced Encryption Standard, AES), 通过 H. 235 协议进行全网加密。这样可以保证在各个医疗机构节点之间远程内容传输安全性, 加密手段保证远程医学业务内容不被泄露。

2.4.3 会议密码验证 MCU 可以设置准入密码, 以确保进入会议室的角色均为受邀或有权限的终端。建立会议室后, 各个终端若要进入会议室进行互动交流必须通过管理员预设密码验证, 通过后可进行后续活动。有效防止误入和恶意闯入会议室的情况。

2.5 服务流程 (图 4)

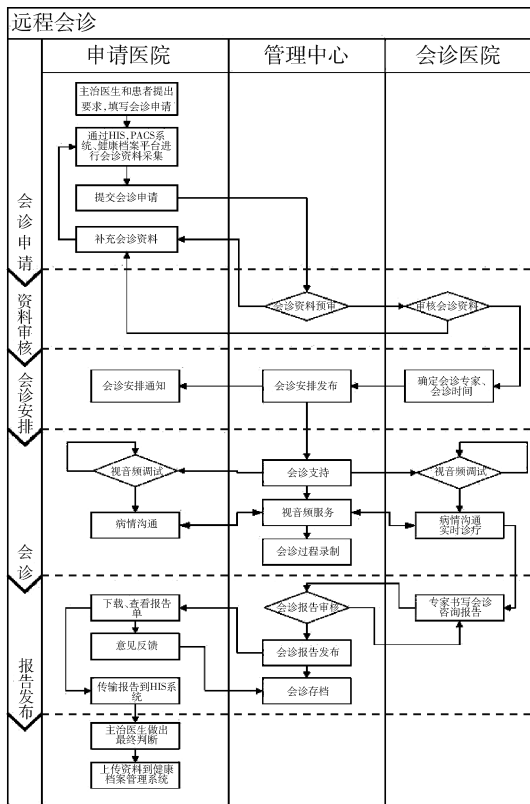


图 4 远程服务流程

通过登录远程平台的服务窗口 Web 页创建并提交远程服务申请, 同时提交相关参考资料以供专家提前了解情况。远程管理中心负责预审申请信息和相关资料, 将通过审核的申请进行进一步安排, 确定出诊专家以及具体远程时间。会议安排完毕会将通知发布回平台, 告知申请者。远程环境测试通过后进行远程服务, 包括 1:1 视频形式的诊断、咨

询、讨论和实时检查检验结果共享以及会议内容录屏记录等。远程服务结束后, 专家出具远程报告, 通过审核后将其存档和发表。申请方可以下载、查看专家报告, 形成最终结论。

3 平台功能及应用效果

3.1 疑难病高级会讨论

建立以南京鼓楼医院为核心的疑难病高级会诊讨论中心, 采用高清、真人大小、自然面对面沟通效果的 3 屏方案, 实现会诊双方乃至多方的清晰无损影像互动。同时该中心可采集和汇聚患者所有医疗数据, 包括动态的实时检查图象数据和静态的历史检查数据, 如 CT 检查、电子病历、心电图、病理检查等, 支持在线点对点、多方远程会诊, 满足综合科室在线会诊需求。

3.2 远程专家门诊

除医生间的会诊交流疑难病例外, 通过远程医学平台邀请同院乃至院外专家等权威人士联合对疾病进行诊断和确定、调整治疗方案。以远程专家和患者直接视频交流的形式, 可以使专家直接与患者互动, 提高沟通效率和效果。对患者而言更加了解病情, 增加接受治疗的积极性和康复信心, 有助于加速康复进度。

3.3 远程传染病门诊

传统面对面问诊方式往往会增加疾病传染概率, 不仅增加患者之间相互感染的可能, 对医护人员来说也有很大风险。远程传染病门诊支持患者在家与相关专家进行远程咨询, 进而判断是否需要接受进一步治疗或者给出其他医学建议, 减少传染性疾病扩散可能, 保证医生和患者的安全。

3.4 远程心电图诊断

心电图机产生的信息可被采集、对接到平台, 通过网络进行数据无损传输, 将基层医院的静态心电图数据传送给上级医院会诊专家。专家审阅心电图, 系统可将专家诊断报告记录并发布回平台。采

用通用心电图格式保存数据,不断积累病例形成更加丰富的病例病史资料,以便进行对比、查看和讨论。

3.5 远程影像诊断

远程影像主要包括两种形式:一种是使用通用标准接口 DICOM 3.0,通过平台和影像设备对接将设备采集的患者影像数据进行获取和处理,可以从平台直接获取影像数据;另一种是通过将平台和 PACS 对接,可以在平台上看到经 PACS 阅片效果。为远程专家提供详细影像资料(包括静态和动态),方便阅片、标注,使诊断更有依据、准确。

3.6 融合会议

为满足医院加强跨区域协作、降低运营成本和增强体验的需求,制定融合会议解决方案^[6]。融合会议强调“桌面、移动、会议融合”,通过结合硬件和软件视频会议(需另配软视频和移动视频会议系统),实现多种不同终端同时接入同一会议,打破时间地点和专业设备的限制,支持设备包括智能手机、座机电话、台式及移动电脑、IP 电话、会议室远程终端等。融合会议具有远程病例讨论、手术指导和培训等功能。不同使用需求下由不同终端设备提供硬件支持,极大提高远程服务便利性。

3.7 应用效果

远程诊疗可以提高基层医疗卫生机构服务能力,使患者得到更加优质、专业的治疗,降低就医开销。通过远程教育使基层医护人员更便捷地得到继续教育培训,充分发挥大型医院的辐射作用,带动整个地区的协同医疗服务、医学教育和科学研究,更好地为公众健康服务。南京鼓楼医院远程会诊中心初建于 2014 年 9 月并于 2016 年 6 月进行升级扩容。其远程会诊中心承担南京市远程医学会诊

中心职能。目前中心可提供远程会诊、远程教学、双向转诊、远程门诊、财务管理等功能。硬件部分主要包括思科三屏网真、MCU 设备、穿越防火墙、注册管理及资源调度、录播服务器、各种型号视频终端以及网络设备。软件平台采用的是复高区域远程医学平台软件。会诊平台接入各类医疗机构 36 个点,包括对口帮扶支援桑给巴尔、国内中西部地区医院(新疆、西藏、陕西、青海部分城市)以及南京市大部分三甲医院和周边医院、各区县、社区医疗机构等。

4 结语

随着医联体的发展,远程医疗将面对更高的技术挑战和更大范围的需求。5G 技术的日益完善和覆盖推广可以为远程医疗提供更高质量和高效率的图像、音视频通信;医疗设备也将不断更新换代,与远程医学平台对接将实现更加智能化的线上远程医疗。在相关政策支持下远程医学平台将对接更多基层医院,推动医疗信息服务进一步发展。

参考文献

- 1 吴洪涛,黄长久.我国区域纵向型医联体发展现状及政策建议[J].中华医院管理杂志,2017,33(8):561-564.
- 2 史亚香,焦蕴.“医联体”信息化建设策略研究与探讨[J].中国数字医学,2016,11(7):5-7.
- 3 郑涛,徐丽玲.长宁区区域远程医疗的模式探索与思考[J].中国数字医学,2014,9(5):55-57.
- 4 许新鹏,顾海,韩光曙.多元视角下的远程医疗应用评价研究[J].中国卫生管理研究,2018(1):126-139.
- 5 刘子陵.无线移动医疗大数据健康管理平台的建设[J].中国医学装备,2016,13(3):105-107.
- 6 冯伟东,张庚,丁慧霞,等.融合会议系统的研究[J].电气应用,2013(S1):262-264.