

◁ 信息管理 ▷

基于“互联网+”的肿瘤分级诊疗平台的构建与应用*

刘俊卿, 沈军, 董恒磊, 杜蕾

(天津医科大学肿瘤医院/国家恶性肿瘤临床医学研究中心/天津市“肿瘤防治”重点实验室/
天津市恶性肿瘤临床医学研究中心, 天津市 300060)

【摘要】 目的 建设基于互联网医院的肿瘤分级诊疗服务平台,保障肿瘤分级诊疗工作的落地实施,使优质医疗资源覆盖癌症患者“防、筛、治、养、管”的全过程。方法 基于互联网医院的云架构进行开发设计平台,重点建设上下转诊、远程会诊、远程诊断、癌症筛查等功能模块,同时注重平台可扩展性及接口规范,可随着业务需求增加新功能。结果 建成了保障院内优质医疗资源下沉、提升基层医院诊疗水平、促进群众健康意识提升的分级诊疗服务平台。结论 通过建设基于互联网医院的分级诊疗服务平台,使原有线下业务更加规范高效运行,充分发挥了互联网医院拓展医疗服务半径的作用。

【关键词】 分级诊疗;互联网+;肿瘤**【中图分类号】** R197.323.1 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1672-4232(2024)06-0093-04**【DOI编码】** 10.3969/j.issn.1672-4232.2024.06.024

Construction and Application of Hierarchical Diagnosis and Treatment Platform for Tumor Based on "Internet +"/LIU Jun-qing, SHEN Jun, DONG Heng-lei, DU Lei(Tianjin Medical University Cancer Institute & Hospital/National Clinical Research Center for Cancer/Tianjin Key Laboratory of Cancer Prevention and Therapy/Tianjin Clinical Research Center for Cancer, Tianjin 300060, China)

【Abstract】 Objective : In order to build a hierarchical tumor diagnosis and treatment service platform based on Internet hospitals, ensure the implementation of hierarchical tumor diagnosis and treatment, and make high-quality medical resources cover the whole process of "prevention, screening, treatment, maintenance, and management" of cancer patients. **Method:** The platform is developed and designed based on the cloud architecture of Internet hospitals, focusing on building functional modules such as up and down referral, remote consultation, remote diagnosis, and cancer screening, while paying attention to the scalability and interface specifications of the platform, on which new functions with business needs can be added. **Result:** A hierarchical diagnosis and treatment service platform has been established to ensure the sinking of high-quality medical resources within the hospital, improve the diagnosis and treatment level of grassroots hospitals, and promote the improvement of public health awareness. **Conclusion:** Through the construction of a hierarchical diagnosis and treatment service platform based on Internet hospitals, the original offline business is more standardized and efficient, which gives full play to the role of Internet hospitals in expanding the medical service radius.

【Key words】 hierarchical diagnosis and treatment; Internet +; tumour

恶性肿瘤已经成为严重威胁我国人群健康的主要公共卫生问题,WHO最新数据显示,2020年我国癌症新发病例457万,死亡病例300万^[1]。针对我国优质医疗资源多集中于大中城市医疗机构,县乡级医疗机构肿瘤诊疗服务能力有明显差距的现状问题,肿瘤防治工作依然是我国医疗系统面临的严峻挑战。分级诊疗制度是我国基本医疗卫生制度的重要内容之一,是一项基础性、系统性和长远性的制度^[2]。积极推进肿瘤分级诊疗建设,对于满足人民群众的就医需求,优化医疗资源配置,提高区域内的肿瘤诊疗服务能力,促进肿瘤防治工作推进具有重要指导意义。

“互联网+医疗”的目的是通过优化医疗资源配置、扩大医疗资源供给、提高医疗服务效率、降低医疗服务成本、创新医疗服务模式,以此满足广大人民群众

日益增长的卫生健康需求^[3]。2018年,国务院办公厅相继发布了《关于进一步做好分级诊疗制度建设有关重点工作的通知》和《关于促进“互联网+医疗健康”发展的意见》等文件,要求医联体积极运用互联网等先进技术,加快实现不同医疗机构间信息互通共享、医疗资源贯通协同,便于开展双向转诊、远程医疗等院际服务,助力构建高效有序的分级诊疗格局^[4]。天津市肿瘤医院互联网医院为患者提供包含线上咨询、预约挂号、复诊取药、预约检查、报告查询等线上门诊诊疗服务;通过平台实现诊断证明、电子陪伴证、病案寄送等线上住院辅助功能;线上直播、居家护理等功能将院内诊疗服务进一步延续到了家庭。在分级诊疗服务网络建设中,互联网医院承载院际协作平台、保障转诊标准的建立实施和监督,助力提高分级诊疗的效率和质量。

1 业务现状及存在问题

1.1 健康教育

传统的健康教育以单向灌输式为主,具体方式分

*基金项目:国家卫生健康委医院管理研究所“公立医院精细化管理与评价研究项目”(NIHA23JXH012);天津医科大学2024年度医院管理创新研究项目(2024YG16);天津市卫生健康行业国家智能社会治理实验特色基地2023年度揭榜挂帅科研项目(TJH1A-2023-029)

为线上和线下^[5],线上主要针对健康人群,开展肿瘤防治相关内容的健康宣教,包括图文、视频、直播等形式,通过医院公众号、互联网医院平台、各类媒体等渠道实现;线下包括健康教育课堂、发放健康知识彩页或卡片、不定期口头讲述等形式,主要用于在院和出院患者的健康宣教。现有健康教育方式对于肿瘤防治来说,存在主动性不强、针对性不强的特点。对健康人群的宣教依赖于互联网用户主动查询,并且对于高龄、体检指标异常等高风险人群没有针对性宣教内容。

1.2 癌症筛查

基层医疗卫生机构应为周边居民提供癌症风险评估服务,尽量使风险人群知晓自身患癌风险,针对早期癌症或癌前病变进行干预^[6]。基层医疗卫生机构提供癌症风险评估以及癌症筛查、早期干预等工作,需要专家级的指导,而目前尚未建立起便捷的报告解读、向上转诊通道。

1.3 医疗资源下沉

院内已实现城市医疗集团、专科联盟等多种形式的远程医疗合作模式,通过网络视频会议等多种形式开展与合作医院的远程会诊、远程教学等工作,但目前院内尚未有一套完整的自有平台来承载医联体间的业务往来,因而限制了医联体合作拓展工作。医联体牵头医院的优质医疗资源还包括专家号源、大型高精检查检验设备、专家诊断资源等,需要信息化平台实现科学有序、可管可控的下沉。

1.4 出院后管理

当前,大型三甲医院已越来越关注慢病管理,并对此投入人力物力。这既是“以健康为中心”的时代要求,也是大型医疗机构实现自身转型发展的需求^[7]。肿瘤患者术后、出院后通过分级诊疗平台转诊到基层医院后的健康管理,目前临床工作人员只能通过电话、微信等渠道来进行,缺乏统一的规范化管理平台。

2 平台建设

2.1 肿瘤分级诊疗服务平台的设计

2.1.1 总体云架构设计。技术架构采用三层服务,分别为应用层、服务层及架构层(见图1)。(1)应用层:面向业务使用对象,提供协作平台统一门户,通过网站(web)及移动应用(App及微信小程序)等多渠道接入访问,并通过统一鉴权授权机制进入业务系统内部,完成相关操作。(2)服务层:平台采用微服务架构,以降低系统耦合度提高稳定性。同时将系统业务抽象成一个个业务组件,可快速调用组件能力来适配具体的业务需求。(3)架构层:采用混合开发技术,实现跨平台、多终端下业务联动,同时采用mPaas小程序框架,支持离线包和动态发布,业务功能迭代更加方便快捷,还能拥

有媲美原生应用的流畅性和稳定性,业务模块动态发布,实现快速的线上更新(热更新技术);在运维方面,采用Jenkins自动化部署和SkyWalking性能监控,提升运维效率。



图1 肿瘤分级诊疗总体云架构设计示意图

2.1.2 主要就诊流程设计。WHO于1957年提出三级医疗卫生服务的概念,由此构成了医疗卫生服务三个级别,即基础保健、二级医疗和三级医疗^[8]。其中基础保健医疗机构诊治和预防工作的范围主要是常见病和多发病;二级医疗机构主要承担部分常见病、多发病以及一般性疑难杂症的常规治疗;三级医疗机构则承担重大疑难杂症和罕见疾病的诊治^[8]。肿瘤分级诊疗服务平台以三级诊疗服务理念为基础,结合国家相关文件内容指导,主体就诊流程为:健康人群通过互联网医院或社区医院健康宣教室进行健康教育和癌症预防知识学习,潜在风险人群填写癌症筛查问卷,相关检查检验结果在社区医院体检完成。根据社区医院癌筛结果,高风险人群转诊至二级医疗机构,即天津市肿瘤医院(以下简称天肿)的基层合作医院进行进一步检查确诊,轻症患者就地治疗;如需更高级别的大型检查设备支持,天肿提供包含基因检测、病理诊断、PET-CT在内的检诊绿色通道;如疑似恶性肿瘤,天肿提供包括远程门诊、远程病理、远程影像、远程会诊在内的专业的诊断技术支持;如属疑难病例或高难度手术,可借助互联网医院的双向转诊通道将患者上转至天肿相关科室继续治疗。天肿负责接收基层医院上转疑难病例诊断和完成高难度手术,患者术后进入稳定期后,再次通过双向转诊将患者下转至基层合作医院,在此期间利用互联网医院的远程视频会议和全病程管理模块进行院外治疗的同质化管理。就诊流程图见图2。

2.2 肿瘤分级诊疗服务平台主要功能

肿瘤分级诊疗服务平台搭建于天肿互联网医院之上,基层合作医院的用户通过互联网医院App“天肿云

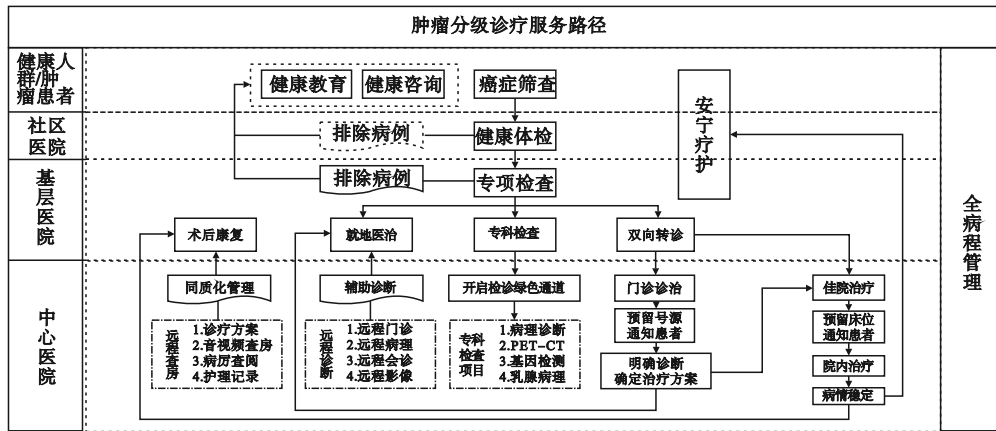


图2 肿瘤分级诊疗服务路径示意图

工作台”登录系统,登录后实现分级诊疗服务网络内的远程和转诊等业务,由云平台提供相关业务环节的App内消息提醒和手机短消息通知。

2.2.1 双向转诊。双向转诊系统实现肿瘤患者诊疗档案(文字、图片、影像)的打包发送,分级诊疗网络内部转诊流向的控制、患者到院时间确认等。在此基础上形成社区筛查、基层确诊、天肿保障的三级转诊服务模式。

2.2.2 远程会诊。常见的远程会诊平台,多数就是音视频对讲系统,病人的各种病历资料都只能通过发起会诊方的口述^[9]。按照国卫疾控发[2019]57号《关于印发健康中国行动——癌症防治实施方案(2019—2022年)的通知》文件要求,医疗机构应当积极推动运用互联网等信息技术,促进远程会诊服务更加便捷开展^[6]。天肿远程会诊经由互联网医院统一入口登录后即可进入,对会诊申请、患者资料读取、会诊专家邀请、会议发起、会诊结论记录进行全过程的信息化管理,会诊会议系统在腾讯会议的基础上进行二次开发,使多学科的远程会诊突破了空间的限制,专家可在各种环境下随时通过电脑端或手机端随时登录进入会议。

2.2.3 远程诊断。远程病理系统借助高通量快速医学玻片扫描仪,通过现代化的信息技术实现病理数字化切片及病理信息的传输,实现远距离的病理会诊^[10]。基层医院医生登录系统上传病理切片,选择会诊专家,或者由系统托管分配专家,专家登录系统在待诊断列表里查看基层医院提交的诊断申请,进入阅片模式后可将图片放大至40倍,也可在图片上作相应标记。确定无误由专家填写诊断意见,选择发布后基层医院医生即可查看诊断报告。对不合格图像,也可进行退回操作。远程病理会诊有效提高了基层医院的临床诊疗水平,解决了基层医院病理专家资源短缺和病理诊断水平不足的问题,降低了诊断导致的医疗风险。

远程影像诊断中心对合作基层医疗机构提供影像报告服务,建立“基层检查、上级诊断”的业务模式。系统实现基层医院影像文件的采集、上传,或直接对接基

层医院现有影像设备,实现影像文件的自动采集、上传,由天肿影像专家出具影像诊断报告,或由基层医院出具初步报告、自动分配到天肿专家审核报告、基层获取并打印报告。同时支持移动阅片功能,随时随地调阅原始DICOM标准的本院影像及通过授权的其他影像,并可进行影像基本后处理。

2.2.4 检诊绿色通道。在传统远程诊疗的基础上,平台为基层医院进一步增加了高端检查、检验、病理的资源支持。当下,基层医疗卫生机构大部分存在“四缺”问题,即缺技术、缺人、缺设备、缺药,难以承担首诊的重担^[11]。因此为合作基层医院开通检诊绿色通道,一方面让基层百姓受益,另一方面使层级间合作更加紧密。首先由基层医院医生在天肿云工作台提交绿色通道申请,申请中选择需要进行的检诊项目,选择后系统弹出该项目检查前的注意事项,提醒患者做好准备工作。申请提交后到达天肿相关检诊科室,科室根据实际情况为合作医院患者开启绿色通道,在云平台录入到检日期,系统发送短信通知患者就诊日期。

2.2.5 全病程管理。医疗健康服务当前面临着医患信任较薄弱、服务模式不连续、医疗数据不完整三大痛点,而全病程管理恰好可以在强化医患信任基础上拓展医疗服务边界,将医疗数据进行深度融合,满足患者全生命周期内的多样化医疗服务需求^[12]。患者入院前依托互联网医院优势通过手机问卷调查进行癌症筛查管理,出院后根据病种和指征选择加入某科室某医疗团队全病程管理组,医生团队根据患者情况分配治疗方案,方案包含健康宣教、用药提醒、复诊提示、检查检验结果回传、体征数据回传、异常告警等,患者依据自身情况可随时对团队内的医生进行健康咨询,医生也可随时查看组内患者的院外医嘱护理执行情况以及健康状况。

3 应用效果

肿瘤分级诊疗服务平台所实现的功能设计,契合

国家卫生健康委卫生发展研究中心对我院作为省级肿瘤医疗中心,推进优质医疗资源扩容下沉、提升区域肿瘤诊疗水平均质化的职责定位要求。建立了一套集健康教育、癌症筛查、三级转诊、远程诊断、安宁疗护于一体,覆盖癌症患者“防、筛、治、养、管”的全病程管理系统。

截至2023年8月,我院已与天津市内外53家二级、三级医院、9家社区医院建立了分级诊疗合作关系。通过该平台实现远程会诊129例、双向转诊989例、检诊绿色通道50例、远程病理65例。肿瘤分级诊疗服务平台为基层医院癌筛后患者服务打开了数据通道,截至目前已有48名患者通过基层癌筛上转诊到合作医院或天肿进行进一步治疗;平台上线前院内远程会诊以及双向转诊由临床科室完成,院内没有统一的信息管理平台,造成数据统计、同质化管理等工作无法展开。分级诊疗平台的落地应用,使天津市肿瘤医院的院际业务从片段式向完整的全流程式转化,初步形成了肿瘤患者的全病程精细化管理模式,未来医院将依托该平台逐步拓展做大业务量。

4 讨论

4.1 平台优势

近年来,分级诊疗已成为我国医改的一项重点工作。而基于互联网医院的肿瘤分级诊疗服务平台对肿瘤分级诊疗的落地进行了有效技术支撑,利用“互联网+”为分级诊疗的进一步深入探索提供了技术抓手。让基层医院和患者切身感受到分级诊疗带来的实际成效,贯通院内、院外各个环节,为患者提供便捷、专业、个性化的医疗健康服务,促进患者康复,提高满意度,体现以人为本的服务宗旨,同时也使分级诊疗中多层次间医疗机构合作更加紧密,保障了分级诊疗中服务质量,提升了患者对基层医疗机构的信任度。

4.2 不足之处与改进措施

受限于实际应用需要的资源投入,癌症筛查尚未大面积开展,导致癌筛病种问卷不能全面覆盖,癌筛高危人群未能实现无缝转诊对接。下一步计划随着癌筛工作的展开,为高危人群提供报告解读、互联网咨询等服务,疑似人群在基层和天肿开通两级绿色通道,为患者提供术前全程跟踪服务。另一方面,双向转诊时尚未与区域健康平台对接,患者病历资料未能实现一键上传。

4.3 平台发展

为进一步提升平台智能化、信息化水平,可应用大数据、人工智能技术建设智能化辅助诊断功能,尤其是将人工智能引入远程诊断各个子系统当中,实现基层提交、人工智能辅助诊断、专家审核的远程诊断模式,

能有效提升工作效率,节约优质医疗资源。另一方面,依托5G、物联网等先进技术,将可穿戴设备应用到肿瘤患者的健康监测、院外治疗和居家康复过程中,丰富完善患者的全病程管理,提升医疗安全保障。

未来可将双向转诊、远程查房等系统对接到区域健康平台,使基层医院医生能查看患者围术期诊疗记录、天肿专家能随时查看下转患者的基层康复记录,实现分级诊疗中的同质化管理。

基于互联网医院的肿瘤分级诊疗平台利用互联网优势,实现了患者、社区、基层、天肿的高效无缝衔接,为基层医院建立了优质医疗资源共享机制,助力构建科学合理的分级诊疗就医格局;为患者形成了从肿瘤预防到康复的全病程管理模式,凭借互联网优势让患者在诊疗过程中可提醒、可查询,提高了医疗服务整体水平,充分发挥了互联网医院拓展医疗服务半径的优势,打造“以健康为中心”的医疗服务理念。

参 考 文 献

- [1] Sung H, Ferlay J, Siegel RL, et al. Global cancer statistics 2020: globocan estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries[J]. CA Cancer J Clin, 2021, 71(3): 209-249.
- [2] 黄柳. 分级诊疗:“在路上”的深度思考与成功实践[J]. 中国医院院长, 2022, 18(18): 66-68.
- [3] 谷佳伟, 李瑞芳, 孙艳, 等. 我国互联网医疗高质量发展实现路径与重点策略研究[J]. 中国医院, 2022, 26(6): 33-35.
- [4] 辛海燕, 李楠, 王宁, 等. 基于移动App的集团医联体分级诊疗平台的构建与应用[J]. 中国数字医学, 2021, 16(9): 43-47.
- [5] 徐艳会, 王玲, 王玉琼. 孕产妇健康教育问题分析及建议[J]. 现代临床医学, 2021, 47(4): 313-314, 318.
- [6] 卫生健康委, 中医药局. 关于印发健康中国行动:癌症防治实施方案(2019—2022年)的通知[S]. [2023-05-26]. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/202305/content_6883385.htm.
- [7] 刘文生. 四川省人民医院:开创互联网+全病程管理新模式[J]. 中国医院院长, 2021, 17(Z1): 94-95.
- [8] 杜若琪, 葛炜, 史勇红. 基于国外分级诊疗模式探索我国分级诊疗实施措施[J]. 中国医疗管理科学, 2017, 7(6): 5-10.
- [9] 徐晋. 医联体内远程会诊平台的设计与实现[J]. 信息技术与信息化, 2021(4): 117-120.
- [10] 丁偕, 张敬谊, 张传国. 面向远程医疗的病理会诊系统设计与实现[J]. 中国数字医学, 2021, 16(1): 112-116.
- [11] 吴伊茹, 邓勇. 北京市优质中医医疗资源下沉实践和思考[J]. 中国医院, 2022, 26(12): 46-49.
- [12] 郭潇雅. “互联网+全病程”价值凸显[J]. 中国医院院长, 2023, 19(10): 64-65.

通信作者:刘俊卿(1981-),女,硕士研究生,工程师;研究方向:医疗信息化。

收稿日期:2023-08-21

修回日期:2023-10-20

(编辑 马兰)