

# 肿瘤患者互联网诊疗应用前景与展望<sup>\*</sup>

张楚楚<sup>1</sup> 刘 艺<sup>2</sup> 毛启远<sup>2</sup> 林洪生<sup>2</sup> 李海燕<sup>1</sup>

(<sup>1</sup> 中国中医科学院中医药信息研究所 北京 100700 <sup>2</sup> 中国中医科学院广安门医院 北京 100053)

**[摘要]** 目的/意义 探究与展望互联网在建立和完善肿瘤诊疗体系中的应用前景。方法/过程 通过文献调研法和实地调研法,从肿瘤早期筛查、肿瘤慢病管理、肿瘤循证多学科诊疗、肿瘤康复及肿瘤辅助诊疗平台的搭建 5 个维度深入探析。结果/结论 互联网诊疗模式在肿瘤早预防、早诊断、早治疗方面使患者获益;“全方位、全周期”的健康管理及院外随访与宣教,可有效延长肿瘤患者的生存时间,改善生活质量。

**[关键词]** 互联网诊疗;恶性肿瘤;慢病管理;多学科诊疗模式;肿瘤康复

**[中图分类号]** R-058 **[文献标识码]** A **[DOI]** 10.3969/j.issn.1673-6036.2024.04.005

## Prospect and Application of Internet Diagnosis and Treatment for Tumor Patients

ZHANG Chuchu<sup>1</sup>, LIU Yi<sup>2</sup>, MAO Qiyuan<sup>2</sup>, LIN Hongsheng<sup>2</sup>, LI Haiyan<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institute of Information on Traditional Chinese Medicine, China Academy of Chinese Medical Sciences, Beijing 100700, China;<sup>2</sup>Guang'anmen Hospital, China Academy of Chinese Medical Sciences, Beijing 100053, China

**[Abstract]** **Purpose/Significance** To explore and forecast the application prospect of internet in the establishment and improvement of tumor diagnosis and treatment system. **Method/Process** Based on literature review and field survey, the paper discusses the application prospect from five dimensions: early screening, chronic disease management, evidence-based multi-disciplinary treatment (MDT), tumor rehabilitation and tumor auxiliary diagnosis and treatment platform construction. **Result/Conclusion** The internet diagnosis and treatment mode can benefit the patients in the aspects of early prevention, early diagnosis and early treatment of tumor. “All-round and all-cycle” health management, out-of-hospital follow-up and education can effectively prolong the survival time of tumor patients and improve their quality of life.

**[Keywords]** internet diagnosis and treatment; malignant tumor; chronic disease management; multi-disciplinary treatment; tumor rehabilitation

## 1 引言

《“健康中国 2030”规划纲要》指出创新健康领域发展方式,全周期、全方位保障、维护人民健康;明确提出到 2030 年实现全人群、全生命周期的慢性病健康管理,总体癌症 5 年生存率提高 15%<sup>[1]</sup>。近 35 年我国前列腺癌、结直肠癌、乳腺癌、肺癌等的发病率仍在快速增长<sup>[2]</sup>。互联网诊断

**[修回日期]** 2023-10-04

**[作者简介]** 张楚楚,博士研究生,主治医师,发表论文 23 篇;通信作者:李海燕。

**[基金项目]** 中国中医科学院科技创新工程(项目编号:CI2021B002)。

与治疗日益发展,正在以其自身优势(无接触、快响应、突破时空壁垒等)逐步实现医疗信息化与服务深度化,同时满足肿瘤患者多维度、全流程、全场景的切实需求。互联网诊疗模式或可有效降低我国癌症发病率与死亡率,造福肿瘤患者。

## 2 面临的问题

肿瘤治疗的早期阶段以治愈为目的,早诊早筛是实现肿瘤发病率大幅度下降的重要举措;根治性手术及新辅助化疗、放疗、靶向治疗、免疫治疗在杀伤癌细胞的同时,也造成正常组织的损伤,如免疫性心肌炎、免疫学肺炎、靶向药皮疹、放射性皮损及化疗后骨髓抑制、消化道不良反应等。晚期姑息治疗以提高生存质量和延长生存时间为目的。不论所处哪个阶段,肿瘤患者皆面临疾病本身与抗肿瘤治疗带来的身心变化,导致其生存质量下降,且院内治疗管理仅是治疗全程的一小步,后期康复及院外干预治疗的需求和良性作用不可忽视。我国医疗资源供小于求,且城乡医疗资源配置差异较大。Dai S等<sup>[3]</sup>调查显示,92.7%的癌症患者在治疗后出现不同程度的院外症状,其中1/3需要临床干预。肿瘤患者急需更多周期性、连续性、整体性的医疗及康复服务。由此可见,全周期癌症防控便捷有效体系,以及肿瘤患者的院内外治疗康复管理平台亟待推进建设。

## 3 可行性分析

互联网医疗包括电子医疗档案、电子处方、健康教育、疾病风险评估、在线疾病咨询、远程治疗、康复等多元化的以互联网为载体的健康医疗服务。四川大学华西医院<sup>[4]</sup>通过全场景、全流程、多维度地考虑患者诊疗需求,综合考虑医生科研、教学、临床工作需求,加大与区域医疗、专科联盟合作,深度融合线上线下诊疗服务,已形成区域协同、上下联动,包含诊前、诊中、诊后等各环节的互联网医院服务平台,深化内部建设与互联网医院外部建设,以及门诊全流程建设。门诊全流程包括

挂号、智能导诊及疾病自查等诊前服务,线上门诊的诊中服务,以及个性化的线上康复、用药、护理咨询、可穿戴设备互联网监测预警和人工干预的诊后服务。住院全场景建设则进一步延伸实体医疗服务,利用信息化技术手段,打通互联网医院与住院信息系统,为患者提供住院探视、住院引导、缴费及查询住院信息、办理出院、复印病历信息等服务,提高医生工作效率的同时,尽可能满足患者的需求。

互联网诊疗中较多运用舌诊。早期中国中西医结合学会肿瘤专业委员会中医诊断协作组<sup>[5]</sup>采集了大量肿瘤患者的舌象,并通过色卡对比观察发现肿瘤患者舌象变化有规律可循。姚婧等<sup>[6]</sup>观察了209例癌症患者的舌质,对比观察健康人的舌质,通过舌色测定仪测定患者的舌色,结果发现癌症患者的舌质多为紫舌、暗红舌,其淡红色明显较普通人少;舌色偏紫暗;患者的病情越严重,其舌色红加深,后期舌色蓝色调偏高。近年来可穿戴设备迅速发展,为肿瘤患者互联网诊疗提供可行性。

## 4 应用场景(图1)



图1 肿瘤患者互联网诊疗应用场景

### 4.1 互联网诊疗与肿瘤早筛

肿瘤的早期筛查至关重要,决定其预后。早期筛查内容较复杂、烦琐,工作量大,对人力资源要求较高,而基层医疗机构可根据早期筛查数据帮助慢性病患者、高危人群及普通人群建立电子健康档案。档案应如实记录患者的基本信息,包括体检、体征、住院记录、门诊就诊、检验检查等。档案信

息通过医疗专网传送至互联网。个人终端为大型医疗机构的专科医生与基层医疗机构的全科医生提供查询云平台的信息服务。基层医生通过肿瘤标志物等检验数据跟踪监测,将这些信息作为医疗决策辅助<sup>[7]</sup>,随访结果出现进展则立即干预,关口前移,如此搭建肿瘤早筛网络,既可以精准定位肿瘤高发人群,缓解全人群筛查所带来的经济压力;又可以切实帮助肿瘤高发人群提早诊断,避免漏诊,对于肿瘤患者病情转归十分重要。

#### 4.2 互联网诊疗与肿瘤慢病管理

目前肿瘤治疗已经进入以患者为核心的慢性病化管理时代。随着慢病管理逐渐向信息化、网络化趋势发展<sup>[8]</sup>,以移动健康和人工智能为代表的信息技术手段能够提升慢病管理的协同效率,推动其逐渐从传统方式向数字化、智能化方式发展<sup>[9]</sup>。临床研究显示慢病患者通过慢病管理模式能够一定程度上改善预后,提高生活质量<sup>[10]</sup>。临床医生应结合肿瘤患者个体情况,包括肿瘤生物学特征、肿瘤分期等调整“升阶梯”或“降阶梯”方案<sup>[11]</sup>,积极改进各种治疗策略,以提高癌症患者的5年生存率及净获益。何杰等<sup>[12]</sup>提出通过“互联网+”中西医结合疗法构建中医慢病管理平台临床观察小细胞肺癌患者,采用队列研究,证实在中医慢病“互联网+”管理模式下患者复诊情况更佳。尤其在社区慢病管理层面,由于互联网健康教育不受时间和空间限制,收集、整理社区慢性病患者的健康数据,可以通过更高效的“云共建”方式建立居民健康档案。网格化的管理对于临床病例的收集和全程信息采集大有裨益,能够指导临床、辅助科研,同时解决由于院内医疗资源有限而不便进行健康宣教、康复管理的问题,改善肿瘤患者预后。

#### 4.3 互联网诊疗与肿瘤循证多学科诊疗

恶性肿瘤的病机及诊疗是复杂的,需要多学科诊疗(multi-disciplinary treatment, MDT)协作模式。MDT能够为患者提供术前评估、基因咨询、手术方案、术中及术后护理、术后并发症管理、维持治疗药物选择等全流程的诊疗方案及服务。以循证

医学理念为指导,开展肿瘤MDT,融合了最佳临床证据<sup>[13-14]</sup>。MDT平台有很多作用,特别是在临床问题缺少最新循证证据的情况下,能够扩展多学科诊疗思路,提供个性化的诊疗方案,推进高质量的诊疗过程,有效提高恶性肿瘤诊治效果。

我国各地区、各医疗机构的医疗资源差异很大,互联网诊疗的蓬勃发展,对肿瘤患者的MDT诊疗具有推动作用。以肺癌为例,互联网医疗可召集肿瘤内科、肿瘤外科、呼吸科及影像科医生进行MDT,给予患者现阶段诊疗最佳方案及肿瘤全程管理。互联网背景下规范化诊疗路径的制订,也为肿瘤患者互联网诊疗的开展提供可行性。对偏远地区、基层地区等优质医疗资源相对匮乏的区域而言,互联网医疗的发展与应用,有利于突破时空局限,为基层百姓提供更好的医疗服务。

#### 4.4 互联网诊疗与肿瘤康复

中医肿瘤康复医学强调康复的整体性和辨证康复的理念,“扶正”治疗应贯穿始终,包括中药康复治疗、针灸康复治疗、中医心理疗法、中医食疗康复、音乐疗法和运动康复疗法。而大部分工作占用院内医疗资源颇多,应在互联网诊疗中开展,尤以健康宣教和心理康复治疗为主。姚晚侠等<sup>[15]</sup>发现约有89.19%的肿瘤患者会出现情绪障碍,而焦虑、抑郁状态导致躯体化症状,无疑加重肿瘤患者对原发病灶的担忧。因此,对肿瘤患者的心理康复应予以足够重视。“互联网+”健康教育可以借助互联网,使患者能够结合自身需要获得有针对性的健康教育,以及日常生活宜忌,丰富其对疾病的认知度<sup>[16]</sup>。利用可穿戴设备,互联网平台可以远程监测,为患者提供提醒服务,提高其干预依从性;挖掘分析真实世界各类康复大数据,在康复需求、康复服务、康复管理等方面发挥重要作用;利用云计算将病例数据存储于互联网的“云端”,从而建成大型数字化康复云知识库,实现资源共建共享。通过互联网诊疗开展正确的肿瘤健康宣教及肿瘤患者线上心理辅导咨询势在必行。

#### 4.5 互联网诊疗与辅助诊疗平台搭建

“互联网+”、大数据和人工智能等技术逐渐

应用于医疗领域,通过构建区域医疗平台,利用物联网技术,实现患者与医护人员、医疗机构、医疗设备的互动,逐步实现数智化。统计数据表明,人工智能对提高多种疾病的筛查和诊断效率有显著效果<sup>[17]</sup>,如自动识别胸部 X 片中病灶、判断疾病以及生成报告<sup>[18]</sup>。Zhao M 等<sup>[19]</sup>研究指出自动诊断系统能够有效提高宫颈癌细胞涂片诊断准确率,节省读片时间、物力及人力投入。可穿戴设备在治疗肿瘤患者不良反应、症状管理、提高生活质量和生存时间方面的应用和益处也得到证实<sup>[20]</sup>。基于人工智能算法的病理图像分析工作也取得一定进展。

肿瘤患者同时也有中医诊疗需求。中医辅助诊疗系统主要针对四诊信息进行采集、存储、分析和建模,目的是帮助医生诊断,提高诊断效率。中医诊疗信息主要包含如下几类:一是中医四诊信息;二是中医疾病信息;三是推断证候信息;四是西医疾病信息;五是中医处方信息。对上述专家诊疗回顾性信息进行结构化及标准化处理,构建中医诊断数据集,对以上信息进行标记和训练,建立中医辅助诊疗模型。将所训练的机器学习模型应用于诊疗平台,模拟专家经验分析、智能辅助诊疗等功能。其中专家临床经验分析汇集了国内知名中医专家临床诊疗信息,在传承老中医名医经验的同时,利用个体辅助诊疗将其有机结合,在中医临床诊疗中充分发挥机器学习的作用,提供诊断与治疗方案,有效解决肿瘤患者分布不均、管理周期长等问题。

## 5 应用前景与展望

互联网诊疗是一个开放和动态的概念,将随着技术发展而不断演变,其发展趋势包含远程医疗系统、互联装备、集成互联临床系统、智慧终端技术、传感技术、移动 App、互联网医疗设备和数据库等。互联网诊疗有助于医院实时监控、快速分析和诊断、快速比较和优化方案、持续改进和知识储备。其建设需要顶层设计,即系统架构从线下主体、线上诊疗系统、云端数据库 3 个维度规划落实,以肿瘤患者为主体,充分了解不同群体的需求,分期规划和建设,充分体现以人为本的思想规

划和建设。

互联网诊疗体系庞大,在实践过程中难免遭遇难题和技术壁垒,如网络安全、医疗风险和法律责任等问题。医院信息系统在内网部署,互联网诊疗相关系统在外网部署,线上线下一体化管理,以及个人信息、处方信息的内外网交互,给网络安全带来了风险和挑战。远程医疗增加了许多不确定性,发生误诊或者出现医疗事故的风险有可能会增加。互联网诊疗在提高医疗效率的同时,应保证医疗安全。

## 6 结语

《“十四五”全民医疗保障规划》提出贯彻落实“互联网+医疗健康”医保服务不断完善,医保大数据和智能监控全面应用。随着政策的大力支持,互联网诊疗正在迎来其黄金时代。近年来,“互联网+”及其新模式不断发展,从各方面改变着医疗卫生领域。信息化、智能化的发展使医院、肿瘤患者与医生三者之间形成闭环,互联网诊疗以肿瘤患者为中心,解决其“看病难、看病烦”的问题,提升医疗和服务水平。

**利益声明:** 所有作者均声明不存在利益冲突。

## 参考文献

- 1 “健康中国 2030”规划纲要 [EB/OL]. [2023 - 09 - 25]. [https://www.gov.cn/zhengce/2016-10/25/content\\_5124174.htm](https://www.gov.cn/zhengce/2016-10/25/content_5124174.htm).
- 2 尹周一,王梦圆,游伟程,等. 2022 美国癌症统计报告解读及中美癌症流行情况对比 [J]. 肿瘤综合治疗电子杂志, 2022, 8 (2): 54 - 63.
- 3 DAI S, LIU X, CHEN X, et al. Current status of out - of - hospital management of cancer patients and awareness of internet medical treatment: a questionnaire survey. [EB/OL]. [2022 - 12 - 14]. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpubh.2021.756271/full>.
- 4 梁蓝芋,王皖琳,冯尘尘,等. 互联网医院建设实践探讨 [J]. 医学信息学杂志, 2023, 44 (4): 63 - 67.
- 5 曾令旨,许家佗. 肿瘤舌象的研究进展 [J]. 时珍国医

- 国药, 2018, 29 (5): 1200 - 1203.
- 6 姚嬭, 朱思伟, 李维廉. 癌症患者舌象客观化的研究 [C]. 青岛: 第八届全国中西医结合肿瘤学术会议论文集, 2000.
  - 7 蒋程序. “互联网 + 医疗” 大背景下厦门市慢病管理的模式研究 [D]. 福州: 福建中医药大学, 2018.
  - 8 吕兰婷, 邓思兰. 我国慢性病管理现状、问题及发展建议 [J]. 中国卫生政策研究, 2016, 9 (7): 1 - 7.
  - 9 汪哲宇. 数字化慢病管理系统的研究与实践 [D]. 杭州: 浙江大学, 2021.
  - 10 张丽丽, 董建群. 慢性病患者自我管理研究进展 [J]. 中国慢性病预防与控制, 2010, 18 (2): 207 - 211.
  - 11 潘锋. 乳腺癌已迈入慢病化管理时代 [J]. 中国医药导报, 2022, 19 (19): 1 - 4.
  - 12 何杰, 李丛煌, 孙铭禧, 等. “互联网 +” 中医慢病管理模式的中西医结合疗法治疗小细胞肺癌患者生存和复诊情况分析 [J]. 中医杂志, 2022, 63 (2): 137 - 142.
  - 13 顾晋. 恶性肿瘤多学科综合治疗模式 [J]. 中国实用外科杂志, 2009, 29 (1): 21 - 22.
  - 14 安文秀, 邹韵, 孙丽华, 等. 肿瘤医院开展多学科诊疗的探索 [J]. 中国肿瘤, 2017, 26 (9): 669 - 672.
  - 15 姚晚侠, 李明众, 刘孜, 等. 肿瘤患者的情绪障碍及生活事件调查 [J]. 中国康复理论与实践, 2007 (5): 482 - 483.
  - 16 骆惠玉, 张风贞, 齐榕, 等. “互联网 +” 肿瘤患者健康教育方案的构建 [J]. 中华护理杂志, 2017, 52 (12): 1482 - 1485.
  - 17 孔祥溢, 王任直. 人工智能及在医疗领域的应用 [J]. 医学信息学杂志, 2016, 37 (11): 2 - 5.
  - 18 张治佳, 植萱奇, 黎联弟. AI 识别技术在早期肺癌诊断中的应用价值分析 [J]. 中国实用医药, 2020, 15 (22): 58 - 60.
  - 19 ZHAO M, WU A, SONG J, et al. Automatic screening of cervical cells using block image processing [EB/OL]. [2023 - 02 - 04]. <https://biomedical-engineering-online.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12938-016-0131-z>.
  - 20 ALBINO DE QUEIROZ D, ANDRÉ DA COSTA C, APARECIDA ISQUIERDO FONSECA DE QUEIROZ E, et al. Internet of things in active cancer treatment: a systematic review. [EB/OL]. [2023 - 05 - 18]. <https://www.sc-iencedirect.com/science/article/pii/S153204642100143X?via%3Dihub>.

(上接第 7 页)

- 5 Taylor & Francis. Wizdom.ai [EB/OL]. [2023 - 08 - 30]. <https://www.wizdom.ai/#researchers>.
- 6 Microsoft. Microsoft academic graph [EB/OL]. [2023 - 08 - 30]. <https://www.microsoft.com/en-us/research/project/microsoft-academic-graph/>.
- 7 TANG J, ZHANG J, YAO L M, et al. AMiner: extraction and mining of academic social networks [C]. New York: 14th ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining, 2008.
- 8 上海交通大学. Acemap knowledge graph [EB/OL]. [2023 - 10 - 10]. <https://archive.acemap.info/>.
- 9 王颖, 钱力, 谢靖, 等. 科技大数据知识图谱构建模型与方法研究 [J]. 数据分析与知识发现, 2019, 3 (1): 15 - 26.
- 10 李肖俊, 邵必林. 多源异构数据情境中学术知识图谱模型构建研究 [J]. 现代情报, 2020, 40 (6): 88 - 97.
- 11 WebMD. WebMD [EB/OL]. [2023 - 10 - 10]. <https://www.webmd.com/>.
- 12 北京万方数据股份有限公司. 万方数据知识服务平台 [EB/OL]. [2023 - 10 - 10]. <https://www.wanfangdata.com.cn>.
- 13 中国工程科技知识中心. 中国工程科技知识中心 [EB/OL]. [2023 - 10 - 10]. <https://www.ckcest.cn>.
- 14 赵瑞雪, 李娇, 张洁, 等. 多场景农业专业知识服务系统构建研究 [J]. 农业图书情报学报, 2020, 32 (1): 4 - 11.
- 15 唐晓波, 郑杜, 谭明亮. 慢性病健康教育知识服务系统模型构建研究 [J]. 情报科学, 2019, 37 (1): 134 - 140.
- 16 金哲, 潘晶, 张引, 等. 中草药专业知识服务系统建设探讨 [C]. 成都: 第五届中国中医药信息大会, 2018.
- 17 杨晓燕, 何洪优, 张波. 基于大数据的营养健康知识服务系统设计研究 [J]. 信息技术与信息化, 2018 (12): 216 - 218.
- 18 刘燕, 孙月萍, 侯丽. 融合多策略的中文科技文献机构名称规范化研究与实践 [J]. 医学信息学杂志, 2022, 43 (12): 32 - 38.
- 19 王辰, 李明, 马金刚. 电子病历关系抽取综述 [J]. 计算机工程与应用, 2023, 59 (16): 63 - 73.