

# AI 机器人在区域智慧健康管理平台中的应用

司小平<sup>1</sup>, 丁腊春<sup>2</sup>, 王 译<sup>2</sup>, 殷伟东<sup>3</sup>

(1.常州市第三人民医院医院办公室, 江苏 常州 213000;

2.镇江市第四人民医院/镇江市妇幼保健院信息中心, 江苏 镇江 212000;

3.南京市卫生信息中心办公室, 江苏 南京 210000)

**摘要:**本文主要论述 AI 机器人在居家健康管理中的综合应用, 提出了 AI 机器人在居家随访、智能问诊与健康教育等方面的创新应用, 实现了区域健康管理终端多样化与智能化, 为妇幼、慢病、老年、出院患者等居家健康管理人群提供了 AI 机器人语音交互健康服务新模式, 最终取得提升使用体验、增加用户依从性的成效。

**关键词:**AI 机器人; 智能随访; 健康管理

中图分类号: R197

文献标识码: B

DOI: 10.3969/j.issn.1006-1959.2021.08.004

文章编号: 1006-1959(2021)08-0013-04

## Application of AI Robots in Regional Smart Health Management Platform

SI Xiao-ping<sup>1</sup>, DING La-chun<sup>2</sup>, WANG Yi<sup>2</sup>, YIN Wei-dong<sup>3</sup>

(1.Hospital Office, Changzhou Third People's Hospital, Changzhou 213000, Jiangsu, China;

2.Zhenjiang Fourth People's Hospital/Zhenjiang Maternal and Child Health Hospital Information Center,  
Zhenjiang 212000, Jiangsu, China;

3.Office of Nanjing Municipal Health Information Center, Nanjing 210000, Jiangsu, China)

**Abstract:** This paper discusses the comprehensive application of AI robot in home health management puts forward the innovative application of AI robot in home follow-up, intelligent consultation and health education, which realizes the diversification and intellectualization of regional health management terminals, provides a new mode of AI robot voice interactive health service for women and children, chronic diseases, elderly, discharged patients and other home health management groups, and improves the use experience during the epidemic period, the application was tried in the regional scope and achieved certain results. This article mainly discusses the comprehensive application of AI robots in home health management, and proposes innovative applications of AI robots in home follow-up, intelligent consultation and health education. Achieved the diversification and intelligence of regional health management terminals, and provided a new model of AI robot voice interactive health service for home health management groups such as women and children, chronic diseases, the elderly, discharged patients, etc., and finally achieved the effect of improving user experience and increasing user compliance.

**Key words:** AI robot; Intelligent follow-up; Health management

健康管理是医疗行业工作的重要内容<sup>[1]</sup>。目前我国人口老龄化严重、慢性病人规模庞大,但是缺乏配套的健康管理平台和服务模式<sup>[2]</sup>。为保障出院患者、老年人及慢病人群在疫情居家期间能够及时得到随访复诊、健康监测、康复管理等居家/院外服务,提高健康管理工作效率,本文借助互联网、移动医疗、人工智能等技术,衔接市卫生主管部门、各级医疗机构、社区医院和用户,构建区域智慧建立管理平台,发挥互联网+医疗在应对疫情、满足人们就医需求等方面的重要作用,现就管理平台的建设总结如下。

### 1 健康管理平台设计原则

基于 AI 机器人建立区域智慧健康管理平台,通过与机器人语音交互,以数据采集、交换、分发、整合、挖掘分析等核心服务,基于平台建设各项业务应用,打通市、区、县各级医疗机构,实现区域内医疗康复保健数据的互联互通、信息共享。平台通过人工

智能、移动医疗和健康管理相结合,服务精准人群,为社区医院、各级医疗机构、出院患者、老年人及慢病人群等提供健康服务:①满足社区医疗服务机构对用户的基本信息与健康数据采集、风险评估和监测、统计分析等业务需求;②基于移动物联网、人工智能技术实现对用户体征数据的采集,并基于健康服务平台提供出院随访、健康风险预警提醒、智能问诊、健康宣教、预约诊疗等健康服务。

### 2 平台总体框架

区域智慧健康管理是互联网+物联网技术在医疗领域的重要应用,针对目前医疗结构的服务模式和用户的健康管理需求,本文提出三层基础架构模式,包括终端及感知延伸层、网络层和应用层,见图 1。最终实现用户个人健康数据采集、数据处理传输、综合利用和形成健康随访、健康教育等具体服务应用。

### 3 平台主要功能服务

**3.1 院外智能随访** 基于 AI 语音技术,建设以自动随访、健康宣教、智能问答、健康管理为核心的智能随访管理系统,打造在公卫管健康、医院管医疗、出院管康复的创新医疗健康管理模式<sup>[3]</sup>,为患者提供院内外 360°全方位服务。与患者保持长期联系,提

基金项目:江苏省重大科技示范项目(编号:BE2018700)

作者简介:司小平(1970.4-),女,江苏常州人,本科,高级会计师,主要从事数据治理与应用研究

通讯作者:丁腊春(1966.12-),男,江苏丹徒人,本科,高级工程师,主要从事大数据与人工智能研究

升患者健康管理体验满意度和获得感,从而显著提高健康管理价值与服务质量。系统分为院外移动端和管理后台,院外移动端面向用户全程语音交互操作,提供体征录入、膳食信息录入、随访信息录入、预

约挂号、智能问答及用药提醒等功能,功能模块见图2。管理后台实现随访患者的批量管理、随访方案制定、随访任务的自动建立以及科研统计分析等功能。



图1 区域智慧健康管理平台框架



图2 院外智能随访管理前端界面

患者在院外/家里通过AI机器人接入健康管理平台,平台根据患者自动匹配预设随访任务,生成个人健康随访计划并定期推送给患者,提醒患者进行随访表单填写与及时用药、接受健康教育课程学习。随访表单填写结果自动储存在平台云中心,同时平台还接受患者日常测量的体征数据、膳食数据,并记录健康教育学习课程、学习时间及考试成绩,汇总形成患者个人健康管理档案,供患者及管理者调阅,以不断改进个人健康生活方式、进行适量运动与合理

饮食安排及健康保健指导与统计分析应用<sup>[9]</sup>。

本系统打破传统手工/电话随访模式,通过语音交互机器人,释放医疗资源,减轻医务工作量的同时能够高效、高质量的完成院外随访。患者在院外/家里通过AI机器人接入健康管理平台,平台根据医生设定好的随访表单和任务,定期推送给患者,通过消息提醒督促患者完成个性化随访表单填写;AI机器人将随访表单结果自动上传并存储,平台根据随访结果给出个性化的健康管理方案。

患者通过与 AI 机器人进行语音交互,接受个性化主动随访、健康宣教、就诊提醒、用药提醒、康复指导、健康记录、健康查询等服务,帮助患者实现自我康复与健康管理,减少疫情居家的焦虑感。

**3.2 智能问诊** 在医疗资源紧缺的情况下,互联网+人工智能应用得到进一步的推动<sup>[6]</sup>。在已有海量文献、诊疗指南以及患者临床诊疗数据基础上,建立区域健康本体知识库,为服务人群提供专业、权威的远程智能问诊服务。本体知识库包括临床实践、疾病诊治、药理、检验检查等指南,对循证医学研究信息进行知识管理,基于循证医学证据,为健康管理工作

者提供在线和最有效的临床决策支持与期刊论文等文献参考,帮助医疗工作者扩展阅读,扩展临床思维的同时,为患者提供专业、权威的健康知识服务,有效缓解患者知识不对称现象,见图 3。

患者通过 APP、电脑网页、智能机器人等访问智能问诊系统,系统通过对患者自然语言进行后结构化处理、语义识别,再结合个人健康档案、历史咨询问题对健康管理方案库进行智能搜索筛选,为患者优选推荐出个性化健康管理方案<sup>[6]</sup>。手机 APP 端的页面见图 4。



图 3 健康本体知识库



图 4 手机端智能问诊系统



平台依托健康管理本体知识库,利用自然语言处理技术,全程语音交互,实现服务对象与机器人之间的智能问诊、健康测评、健康保健知识宣教与健康

生活方式推荐等,患者也可通过系统与 AI 机器人进行线上咨询,提供及时方便的健康保健咨询服务,获得良好的咨询体验,见图 5。



图 5 机器人智能问诊

**3.3 AI 机器人居家健康教育** 传统的健康教育需要组织慢性病患者集中学习,由专职或兼职的非医疗工作人员进行,教育效果难以评估,患者可能因为有事、出差或其他情况无法参加培训或电话教育,教育效果很难保证<sup>[6]</sup>。AI 机器人居家健康教育场景,让患者在家即可随时随地收听健康知识、查看视频教育,突破原来的时间、空间、位置及服务提供者的约束,同时在完成健康教育后,家庭医生团队可统计健康教育听讲情况,对未近期进行健康教育的进行电话跟踪,对已进行健康教育的进行健康教育评估量表推送,让患者进行健康知识量表语音填写,实现健康教育效果的及时评估与统计。

#### 4 应用效果

AI 机器人在区域智慧健康管理平台中的应用,使居民从过去“有病治病”的被动医疗转变为预防“为病防治”的主动健康管理<sup>[7]</sup>。为慢病、老年、出院患者等人群提供点对点的健康管理服务,获得专业健康指导,提高自身健康管理和家庭保健水平,提高全民健康素养,助力疫情防控,改变健康管理模式,降低社会健康管理成本,节约医疗资源与资金投入。目前平台已推广到本市及各直辖市各社区卫生服务中心,现已接入 50 多个社区,使用量大幅上升,点击量已近 700 万次,平均每月发送随访任务给出院患者有 420 余次,应用推广已初见成效。

#### 5 总结

AI 机器人在区域智慧健康管理平台中的应用,由社区医生、护士、上级医生和志愿者组成的区域健康管理团队与 AI 机器人共同管理患者居家健康,构建人机共管区域健康管理新模式,为健康管理提供更加高效的工具与手段。

区域智慧健康管理平台实现 AI 机器人 24 h 居家陪伴的互联网+人工智能方式与管理团队,与电

话随访、上门管理的传统方式融合互补,密切监测患者血压、血糖、体温及体重等体征数据以及日常饮食运动数据,通过语音对话方式帮助患者完成健康知识咨询、健康知识考核评估、健康随访等自我管理项目,为患者提供专业的健康咨询、健康教育、健康随访、用药指导、预约就诊等线上线下一体化服务,促进健康管理团队、社区医院及上级医院的三级联动,大幅度提升健康管理效率,提高患者健康素养。

为区域内人群提供院内/院外全程线上线下健康管理服务,实现医学咨询、健康随访、居家健康指导,提高健康服务可及性,有效扩大健康服务辐射半径,夯实分级诊疗业务。通过互联网+人工智能技术打通院院之间、医护之间、医患之间的信息连接与互通,提升了医疗卫生现代化管理水平,优化资源配置,创新服务模式,提高区域内医疗和健康服务资源利用效率,更好的满足人们日益增长的医疗卫生健康需求。

#### 参考文献:

- [1]张静波,李强,刘峰,等.健康管理服务模式的发展趋势[J].山东大学学报(医学版),2019,57(8):69-76.
- [2]黄姗姗.“互联网+”对医养结合养老模式的影响分析[J].赤峰学院学报(自然科学版),2017,33(13):33-34.
- [3]李生,胡冬发,李森源,等.医院智能随访管理系统设计与应用[J].医学信息学杂志,2017,38(4):24-27.
- [4]张雄,胡璐,朱福.智慧医疗框架下的医学人工智能及其应用[J].上海医药,2019,40(3):6-8.
- [5]丁腊春,刘朝鸣.孕产智能问诊本体知识库研究与应用[J].医学信息学杂志,2018,39(1):51-54,74.
- [6]马春艳.社区慢病管理存在的问题与对策分析[J].兵团医学,2019(2):59-61.
- [7]何文炯,杨一心.医疗保障治理与健康中国建设[J].公共管理学报,2017,14(2):132-138,159.

收稿日期:2020-12-01;修回日期:2020-12-09

编辑/钱洪飞