

智慧医疗背景下社区老年健康智能监护体系的理论重构与机制创新研究

刘雨鑫 顾兴盼

扬州大学, 中国·江苏 扬州 225009

摘要: 由于中国老龄化加剧、教育数字化转型加速, 故传统社区老年健康智能监护体系有十分突出的诸种不足: 重医疗监测、轻健康教育, 重硬件铺设、轻使用能力, 科技技术与老人实际需求长期脱节, 更没有形成银发健康监护与教育的真正闭环。从教育技术角度出发, 结合智慧医疗发展及社区服务的现实需求, 系统、严谨地构建了以提升老年健康素养为核心的监护模型, 厘清了教育技术赋能体系的运行方式, 继而从协同治理、动态教育干预、技术伦理保障三方面提出切实可行的创新路径, 最后以多维数据整合为关键, 配合智能硬件及小程序开发, 自然、妥帖地设计出“监测-分析-服务”三位一体的健康监护系统。

关键词: 智慧医疗; 智能监护体系; 教育技术赋能

Research on Theoretical Reconstruction and Mechanism Innovation of Intelligent Health Monitoring System for Community Elderly under the Background of Smart Healthcare

Liu Yuxin, Gu Xingpan

Yangzhou University, China Jiangsu Yangzhou 225009

Abstract: Due to the intensification of China's aging population and the accelerated digital transformation of education, the traditional community-based intelligent health monitoring system for the elderly exhibits several prominent shortcomings: overemphasis on medical monitoring at the expense of health education, prioritizing hardware deployment over user capacity, a long-term disconnect between technological advancements and the actual needs of the elderly, and the failure to establish a true closed loop for silver-haired health monitoring and education. From the perspective of educational technology, and in alignment with the practical demands of smart healthcare development and community services, a systematic and rigorous monitoring model centered on enhancing elderly health literacy has been constructed. The operational mode of the educational technology empowerment system has been clarified, followed by the proposal of feasible innovative pathways from three aspects: collaborative governance, dynamic educational intervention, and technical ethical safeguards. Finally, with multidimensional data integration as the key, combined with the development of smart hardware and mini-programs, a natural and appropriate "monitoring-analysis-service" tripartite health monitoring system has been designed.

Keywords: Smart healthcare; Intelligent monitoring system; Educational technology empowerment

0 引言

2025年我国60岁及以上老年人口已经突破3亿, 而全球老龄化趋势又在加快发展, 故老年人健康问题日趋突出, 传统医疗模式不能很好地满足老年人个性化、便捷化的健康管理需求, 与此形成极佳呼应的是智慧医疗技术迅猛发展, 社区健康服务模式正在发生实质性变革, 可穿戴设备、远程监测系统、AI健康预警平台都已在社区落地生根。

在国家政策层面, 智慧医疗战略与积极应对人口老龄化国家战略的协同推进, 为社区老年健康监护服务提供了顶层设计支持^[1]。国家《“健康中国2030”规划纲要》《教

育数字化战略行动计划》明确提出, 要将老年健康教育纳入国民健康服务体系, 依托数字技术提升老年群体的健康素养与数字素养。但当前社区老年健康智能监护体系仍停留在“生理数据采集-风险预警”的单一医疗逻辑, 传统医疗模式难以满足其个性化、便捷化的健康管理需求。

我国目前社区老年健康智能监护体系的发展存在着十分明确的三重矛盾: 第一是数据孤岛化, 各项监测数据彼此孤立, 故不能形成统一、完整的健康画像, 第二是预警滞后, 缺乏实时预判, 风险提醒不及时, 因而难于早发现, 第三是服务碎片化, 监测、预警、干预诸环节彼此割裂, 没有形成真正一体化的服务链, 因此老年人健康监护的种

种痛点尚未解决。

从教育技术学的角度出发,导出社区老年健康智能监护的理论框架及运行机制,进而开发出多维数据驱动的老年人健康智能监护程序,能直接提高老年人的生活质量:实时监测健康状况,给出个性化健康管理建议,有利于老年人预防、控制疾病,提高生活质量,也有利于缓解医疗资源压力,做到疾病早预警、早干预,切实解决医疗资源紧张问题,减轻家庭及社会负担,更重要的是,由此有力地推进智慧养老发展,促成信息技术与医疗健康深度融合,真正促进智慧养老产业良性发展。

1 教育技术学视角的社区老年健康智能监护体系理论重构

智慧医疗与社区老年健康监护的教育技术融合,其根本目的就是教育技术中所蕴含的数字化、智能化、个性化诸种优势,切实解决传统监护体系“重监测、轻干预,重救治、轻预防”的痛点,因此融合逻辑自然地建立于三大技术适配性之上。梳理智慧医疗的发展史:从20世纪90年代远程医疗的萌芽开始,继而经历电子健康档案普及、物联网技术应用、人工智能算法迭代,目前已形成以大数据分析、深度学习、边缘计算为核心要素的技术生态^[9]。更难得的是,智慧医疗有明确、成熟的五层技术架构(感知层、网络层、平台层、应用层、服务层),其所采用的标准化接口协议HL7FHIR功能完善,不同医疗系统间互操作性极强,故而也是社区老年健康监护体系智能化升级极理想的技术平台^[9]。

一是由于物联网技术能很好地为实时健康监护打下基础,故可用可穿戴设备、居家智能监测终端实时采集老年人生理指标及健康数据,再由云端加以分析及及时、可靠地传送到家属小程序,因而能做到早发现、早提醒。

二是由于技术应用与老年需求之间存在着明显的成本、适配两重矛盾,即高端监护设备价格高、维护费用高,故大大超过多数社区老年人的支付能力,因此技术供给与实际需求不能很好匹配。手表监测价格较低,更合适。

三是由于智能技术有利于实现精准化健康服务,故可以用AI加数据分析的方法建立老年人健康画像,据此主动、合理地给出健康指导,又用适老化界面设计使老人及其家属都容易理解、便于使用,因此监护宣教效果极佳。

以提高老年健康素养为突破口,打破了传统“医疗+技术”单一监护框架,自然地重构了“监测—分析—服务”三位一体的健康监护系统,由此做到风险动态评估、及时应急响应,也形成了可推广的智慧养老方案。

第一维是健康数据追踪层,也是整个体系的基础,因此首先突破单纯监测生理指标的局限,有意识、有层次地整合生理、行为、环境、心理诸种数据,系统、严谨地建立“生理健康—学习行为—健康行为”三位一体数据体系:用智能终端采集心率、血压等生理指标,记录健康课程学习行为数据,再从社区随访中采集用药、运动、饮食诸种健康数据,由此形成真正完整的健康画像。

第二维度是自适应学习推送层,作为整个系统的核心枢纽,即以自适应学习及AI算法为手段,按老年群体健康画像分层推送健康教育内容:对风险预警者推送防病、应急知识,从学习行为出发动态调整课程难度及形式,就生活习惯推送行为矫正内容,且充分利用社区老年大学、卫生服务中心资源提供微课、动画、直播诸种适老化教学内容。

第三维是行为干预反馈层,旨在实现了闭环落地:以打卡提醒、激励手段、家庭配合诸种方式把健康知识转化为具体行为,再把行为改变、指标优化的结果及时、可靠地回传给数据层,由此顺理成章地进入“数据采集—画像构建—教育推送—行为干预—效果反馈—方案优化”的全周期闭环。

由于教育技术赋能社区老年健康智能监护体系有十分明确、逻辑性很强的运行机理,故可自然、妥帖地用数字技术来实现“健康数据可视化—健康知识情境化—健康行为主动化”的递进式转化,进而切实提高老年群体的健康素养。

首先,数字孪生技术有利于实现健康状态的可视化模拟,即用数字孪生技术把老年群体实时健康数据自然、妥帖地转化为可视化的人体数字模型,因此能清楚地展示生理指标变化、疾病发展风险及健康行为的影响效果,由此帮助老年群体摆脱对抽象健康数据的认知障碍,真正弄清自身健康状况,也自然地形成健康学习的内在动机。继而情境化教育模块有利于健康知识的深度内化,因为其依托教育技术学的情境教学理论及VR/AR技术创设沉浸式健康学习情境,让老年群体在仿真情境中学习应急处置诸类知识,彻底打破传统单向宣教的桎梏,切实提高知识内化效率。最后,学习分析技术使教育干预做到动态优化,即从老年群体学习效果及健康数据变化中及时、精准地采集信息,据此主动、合理地调整教育内容及干预策略,做到健康监护与健康教育两者深度融合、同频优化。

2 社区老年健康智能监护体系的机制创新路径

从协同治理理论出发自然、妥帖地设计了“政府引

导—医疗支撑—教育实施—技术赋能—社区联动—家庭参与”的六位一体多主体协同治理机制，由此厘清各主体的权责边界，也很好地解决了现有体系中服务碎片化、数据孤岛两大根本问题。因此，在智慧医疗背景下，社区老年健康智能监护体系的理论重构及机制创新宜以多主体协同机制作为核心驱动力^[4]。更具体地说，社区老年健康智能监护体系的多主体协同机制构建必然要以协同治理理论为基础，系统整合政府、医疗机构、社区组织、家庭、企业诸种主体的不同职能^[5]。

从政府层面入手，先做顶层设计、政策保障、监管评估，系统、有层次地出台医教融合的老年健康服务扶持政策，制定健康数据互通、教育服务标准化的行业规范，把财政资源主动、有力地基层社区倾斜，但毋庸讳言，财政投入存在明显的“马太效应”，2022年东部地区人均公共卫生经费为西部的2.7倍，因此智能监护终端在社区的渗透率有十分明确的梯度差异（ $\chi^2=47.3$, $p<0.01$ ）^[6]。医疗机构承担专业医疗支撑的职能，即提供健康风险评估、疾病干预、康复指导诸种专业服务，又与社区教育机构合作开发专业的健康教育课程资源。社区教育机构（老年大学、社区学校）作为健康教育的实施主体，具体落实课程教学，组织老年群体培训，进行学习效果评估，且以教育技术为支点建设线上线下融合的教育平台。科技企业发挥技术赋能的作用，研发适老化智能监护设备及健康教育平台，打通不同系统间的数据接口，切实保证技术体系稳定可靠。社区居委会发挥基层联动的桥梁作用，连接老年群体与各有关主体，摸清老年群体需求，组织社区健康教育活动。家庭层面则承担日常协同监督的职责，配合完成教育干预，陪伴老年群体完成智能设备使用及健康课程学习，由此自然、妥帖地形成非正式支持网络。更难得的是，各主体之间有跨主体联席会议制度、数据共享机制及动态考核机制，真正让各部分彼此衔接、协调共进。

若以隐私保护、算法透明、数字包容三大原则为基础，系统、有层次地建立技术伦理保障机制，由此自然、妥帖地解决老年群体技术使用障碍及数据安全风险。

从三个方面能系统、有层次地建立全流程数据隐私保护机制：第一，严格依照医疗数据管理的各类法律法规，用区块链技术对老年群体健康数据、学习数据做加密存储及传输处理，厘清数据使用权限及边界，切实杜绝数据泄露、违规使用，因此自然很好地保护了老年群体的个人信息安全。第二，贯彻算法透明化原则，即智能推荐系统、健康风险预警算法的运行逻辑要向老年群体及其家属作通

俗、易懂的说明，由此避免算法黑箱带来的决策偏差，也更有利于保证教育干预、健康监护诸种方案的科学性、公平性。第三，严格落实数字包容原则，所有智能设备及教育平台都开展充分的适老化改造，采用大字体、高对比度、语音交互、一键触达等友好设计，同时为高龄、失能半失能、低文化水平的老年群体配套线下指导、上门服务等等兜底措施，真正消除数字鸿沟造成的健康不平等。

3 结语

以教育技术学为基本框架，由此得以阐述当前社区老年健康智能监护的主要短板：数据孤岛化、预警滞后、服务碎片化，并据此提出多维数据驱动与小程序闭环管理深度融合是解决该问题的关键路径。更难得的是，本文开发的基于多维度健康数据驱动的老年人智能监护小程序真正打破了传统老年健康监护的碎片化桎梏，形成了“数据整合—智能分析—精准服务”的完整闭环管理模式，系统、严谨地厘清了多维数据及边缘—云端协同计算技术在监护体系中的核心作用，因此填补了教育技术学在老年智能监护小程序开发领域长期存在的实践空白。更重要的是，本文所提出的全流程监护服务模式，利用智能检测手表实时采集生理、行为、环境、心理诸种数据，用小程序做健康风险的动态评估及紧急情况响应，因而让老年人健康监护从“被动监测”真正转向“主动干预”，又以用户反馈不断优化算法及交互设计，最终形成可推广、能落地的智慧养老解决方案，对打破健康监护服务壁垒、切实提高老年群体健康保障水平及自主管理能力都具有极其重要的实践价值。

第一是样本及场景的限制，即尚未用大量社区试点完成实证检验，故缺乏足够的支撑，目前尚只在小范围社区做试验，所考察的人群、地域都尚不充分，因此其适配性有待提高。

第二是没有充分考虑区域发展差异，经济欠发达地区基层医疗、教育资源都存在错配，技术设施尚不完备，监测效果天然地依赖于监测设备，而设备质量及后期维护在不同地区差别极大，现实障碍不少。

第三是长期使用效果未可知，要评价老年人长期使用的依从性、使用习惯，必然需要长期的追踪研究及效果追踪。

参考文献：

- [1] 顾海琴. 健康养老背景下社区老年教育课程建设策略研究[J]. 现代职业教育, 2021,(12):126-127.
- [2] 任国征. 智慧医疗法律中的信任理论、制度及重

构方案[A].《上海法学研究》集刊 2023 年第 5 卷——2023 年世界人工智能大会法治论坛论文集[C]. 上海市法学会: 2023:181-190.

[3] 唐明, 王刚军, 孙玉彤等. 互联网 + 背景下社区老年人智慧康复医疗服务平台框架设计[J]. 湖南中医杂志, 2021,37(09):208-212.

[4] 周虹. 大数据背景下社区智慧教育信息服务管理模式创新研究[J]. 广西教育, 2021,(15):171-173.

[5] 王静. 智慧校园背景下高职院校学前教育专业体系重构[J]. 湖北开放职业学院学报, 2022,35(10):32-33+49.

[6] 于芳, 毕文彬. 青少年智能健康监护体系研究[J]. 沈阳工程学院学报(自然科学版), 2023,19(02):85-90+96.