

老年人数字健康技术应用障碍影响因素分析*

吕合凯¹ 邓姗姗² 范颜颜² 王辅之¹ 罗丹³

(¹ 蚌埠医科大学卫生管理学院 蚌埠 233000 ² 蚌埠医科大学护理学院 蚌埠 233000

³ 蚌埠医科大学公共基础学院 蚌埠 233000)

[摘要] 目的/意义 针对老年人数字健康技术应用现状展开横断面调查, 调查社区老年居民应用数字健康技术面临的障碍及其影响因素。方法/过程 采用便利抽样方法, 对蚌埠市 639 名老年人展开调查, 通过多元线性回归分析探讨数字健康技术应用障碍的影响因素并建立结构方程模型。结果/结论 客观环境可通过设备障碍、社交支持、隐私保护间接影响老年人数字健康技术应用。

[关键词] 老年人; 数字健康技术; 应用障碍; 结构方程模型

[中图分类号] R-058 **[文献标识码]** A **[DOI]** 10.3969/j.issn.1673-6036.2024.04.007

Analysis of Influencing Factors of Digital Health Technology Application Obstacles in the Elderly

LYU Hekai¹, DENG Shanshan², FAN Yanyan², WANG Fuzhi¹, LUO Dan³

¹ School of Health Management, Bengbu Medical University, Bengbu 233000, China; ² School of Nursing, Bengbu Medical University, Bengbu 233000, China; ³ School of Public Basic Sciences, Bengbu Medical University, Bengbu 233000, China

[Abstract] **Purpose/Significance** To conduct a cross-sectional survey on the application status of digital health technology for the elderly, and to investigate the obstacles and influencing factors faced by the elderly residents in the application of digital health technology. **Method/Process** A convenience sampling method is used to survey 639 older adults in Bengbu city, and multiple linear regression analysis is used to explore the factors influencing the barriers to digital health technology adoption and to construct a structural equation model. **Result/Conclusion** The objective environment can indirectly affect the application of digital health technology through device barriers, social interaction and privacy protection in the elderly.

[Keywords] the elderly; digital health technology; application barriers; structural equation model

[修回日期] 2023-11-24

[作者简介] 吕合凯, 硕士研究生, 发表论文 3 篇; 通信作者: 罗丹, 副教授。

[基金项目] 安徽省哲学社会科学规划一般项目 (项目编号: AHSKY2021D24)。

1 引言

老龄化和数字化是当今社会发展的两大趋势^[1]。积极老龄化是全球应对人口老龄化挑战的首要政策和重要战略规划^[2], 而数字健康技术的普及使用是积极老龄化的重要手段^[3]。民政部等 9 部门联合印发《关于加快实施老年人居家适老化改造工程的指导意见》, 将居家适老化改造与信息化、智能化居家社区养老服务相结合, 推动各地

改善老年人居家生活照护条件, 增强居家生活设施安全性、便利性和舒适性, 提升居家养老服务质量^[4]。然而研究^[5]表明, 与年轻人相比, 60 岁以上人群新技术使用较少、使用频率较低。同样移动医疗的实际使用在老年人群中所占比例较低^[6]。老年人不使用数字健康技术的主要原因包括互联网访问受限、成本高和缺乏相关知识^[7]。多项研究表明, 基于数字健康技术的健康干预在高血压患者状况改善^[8]、老年人居家健康管理^[9]、提高艾滋病患者用药依从性^[10]等方面均表现出良好效果。因此, 本研究对老年人居家数字健康技术应用现状进行横断面调查, 分析其面临的障碍和影响因素, 有助于解决老年人在数字健康技术应用方面存在的问题, 提高老年人在健康管理、医疗卫生服务利用等方面的能力, 推进国家适老化改造进程。

2 对象与方法

2.1 对象

采用便利抽样方法, 在安徽省蚌埠市延安街道社区卫生服务中心和李楼乡卫生院获取研究样本。纳入标准: 年龄 ≥ 60 岁且在本地区居住时间 ≥ 1 年的老年人^[11-12]; 具备基本数字健康相关设备的使用经验。排除标准: 中途退出调查。

2.2 数字健康技术

世界卫生组织将数字健康技术定义为将信息技术和通信技术应用于健康领域, 以促进人体健康状况维持或持续改善, 包括移动健康领域和基于物联网、云计算等新兴领域的一系列软件和硬件技术^[13]。本研究中的数字健康技术限定为老年人在居家环境中所接触到的与健康相关的各类数字技术, 包括健康类 App (健康管理 App、在线诊疗服务 App 等)、健康相关网络新媒体 (健康类微信公众号、健康类微博等) 和健康管理设备 (智能手环、体脂秤、电子血压仪/血糖仪等) 3 类。

2.3 调查内容

采用自编问卷完成调查。问卷包括以下 3 部分内容。一是基本情况, 包括性别、年龄、教育背景、退休前职业、家庭人均月收入、居住地。二是数字健康技术使用情况, 包括网络访问方式、数字健康设备使用年限、数字健康设备日均使用时长、居家健康管理设备使用情况。三是老年人在居家环境下使用数字健康技术的障碍因素, 包括数字健康设备障碍、老年用户自身障碍、居家客观环境影响、数据保护与隐私安全、数字健康技术对日常生活的影响、社交互动中数字健康技术的应用与交流。问卷整体 Cronbach's α 为 0.865, 问卷信度较好^[12]。

2.4 调查方法

5 位调查员经培训后组成团队, 征得两家基层医疗卫生机构管理人员同意后, 在两家机构对参加健康体检的老年人进行横断面调查, 取得被调查者的知情同意后采用面对面方式进行调查。调查员询问调查样本后逐一填写电子问卷相关问题并提交。共调查 639 名老年人, 回收有效问卷 578 份, 有效回收率为 90.45%。

2.5 统计方法

应用 SPSS 25.0 统计软件进行一般描述性分析, 构建老年人数字健康技术应用障碍影响因素模型, 分析不同因素对老年人数字健康技术应用障碍的影响路径和影响机制。应用 AMOS 24.0 统计软件设定结构方程模型, 并对模型进行拟合评价和修正, 以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

3 结果

3.1 不同特征老年人居家数字健康技术应用情况

去除无效问卷后得到 578 例样本, 见表 1。在数字健康设备使用年限和日均使用时长方面, 不同性别老年人差异不具有显著性 ($P > 0.05$), 不同年龄段、不同学历和不同家庭人均月收入老年人差异具有显著性 ($P < 0.05$)。

表 1 不同特征老年人居家数字健康技术使用情况

| 人口学因素 | 选项 | 数量 [人 (%)] | 数字健康设备使用年限 (SD ± \bar{x}) | 数字健康设备日均使用时长 (SD ± \bar{x}) |
|---------|---------------|-------------|------------------------------|--------------------------------|
| 性别 | 男 | 314(54.4) | 3.08 ± 1.16 | 2.12 ± 1.03 |
| | 女 | 264(45.6) | 2.89 ± 1.21 | 2.16 ± 1.05 |
| | <i>F</i> | | 4.001 | 0.460 |
| | <i>P</i> | | 0.168 | 0.682 |
| 年龄段 | 60~64 岁 | 128(22.1) | 3.33 ± 0.96 | 2.36 ± 1.08 |
| | 65~69 岁 | 192(33.2) | 3.18 ± 1.12 | 2.35 ± 1.04 |
| | 70~74 岁 | 123(21.3) | 2.86 ± 1.25 | 2.07 ± 0.97 |
| | 75~80 岁 | 87(15.1) | 2.57 ± 1.32 | 1.897 ± 1.02 |
| | 80 岁以上 | 48(8.3) | 2.40 ± 1.10 | 1.7 ± 0.75 |
| | <i>F</i> | | 10.092 | 6.469 |
| | <i>P</i> | | <0.001 | <0.001 |
| 学历 | 小学及以下 | 150(26) | 2.197 ± 1.21 | 1.82 ± 1.01 |
| | 初中 | 229(39.6) | 3.13 ± 1.12 | 2.22 ± 0.99 |
| | 高中/中专/中职 | 135(23.3) | 3.46 ± 0.91 | 2.34 ± 1.01 |
| | 大学及以上 | 64(11.0) | 3.41 ± 0.12 | 2.53 ± 1.15 |
| | <i>F</i> | | 8.965 | 3.272 |
| | <i>P</i> | | <0.001 | <0.001 |
| 家庭人均月收入 | <2 000 元 | 117(20.2) | 2.68 ± 1.32 | 1.89 ± 1.15 |
| | 2 001~4 000 元 | 314(54.4) | 3.01 ± 1.18 | 2.18 ± 1.00 |
| | 4 001~6 000 元 | 94(16.3) | 3.15 ± 1.10 | 2.07 ± 0.92 |
| | >6 000 元 | 53(9) | 3.30 ± 0.99 | 2.49 ± 1.12 |
| | <i>F</i> | | 4.673 | 2.734 |
| | <i>P</i> | | 0.003 | 0.044 |

3.2 数字健康设备使用情况影响因素回归分析

将数字健康设备使用年限作为因变量，将年龄、学历、家庭人均月收入作为自变量，结果发现年龄与数字健康设备使用年限呈负相关，即年龄越大数字健康设备使用年限越短；学历与数字健康设备使用年限呈正相关，即学历越高数字健康设备使

用年限越长，见表 2。将数字健康设备日均使用时长作为因变量，将年龄、学历、家庭人均月收入作为自变量，结果发现年龄与数字健康设备日均使用时长呈负相关，即年龄越大数字健康设备日均使用时长越短；学历与数字健康设备日均使用时长呈正相关，即学历越高数字健康设备日均使用时长越长，见表 3。

表 2 数字健康设备使用年限影响因素

| 模型 | 非标准化系数 | | 标准系数 β | <i>t</i> | <i>P</i> |
|---------|----------|-------|--------------|----------|----------|
| | <i>B</i> | 标准误差 | | | |
| 常量 | 5.227 | 0.527 | | 9.914 | <0.001 |
| 年龄 | -0.046 | 0.007 | -0.241 | -6.380 | <0.001 |
| 学历 | 0.397 | 0.050 | 0.320 | 7.956 | <0.001 |
| 家庭人均月收入 | 0.035 | 0.057 | 0.025 | 0.614 | 0.539 |

表 3 数字健康设备日均使用时长影响因素

| 模型 | 非标准化系数 | | 标准系数 β | t | P |
|---------|--------|-------|--------------|--------|--------|
| | B | 标准误差 | | | |
| 常量 | 3.831 | 0.487 | | 7.866 | <0.001 |
| 年龄 | -0.032 | 0.007 | -0.192 | -4.817 | <0.001 |
| 学历 | 0.196 | 0.046 | 0.181 | 4.256 | <0.001 |
| 家庭人均月收入 | 0.061 | 0.052 | 0.049 | 1.161 | 0.246 |

3.3 老年人居家数字健康技术应用障碍影响因素模型构建

为进一步探讨各影响因素对数字健康技术的作用路径和作用效应，将数字健康技术应用障碍影响因素间有显著性和相关关系的独立影响因素纳入结构方程模型 (structural equation modeling, SEM)，重点探讨设备障碍、社交支持、隐私保护对老年人数字健康技术应用障碍的影响。以老年人在居家环境中的数字健康技术使用障碍作为内生潜变量，将整体数据纳入模型，构建老年人居家数字健康技术应用障碍影响因素结构方程基准模型，并进行模型拟合、评估和修正。

模型设置的外生潜变量为设备障碍、社会支持、

隐私保护。模型设置的内生潜变量为老年人在居家环境中的数字健康技术应用障碍。指定观测变量与潜变量之间的关系以及各潜变量之间的关系，见图 1。通过对预测的基准模型进行验证性因子分析，用最大似然法进行模型路径值估计，见表 4。假设客观环境可通过设备障碍、社会支持、隐私保护间接影响数字健康技术应用，提出以下 7 个假设。H1：数字健康设备障碍对数字健康技术应用障碍产生显著影响。H2：社会支持对数字健康技术应用障碍产生显著影响。H3：隐私保护对数字健康技术应用障碍产生显著影响。H4：客观环境因素对数字健康设备障碍产生显著影响。H5：客观环境对隐私保护产生显著影响。H6：客观环境对社会支持产生显著影响。H7：客观环境对数字健康技术应用障碍产生显著影响。

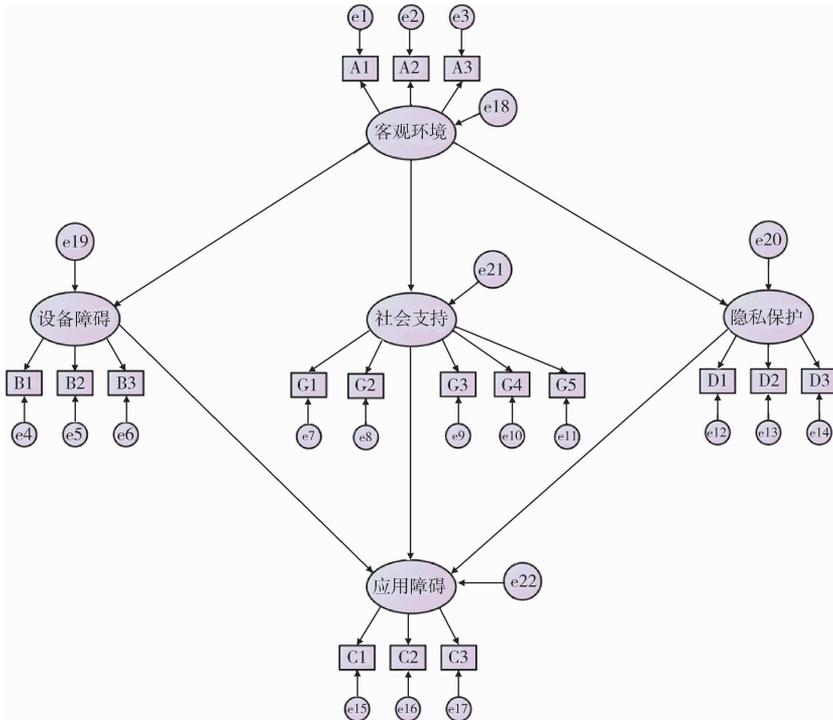


图 1 拟采用的模型路径分析

表 4 适配度检验结果

| 检验统计量 | 结果 |
|--------|-------------------|
| 绝对拟合指数 | χ^2 313.368 |
| | χ^2/df 2.773 |
| | GFI 0.926 |
| | AGFI 0.900 |
| | EMR 0.045 |
| | RMSEA 0.060 |
| 相对拟合指数 | NFI 0.772 |
| | TLI 0.805 |
| | CFI 0.838 |
| | PGFI 0.684 |
| 简约适配指数 | PNFI 0.641 |
| | PCFI 0.696 |

修正后模型 χ^2/df 小于 3, 拟合指数 GFI、TLI、CFI 均大于 0.8, RMSEA 小于 0.08, 符合评价标准, 说明修正后模型拟合效果良好, 见表 5、图 2。

表 5 修正后的适配度检验结果

| 检验统计量 | 结果 |
|--------|-------------------|
| 绝对拟合指数 | χ^2 284.357 |
| | χ^2/df 2.516 |
| | GFI 0.933 |
| | AGFI 0.909 |
| | EMR 0.045 |
| | RMSEA 0.055 |
| 相对拟合指数 | NFI 0.793 |
| | TLI 0.833 |
| | CFI 0.862 |
| | PGFI 0.689 |
| 简约适配指数 | PNFI 0.659 |
| | PCFI 0.716 |

采用最大似然法对初始模型进行不断拟合, 综合考虑修正指数、路径系数、标准化残差, 删除不显著的变量及路径, 最终得到拟合程度较好的修正模型。

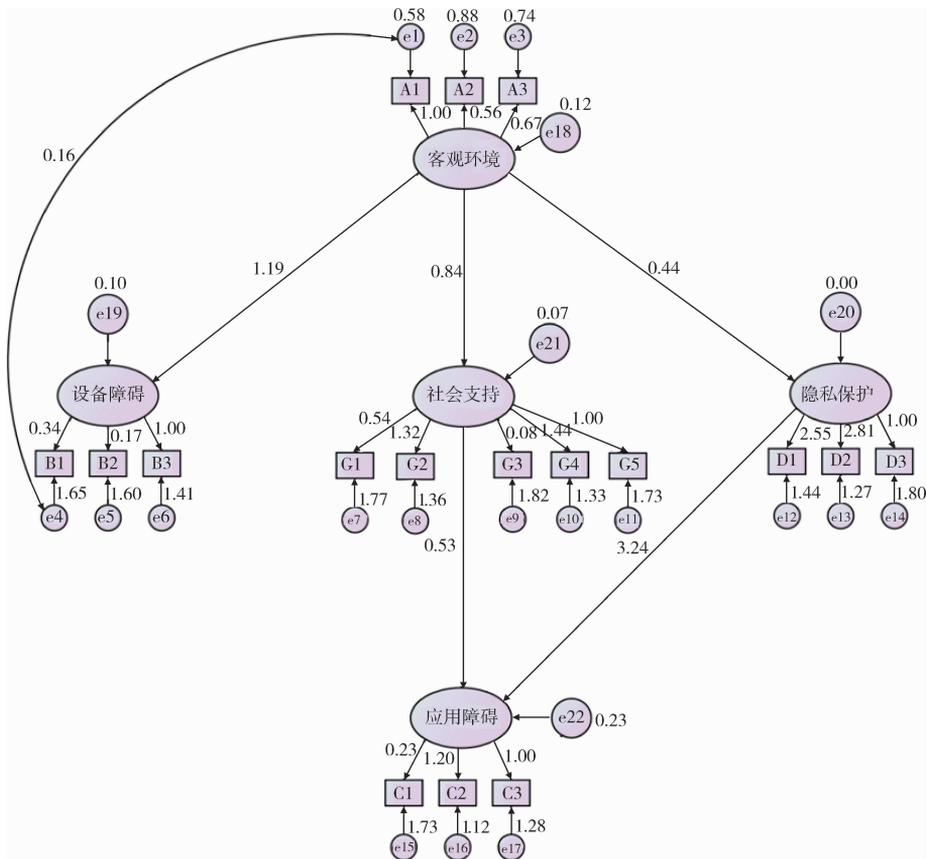


图 2 修正后的模型路径分析

修正模型的路径分析结果, 见表 6, 修正后模型支持原假设。结果显示, 客观环境对设备障碍、社会

支持、隐私保护有显著正向影响，设备障碍、自身障碍、隐私保护对应用障碍具有正向影响，见表 7。

表 6 结构方程模型路径系数

| 作用路径 | 模型参数估计 | 标准差 | 标准误 | 临界比值 | P | 是否支持假设 |
|------------|--------|--------|-------|--------|-------|--------|
| 设备障碍←—客观环境 | 0.439 | 0.907 | 0.137 | 2.206 | 0.001 | 支持 |
| 隐私保护←—客观环境 | 0.836 | 0.951 | 0.159 | 5.254 | *** | 支持 |
| 社会支持←—客观环境 | 1.090 | 0.711 | 0.179 | 6.658 | *** | 支持 |
| 应用障碍←—隐私保护 | 3.243 | 1.378 | 1.046 | 3.100 | 0.002 | 支持 |
| 应用障碍←—社会支持 | -0.528 | -0.302 | 0.207 | -2.552 | 0.011 | 支持 |

注：*** 表示 $P < 0.001$ 。

表 7 研究假设检验结果

| 假设路径 | 检验结果 |
|------|------|
| H1 | 不成立 |
| H2 | 成立 |
| H3 | 成立 |
| H4 | 成立 |
| H5 | 成立 |
| H6 | 成立 |
| H7 | 成立 |

注和投入也较多，因而经济状况是影响老年人群健康状况的重要外在因素。

学历会影响老年人居家数字健康技术使用障碍，学历越高，数字健康设备的使用年限越长，日均使用时长也越长。多项研究^[16-19]表明，学历高的人群，通常健康素养水平更高。既往随机对照试验研究^[20]表明，基于健康素养的干预对老年糖尿病患者的自我管理知识和行为具有有益作用。因此有必要对老年人进行数字健康干预，提升老年人的数字健康技术使用技能和知识水平，使其能够获取和利用数字健康技术和服。应积极开发适用于老年人的电子健康素养量表等工具以科学测评老年人电子健康素养能力水平。在此基础上，各级医疗卫生服务机构应有针对性地普及老年数字健康技术基本知识和技能，促进老年人健康生活方式的形成；针对老年人等重点人群创建和完善符合其特点的电子健康素养知识与技能教育网络平台。

4 讨论

本研究结果显示，年龄会影响老年人的居家数字健康技术使用，年龄越大数字健康设备使用年限越短、数字健康设备日均使用时长越短，年龄增长会导致视觉、听觉、肢体、记忆等自身障碍加剧^[14-15]，从而进一步增加老年人在居家环境中获取健康信息和使用数字健康设备的难度。有必要根据现实情况对老年群体使用习惯进行深入研究，推出更多字体大、图标大、文字对比度高的产品，以及更多界面简单、操作方便的界面模式，实现一键操作、无障碍文本输入提示等功能，提升方言识别能力，方便老年用户使用数字健康设备。收入会影响老年人居家数字健康技术使用障碍，不同国家和地区的老年人家庭收入存在差别，经济水平的提升使老年人有机会获得更多数字健康、医疗保健等方面的知识，家庭收入较高的老年人对自身健康的关

5 结语

不同性别、年龄段、学历、收入的老年人在数字健康设备使用年限和日均使用时长上具备显著性差异。年龄与数字健康设备使用年限、日均使用时长呈负相关，学历与数字健康设备日均使用时长呈正相关。客观环境可通过设备障碍、社交支持、隐私保护间接影响数字健康技术应用。

利益声明：所有作者均声明不存在利益冲突。

参考文献

- 1 国家统计局. 国家数据 [EB/OL]. [2022 - 11 - 14]. <https://data.stats.gov.cn/easyquery.htm?cn=C01&zb=A0305&sj=2020>.
- 2 FOSTER L, WALKER A. Active and successful aging: a European policy perspective [J]. *The gerontologist*, 2015, 55 (1): 83 - 90.
- 3 SUN X, YAN W, ZHOU H, et al. Internet use and need for digital health technology among the elderly: a cross - sectional survey in China [J]. *BMC public health*, 2020, 20 (1): 1386.
- 4 关于加快实施老年人居家适老化改造工程的指导意见 [EB/OL]. [2022 - 11 - 14]. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-07/16/content_5527260.htm?eqid=87bbd3760002dd0d00000066477f789.
- 5 VERMA R, SALDANHA C, ELLIS U, et al. eHealth literacy among older adults living with cancer and their caregivers: a scoping review [J]. *Journal of geriatric oncology*, 2022, 13 (5): 555 - 562.
- 6 VANGEEPURAM N, MAYER V, FEI K, et al. Smartphone ownership and perspectives on health Apps among a vulnerable population in East Harlem, New York [J]. *mHealth*, 2018 (4): 31.
- 7 LI C, NEUGROSCHL J, ZHU C W, et al. Design considerations for mobile health applications targeting older adults [J]. *Journal of Alzheimer's disease*, 2021, 79 (1): 1 - 8.
- 8 ELBERT N J, VAN OS - MEDENDORP H, VAN RENSELAAR W, et al. Effectiveness and cost - effectiveness of ehealth interventions in somatic diseases: a systematic review of systematic reviews and meta - analyses [J]. *Journal of medical internet research*, 2014, 16 (4): e110.
- 9 CHING WONG A K, YUET WONG F K, SUM CHOW K K, et al. Effects of a video - based mHealth program for homebound older adults: study protocol for a pilot randomized controlled trial [J]. *Gerontology*, 2022, 68 (3): 353 - 360.
- 10 RAMSEY S E, AMES E G, UBER J, et al. A preliminary test of an mHealth facilitated health coaching intervention to improve medication adherence among persons living with HIV [J]. *AIDS and behavior*, 2021, 25 (11): 3782 - 3797.
- 11 UNSD. UNSD 分类 [EB/OL]. [2023 - 01 - 23]. <https://unstats.un.org/unsd/classifications/unsdclassifications>.
- 12 老年人权益保障法 [EB/OL]. [2022 - 12 - 20]. https://www.gov.cn/guoqing/2021-10/29/content_5647622.htm.
- 13 World Health Organization. Global diffusion of eHealth: making universal health coverage achievable: report of the third global survey on eHealth [EB/OL]. [2022 - 11 - 15]. <https://www.who.int/publications/i/item/97892415117803>.
- 14 吴明隆. 问卷统计分析实务: SPSS 操作与应用 [M]. 重庆: 重庆大学出版社, 2010.
- 15 袁满琼, 韦兴良, 陈佳, 等. 厦门市老年人轻度认知功能障碍患病情况及其影响因素分析 [J]. *中国公共卫生*, 2021, 37 (1): 15 - 18.
- 16 杨朝晖, 兰晓霞. 老年人电子健康素养研究进展及思考 [J]. *中国健康教育*, 2018, 34 (11): 1023 - 1026.
- 17 LIU Y B, LIU L, LI Y F, et al. Relationship between health literacy, health - related behaviors and health status: a survey of elderly Chinese [J]. *International journal of environmental research and public health*, 2015, 12 (8): 9714 - 9725.
- 18 VAMOS S D, MCDERMOTT R J. Rebranding school health: the power of education for health literacy [J]. *The journal of school health*, 2021, 91 (8): 670 - 676.
- 19 KLINKER C D, AABY A, RINGGAARD L W, et al. Health literacy is associated with health behaviors in students from vocational education and training schools: a Danish population - based survey [J]. *International journal of environmental research and public health*, 2020, 17 (2): 671.
- 20 LEE S J, SONG M, IM E O. Effect of a health literacy - considered diabetes self - management program for older adults in South Korea [J]. *Research in gerontological nursing*, 2017, 10 (5): 215 - 225.