

基于数字孪生的社区老年病健康管理 服务设计



张元红^{1,*}, 张德勤²

¹重庆市綦江区古南街道社区卫生服务中心老年医学科, 重庆 401420

²江苏省人民医院重庆医院骨二科, 重庆 401420

摘要: 随着中国人口老龄化趋势的日益加剧, 老年病的健康管理也面临着诸多新的问题和矛盾。以重庆市綦江区为取样空间, 获取了老年人对社区健康管理的需求信息样本。以老年人需求为导向, 提出了社区健康管理的个性化和数字化的分级诊疗模式。面向社区老年病管理的组织架构优化进行了探讨, 提出了一套新的管理服务设计方案, 探讨了运用数字技术提升老年病管理的效率, 通过对老年人的健康监测、健康评估、云端问诊、一键急救、远程医疗等新型诊疗服务, 全面提高基层社区健康管理和服务的水平。研究成果具有鲜明的应用场景和精准的服务对象, 对于提高中国基层社区老年病健康管理水平具有很高的价值。

关键词: 数字孪生; 老年病; 健康管理; 服务设计; 基层社区

DOI: [10.57237/j.mrf.2026.02.003](https://doi.org/10.57237/j.mrf.2026.02.003)

Design of Community Geriatric Health Management Service Based on Digital Twinning

Zhang Yuanhong^{1,*}, Zhang Deqin²

¹Geriatrics Department of Chongqing Qijiang District Gu South Street Dao Community Health Service Center, Chongqing 401420, China

²Second Department of Orthopedics, Jiangsu Province Hospital Chongqing Hospital, Chongqing 401420, China

Abstract: With the increasing trend of population aging in China, the health management of senile diseases is also facing many new problems and contradictions. Taking Qijiang District of Chongqing as the sampling space, the information samples of the elderly's demand for community health management were obtained. Guided by the needs of the elderly, the personalized and digital graded diagnosis and treatment model of community health management is put forward. This paper discusses the optimization of organizational structure for community geriatric management, puts forward a new design scheme of management service, and discusses the use of digital technology to improve the efficiency of geriatric management. Through the new diagnosis and treatment services for the elderly, such as health monitoring, health assessment, cloud consultation, one-click first aid, telemedicine and so on, the level of health management and service in grassroots communities is comprehensively improved. The research results have distinct application scenarios and precise clients, which are of great value for improving the health management level of geriatric diseases in grass-roots communities in China.

基金项目: 2024 年綦江区科技计划项目 (基金号: 2024168).

*通信作者: 张元红, yh_zhang629@163.com

收稿日期: 2025-09-01; 接受日期: 2025-10-13; 在线出版日期: 2026-06-08

<http://www.medresfront.com>

Keywords: Digital Twins; Geriatric Diseases; Health Management; Service Design; Grassroots Community

1 引言

据国家统计局发布的数据,2024 年中国 60 岁及以上人口数量为 3.1 亿人,占比 22%,65 岁及以上人口数量为 2.2 亿人,占比 15.6%。人口老龄化趋势的不断加剧,引起老年人健康管理的一系列问题。社区老年病管理作为老年人健康管理的重要基层平台,在老年人健康管理方面具有十分重要的作用[1]。

中国老年病的主要种类包括:糖尿病、高血压、冠心病和帕金森综合征等[2]。要有效应对老年病,健康管理是十分重要的一环。近年来,国家出台了一些列的政策措施,加大对人口老龄化背景下的老年病防治工作力度[3]。社区在老年病健康管理中扮演者重要角色,也是我们国家“以人为本”发展理念的重要体现。

从已有的研究成果来看[4-8],针对老年病的研究主要还是集中在病理、药学、心理学等医学直接技术层面。然而,老年人的健康管理不单单涉及老年病本身的诊疗,也需要通过优化医疗服务和健康管理协调机制,从而满足患者、家属和医疗机构等各方的不同需求。

社区是中国推进的医疗、服务和管理“三位一体”智能医疗的前沿阵地,具有十分重要的地位[9]。为此,我们以重庆市綦江区为试点,在社区老年病健康管理中引入服务设计的理念[10],从患者和家属的角度出发,面向提高服务对象体验和自身服务质量,并引入数字孪生技术,尝试提出一种全新的老年病健康管理服务方案。目的是让社区的老年人获得更优质、更专业和更科学的健康管理服务,从而提高中国老年人的生活质量。

数字技术的飞速发展,深刻影响着我们生活的各个方面[11, 12]。社区老年病的管理中,如果引入数字孪生技术,我们就可以实现对老年患者的相关数据的精细高效的管理,通过提高数据的采集、处理、分析的各个环节精度,以期构建一个基于数字化的社区老年病健康管理系统。

根据调查,目前基层社区老年病管理的信息不健全、更新慢、不可溯源等问题突出,从而直接影响到老年病管理的效果[13]。而我们所要试图基于数字孪生技术,建立的管理服务系统,不是单一的技术植入,而是以数字技术为纽带,力图实现数据赋能与健康服务的

双向融合。

以重庆市綦江区古南街道作为研究的取样点,对辖区内的老年病健康管理进行了全样本分析。创新性的引入服务设计理念,将社区老年病健康管理的模式进行了创新,提出了面向老年人需求的服务设计策略。运用数字孪生技术,将社区老年病信息数据化,建立数字化的基础信息库,为医院、社区、街道、患者和家属等各相关方建立了信息交互的基础,能够实现对老年病的精细化管理和服务。

研究基于明确的应用场景和问题导向,针对以重庆市綦江区为代表的基层社区老年病健康管理问题进行了深入调查和剖析。研究成果对于解决相关问题提供了重要的参考,并推动了数字孪生技术在老年病健康管理中的应用,具有很重要的理论和实践意义。

2 健康管理需求调研

2.1 调研原则分析

目前,中国社区老年病健康管理的服务主体和内容主要有三类[14-19]:

- 1) 社区卫生服务中心是所在社区卫生工作的牵头机构,负责自上而下的管理,同时协调社区的其他相关机构,是社区老年病管理服务的核心载体和一线机构,扮演着十分重要的角色。
- 2) 区县一级的医疗机构是社区老年病管理的上一级,主要承担着社区无法完成的医治工作,在一些重点患者和突发疾病中,这一级的医院发挥重要作用。
- 3) 以政府为主导的社区管理部门,在老年病管理中主要是统筹管理的作用,把医疗、卫生、民政等各个相关部门进行统一调度,实现对社区老年病管理的多方统一。

上述三类服务主体和内容是当前中国社区老年病管理的基本面,能够满足老年病管理服务的基本需求,但是随着人口结构和社会环境的不断变化,我们还需从更多方面来进行管理服务优化,包括:优化社区管理、完善服务老年人的基础设施、规划好社区涉老空间、引

入信息化社区管理手段等。

2.2 调研过程分析

2.2.1 调研方案设计

我们选定重庆市綦江区古南街道社区作为调研对象，主要围绕：社区内老年人的健康状况、生活习惯和

饮食起居三个方面开展。以老年人健康管理的现状和群体需求信息为抓手，对调研结果进行归纳分析，得出老年人健康管理的典型问题，挖掘相关的管理需求，为结合数字孪生技术，设计社区老年病健康管理提供必要的支撑。

调研共设计了 6 个步骤，其流程如图 1 所示。

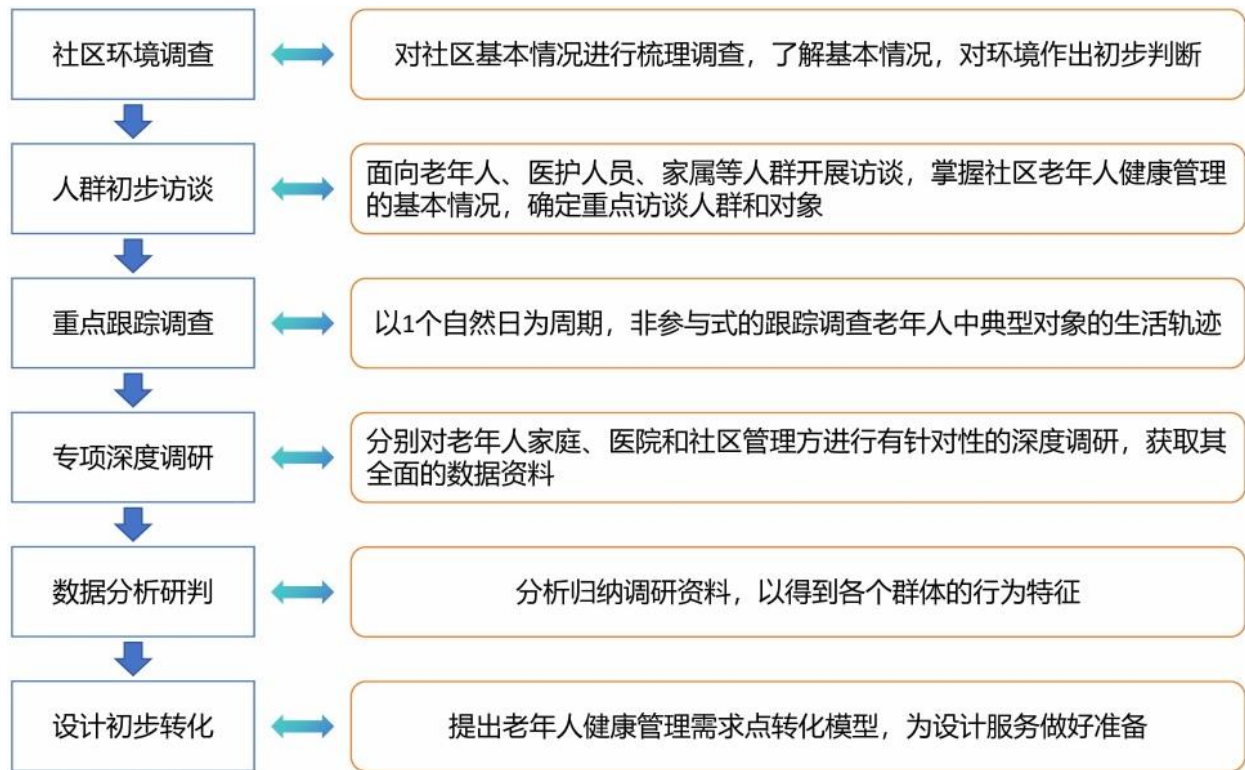


图 1 社区调研流程图

我们的调研主要采用的方法有三种，如下：

- 1) 问卷调查法。鉴于调研对象中的主要群体为老年人，其语言能力、视力、听力都有不同程度的减弱，我们无法开展长时间的复杂交谈，因此，我们设计了专门的选择型问卷，让被调研对象更方便的完成。
- 2) 跟踪调研法。选择社区内具有代表性的 5 名老年病患者，以 1 天为时间单元，开展对其生活轨迹的跟踪调研，从而获取个体样本的完整信息数据。
- 3) 深度访谈法。对老年人、家属、医疗工作者和社区工作者，分别开展深度的座谈式访谈，详细了解其在老年病健康管理工作的角色特征、工作内容和个体诉求等信息。

2.2.2 调研结果

(1) 古南街道环境

綦江区古南街道是位于綦江区核心区域，城市建成区内的建筑物老旧，居民中老年人比例较高。据统计，辖区现有常驻人口 97841 人，其中 60 岁以上的老年人占 20.43%。古南辖区内的医疗服务资源丰富，有社区卫生服务中心 1 家，专职医护人员 178 名，病房床位 180 张。此外，古南街道辖区内有养老服务机构 6 家，老年活动中心 23 个。综合而言，古南街道辖区的老年人健康管理的软硬件环境较好，且具备作为取样调研的样本空间条件。

由于古南街道地处綦江流域丘陵地带，城市依山而建，建筑物之间的海拔落差较大，老年人出入较为不

便，拐杖和轮椅等辅助设备在使用过程中受地形影响明显，老年人出行存在一定的环境安全风险。

活动场所主要分为室外和室内两类，室外活动场所包括社区小型休憩区，运动场。室内活动场所以棋牌室、舞蹈室和球类室为主。目前，街道社区内的这些场所经过更新完善，设施设备普遍较新，能够满足老年人的休憩和锻炼娱乐的需要。

(2)相关社会关系情况

通过走访，我们发现老年人健康管理相关的人群主要包括：子女和亲属，医护人员，邻居，社区工作人员，护工，志愿者和社区管理员等 7 类人员。其相互关系如图 2 所示。

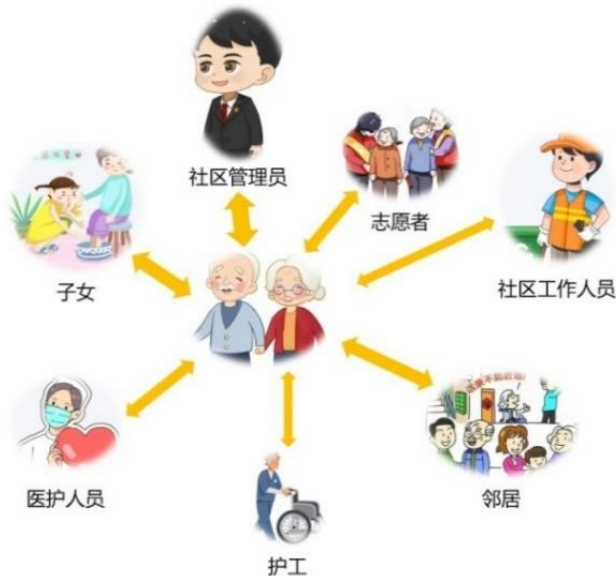


图 2 老年人社会关系网图

在上述 7 类人员中，与老年人健康管理的关联性最强的前 3 类人员分别是：子女，医护人员和邻居。因此，我们将这 3 类人员作为调研和分析的主要对象。

(3)调研结果概况

本调研在綦江区古南街道随机抽取了 323 位 60 岁

以上的老年人进行了问卷调查和走访，共计收回有效问卷 297 份，重点跟踪走访了 5 位老人 1 天的生活轨迹，获取的数据真实有效。

从调研结果的整体数据情况来看，呈现以下特征：

一是老年人群中女性的身体状态普遍优于同年龄段的男性，从问卷中对自身生活状态的满意度反馈来看，女性老年人的满意率为 73.55%，高于男性 65.33% 的比例。

二是目前的老年人多数都有 2 个以上的子女，在赡养和陪伴方面，子女的压力分担率较好。

三是老年人对自己晚年生活满意率较高，为 80.22%。仅有 7.1% 的受访者认为自己生活的很不幸福。

四是老年人养老的经费较为充足，大都来源于养老金和子女的赡养经费，基本都能满足老人生活和医疗的需求。

针对调研中发现的老年人面临的生活中的困难，我们总结如下：①缺乏与家人充分的情感交流，感到晚年生活孤独乏味；②身体原因导致的行动不便，外出时出现危险的可能性增大；③饮食结构不合理，受制于慢性病的影响，容易出现营养不足或过剩；④大多数老年人选择的棋牌等室内娱乐方式，久坐导致的老年人活动量不足；⑤由于缺乏对网络信息真伪的辨识能力，老年人遭遇网络欺诈的风险较高；⑥部分老年人自控力较差，在饮食、服药等方面无法按照医嘱进行。

(4)调研结果数据统计

根据调研结果分析，我们发现，老年人的健康服务需求主要包括：疾病诊疗、饮食规划、运动锻炼、情感交流和社交安全的需求较为突出，详细的统计结果如表 1 所示。

从统计数据可以看出，老年人对于疾病诊疗和饮食规划两个方面的需求是最高，相对而言，在锻炼和社交等方面，老年人的重视程度和需求度就显得比较分散。这是证明了，老年人在健康和饮食方面普遍较为关系的事实。

表 1 老年人健康需求调研统计表

需求指标	项目内容	A (%)	B (%)	C (%)
疾病诊疗	定期体检	75.33	19.11	5.56
	用药指导	99.3	0	0.7
	病后康复	100	0	0
饮食规划	合理饮食规划	83.55	9.88	6.57
	特病饮食管理	98.33	1.67	0
	社区食堂建设	78.89	12.66	8.45

需求指标	项目内容	A (%)	B (%)	C (%)
运动锻炼	活动场地建设	59.33	36.88	3.79
	运动伙伴培养	42.66	50.11	7.23
	安全运动指导	50.66	5.55	43.79
	老年体育活动举办	66.89	3.55	29.56
情感交流	子女陪伴	75.55	16.33	8.12
	丧偶老人再婚	50.33	33.45	16.22
	医护关心关爱	33.56	40.15	26.29
	同龄人交流谈心	56.88	17.13	25.99
社交安全	防欺诈普及讲座	66.11	10.78	23.11
	保健安全辅导	80.11	8.99	10.9
	外出安全保障	46.88	27.67	25.45

注：表中：A 很重要；B 一般重要；C 不重要

2.3 老年病健康管理设计策略

从我们开展的调研来看，老年人对健康管理的需

求内容相对明确，对于不同的需求的紧迫程度和重要性方面，构建老年人与管理服务提供方之间的权重关系图。如图 3 所示。

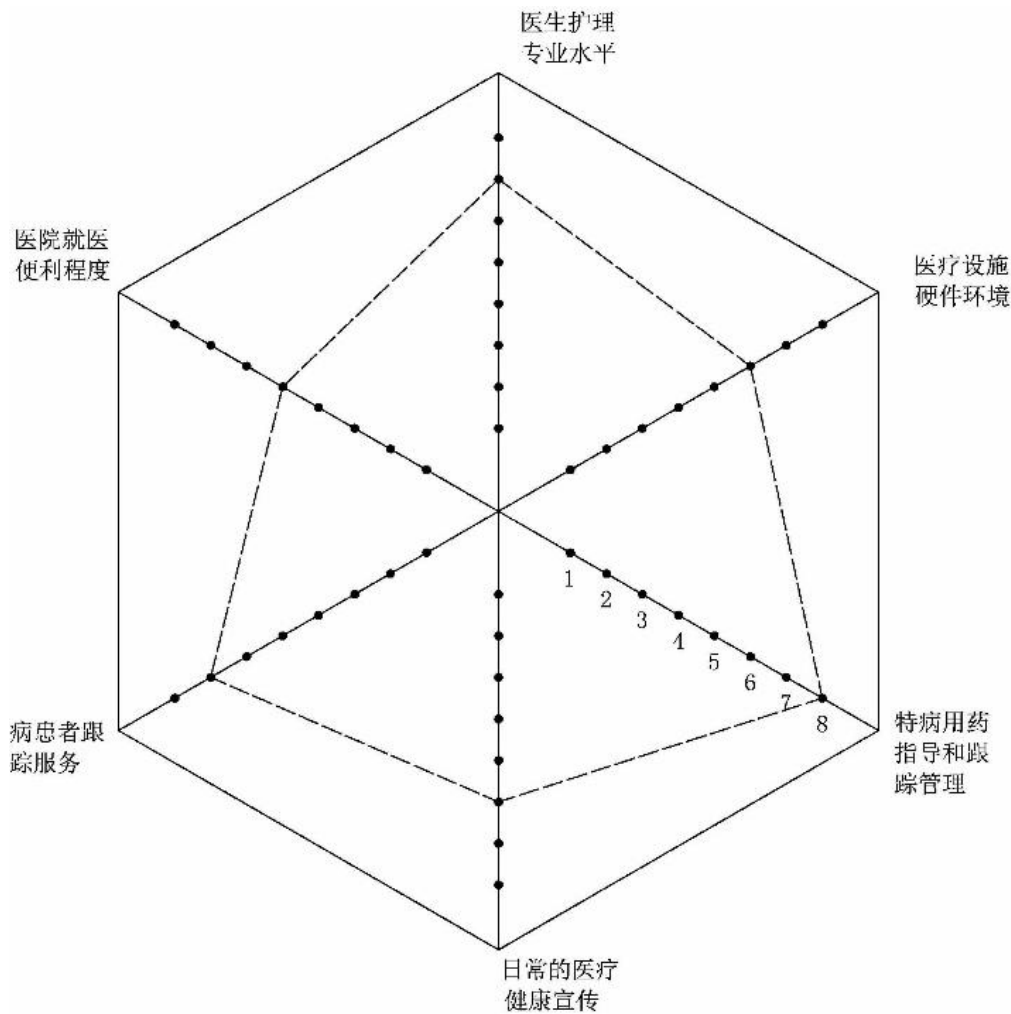


图 3 老年人健康需求权重图

从图 3 可见，老年人健康需求的 6 项指标中，特病用药指导和医生和护理水平是其最为关心的，也是我们在后续管理模式设计中需要重点关注的。

考虑到当下数字信息技术的不断发展，数字孪生在诸多行业中得到了推广应用。对于老年病健康管理而言，引入数字孪生技术，通过采集老年人的病理信息和病情信息数据，运用信息化手段，建立每个老年病人的数字孪生体，将个体样本信息组合成社区信息库，从而实现对老年病健康管理的信息化。

3 老年病服务设计方案

在调研分析的基础上，我们结合数字孪生技术，力求构建“老年病患者+数字孪生体+社区要素”的三维一体的服务方案。

3.1 数字孪生技术导入

数字孪生技术服务社区老年病健康管理，主要是将技术与老年群体的需求相结合，以前文确定的要素点为抓手，从服务的要素分析、模型构建和场景应用三个方面进行技术导入。

3.1.1 服务要素分析

目前，由于医疗资源的相对受限，在就医的过程中，排队现象还是时有发生，加上老年人行动和交流上存在一定程度的不便，因此导致老年病的服务过程中耗时普遍较长。

我们尝试将数字孪生技术与健康管理相结合，构建老年病患者的数字孪生体，将患者的基本信息和病

情进行数字化建模，从而让服务方可以更为全面便捷的掌握老年人的健康信息，实现各方对老年群体服务的实时更新和有效调整。

- 1) 建立基于病例的老年病患者的“数字孪生体”，将传统病例中病人的信息叠加其生活习惯、用药、锻炼等动态因素引入，实现其病情与致病诱因之间的动态叠加，可以让服务方全面系统的掌握老年人的身体状况和影响因素，从而能够更好的为其健康管理提供服务。
- 2) 对于老年人的健康管理服务，从传统的单一疾病诊疗，逐步在数字孪生体的支撑下，转向对其健康的全过程、全要素服务，从健康监测、预警、治疗和康复各个环节，为老年病人提供更为全面的服务。
- 3) 老年病健康管理涉及到诸多部门，通过数字孪生技术，可以最大限度的打破部门间的信息和技术壁垒，实现多源信息的融合，让服务的融通性更强，也更高效，从而实现包括医院、社区管理、民政等各个部门间的高效协作。

3.1.2 服务模型构建

我们在模型的构建过程中，现实中打通各个主体之间的连同通道，实现物理空间里的多向互通。基于数字孪生的虚拟空间中，将服务和信息进行高度多维整合，实现对老年病健康管理的资源要素整合。最终，通过现实空间和数字空间的交互，从而充分发挥两者之间的优势。

服务模型构建是实现老年病健康管理服务设计的基本前提，为此，我们提出了如图 4 所示的模型。

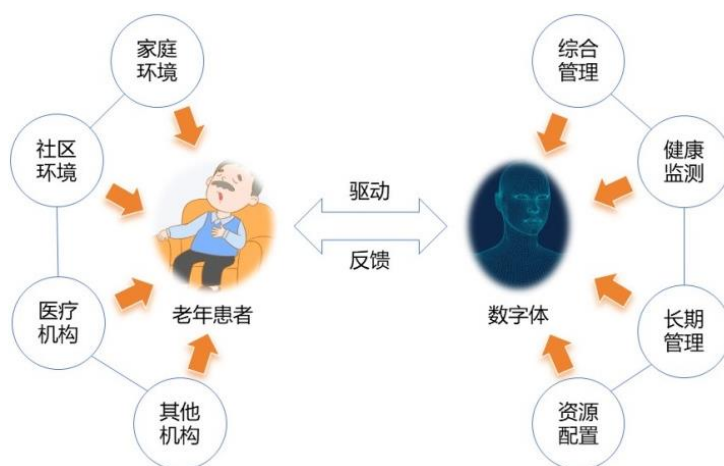


图 4 老年人健康管理服务模型

3.1.3 服务场景应用

管理服务模型的应用, 主要面向各相关方, 满足其不同信息和技术的需要, 具体如下:

- 1) 老年病患者本人的信息主动了解和实时反馈。通过构建起的健康管理模型, 老年病患者可以及时的反馈自己的健康信息, 也可以通过系统及时了解自身健康状态, 并根据反馈信息, 及时调整自身的生活习惯和治疗方案。
- 2) 医疗机构可以通过数字孪生体和病患者本人的双通道信息获取, 对患者的健康状况有更为及时全面的了解, 掌握其健康变化的动态, 能够更全面科学的分析出其健康变化的诱因, 给

出更加科学合理的诊疗方案。

- 3) 家庭成员, 尤其是近亲属, 可以通过数字孪生系统及时了解和掌握老人的健康状态, 并可以以此为渠道, 跟医疗机构等相关方进行沟通, 及时的对老人身体健康中可能存在的风险进行干预。

3.2 老年病健康管理服务架构

根据我们构建的老年病健康管理模型, 将其应用与社区管理之中, 从而全面提高老年病健康管理的水平, 为此我们提出了管理服务架构, 如图 5 所示。

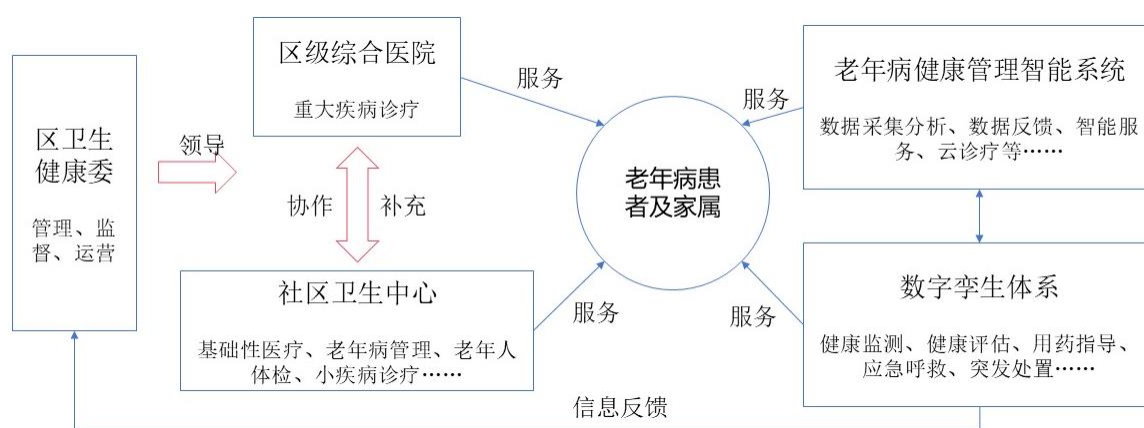


图 5 老年人健康管理服务架构

根据图 5 所示的老年人健康管理服务架构, 我们将围绕老年病患者及其家属, 构建其相应的服务架构体系, 具体分工如下:

- 1). 区级综合医院。以綦江区为例, 主要是以区人民医院为代表的区级综合性医院, 主要承担对老年人重大疾病诊疗和救治工作。同时, 也为下一级的社区卫生服务中心建立协作和补充机制, 为其提供技术指导和协助。
- 2). 社区卫生服务中心。作为社区老年人健康管理的主场所, 其承担的任务包括: 基础诊疗、慢性病管理、健康体检等工作。后续, 也是数字孪生体建立过程中的信息采集、管理和运维的主要承担方。通过建立数字化的诊疗和康养服务, 为老年人提供更为多元化的服务。
- 3). 老年病健康管理智能系统。在原有病例化管理的基础上, 通过引入数字孪生技术, 将各个病人的个人基础信息和健康相关信息进行深度

融合, 建立起“数字人”, 以数字化的方式为各个相关方和老年人提供健康管理服务。

4 结论

通过对重庆市綦江区古南街道老年病健康管理的取样调查, 选择了 323 位 60 岁以上的老年人作为调研对象, 通过对调研结果的分析, 在引入数字孪生技术的基础上, 提出了社区老年病健康管理服务设计方案。得到的主要结论如下:

- 1). 以重庆市綦江区古南街道为代表的中国基层社区中老年病管理的信息化程度较低, 老年病健康管理中存在着较多的管理不足, 老年人对于健康管理服务的诉求无法得到充分满足, 需要引起各方的充分重视, 并运用现代化手段改进管理模式。
- 2). 数字孪生技术在社区老年病健康管理中的融

合运用具有很好的适用性,可以大幅提高管理的科学化水平,能够最大程度的提升对相关信息的采集、管理和运用率,本文提出的设计理念是切实可行的。

- 3). 以数字孪生叠加传统健康管理的线上+线下的耦合管理模型具有很好的场景适用性,我们提出了老年人健康管理服务模型,并设计了健康管理服务架构,对于丰富本领域的研究具有十分重要的意义。

为此,我们建议在后续加强社区老年病健康管理的数字化水平提升工作,全面提高中国基层老年病的健康管理能力和水平。

参考文献

- [1] 周倩,魏洪娟,周爱霞等. 人口老龄化视角下老年共病精准护理的前景展望 [J],循证护理, 2025, 11(14): 2850-2853.
- [2] 王玫,乐霄,周晨曦等. 老年病人护理风险综合评估与管理框架构建研究 [J], 护理研究, 2025, 39(13): 2156-2164.
- [3] 韩小颖,牟阳梅,薛阳等. 老年病患认知衰退的影响因素及治疗进展 [J], 中国医药指南, 2025, 23(14): 158-160.
- [4] 刘明博,唐启群,刘梦凡等. 胆管结石术后携 T 管老年病人健康教育方案的构建 [J], 循证护理, 2025, 11(14): 2868-2874.
- [5] 范慢利,韩怡. PCNE 分类系统在消化内科老年病人抗生素使用中的应用效果 [J],实用老年医学, 2025, 39(06): 565-569.
- [6] 刘海燕,赵宁宁. 正念干预疗法在老年心血管疾病患者中的应用效果 [J], 中国初级卫生保健, 2025, 39(06): 105-107.
- [7] 员雪静,宋水,白骁等. 抗阻训练及营养干预对老年心血管病合并肌肉衰减综合征患者体适能和全身肌肉质量的影响 [J], 中国医药指南, 2025, 23(16): 52-54.
- [8] 邱思慧,何平平,邱晓慧等. 老年慢性病病人自我感知老化的研究进展 [J], 全科护理, 2025, 23(11): 2029-2032.
- [9] 孙岩,于华. 规范化管理模式在社区医疗服务质量管理中的应用效果 [J], 中国卫生产业, 2025, 22(08): 23-26.
- [10] 李佳伟. 社区慢病医养结合服务系统的整合创新设计研究 [D], 江南大学, 江苏无锡, 2025 年.
- [11] 高富平. 数字经济: 社会经济变革的力量 [J], 西北工业大学学报 (社会科学版), 2023(02): 103-114.
- [12] 董昌其,米加宁. 新型社会形态: 新质生产力、结构变革与范式转换 [J], 探索与争鸣, 2025(04): 106-117+179.
- [13] 臧鑫,李春娟,仇华文等. 基于信息化的急诊老年病人就诊特点调查分析 [J], 全科护理, 2025, 23(03): 557-560.
- [14] 孙婷,张思文,张雪. 大数据驱动下的社区老年人健康管理服务体系构建 [J], 中国市场, 2025(17): 47-50.
- [15] 汪苗. 老年病人居家用药管理护理评估工具的研究进展 [J], 护理研究, 2025, 39(19): 3342-3347.
- [16] 余丹,李红旭,田振玮等. 常见多发病防治研究进展及老年病重点问题分析——以国家重点研发计划“常见多发病防治研究”重点专项为例 [J], 中国老年学杂志, 2025, 45(18): 4593-4598.
- [17] 唐时荣,宋娟,丁香等. 人工智能赋能老年医学教学改革的路径探索 [J], 现代临床医学, 2025, 51(05): 387-390.
- [18] 章雨雯,陈立建. 晶体预扩容和胶体预扩容对老年病人无痛肠镜血流动力学和术后早期认知功能的影响 [J], 实用老年医学, 2025, 39(09): 894-898.
- [19] 吕珩真,白雪. 用户体验视角下老年病医院导视系统设计研究 [J], 设计, 2025, 38 (17): 61-65.