DOI 10.15302/J-SSCAE-2024.06.017

智慧慢病管理模式及发展策略研究

赵韡[1,2]，陈凯[1]，汪洋[2]，袁靖[1,2]，张海波[1,2]，李宏芳[2]，胡盛寿[1,2*]

（1. 国家心血管病中心，北京 100037；2. 中国医学科学院阜外医院，北京 100037）

摘要：人口老龄化和生活方式的转变导致慢性病（慢病）的发病率持续上升，已经成为我国公共健康和社会经济发展面临的严峻挑战。为实现“健康中国”的战略目标，迫切需要加快构建适应我国国情的慢病管理策略，通过借助新一代信息技术，完善我国智慧慢病管理的创新解决方案。本文系统论述了国外慢病管理的现行主要模式及先进技术赋能的慢病管理新趋势，分析了我国智慧慢病管理面临的挑战，包括资源分配不均、信息化建设迟缓、患者依从性不足；在此基础上，结合我国现有卫生管理体系，提出了以患者为中心的“国家、县市、基层三级垂直管理”“医、患、管多端协同运作”“全流程智能技术辅助”的智慧慢病管理总体策略，以及策略的全面实现路径；通过剖析“医患管”协同的高血压智能管理和“人工+智能”协同心电判读两个代表性案例，验证提出策略的实践应用价值。未来，建议持续推进构建以区域为核心的整合智慧慢病防控模式，制定支持智慧慢病管理的中长期规划，优化智慧慢病互补产业链结构，以促进基层慢病管理服务体系的智能化和高效化，从而为全民健康提供更为坚实的保障。

关键词：智慧医疗；慢病管理；人工智能；三级垂直管理；多端协同；智能辅助

中图分类号：R-1　　**文献标识码：**A

Smart Chronic-Disease Management Models and Development Strategies

Zhao Wei[1,2], Chen Kai[1], Wang Yang[2], Yuan Jing[1,2], Zhang Haibo[1,2], Li Hongfang[2], Hu Shengshou[1,2*]

(1. National Center for Cardiovascular Diseases, Beijing 100037, China;
2. Fuwai Hospital, Chinese Academy of Medical Sciences, Beijing 100037, China)

Abstract: With population aging and lifestyle changes, the incidence of chronic diseases is on the rise, posing a significant challenge for public health and socio-economic development in China. To advance the Healthy China initiative, it is urgent to accelerate the establishment of chronic disease management strategies tailored to China and leverage cutting-edge information technologies to create innovative solutions for smart chronic-disease management. This study offers a comprehensive analysis of the current models and emerging trends of chronic disease management enabled by advanced technologies, and identifies challenges faced by China in smart chronic-disease management, including uneven resource allocation, slow progress in information technology infrastructure, and insufficient patient compliance. Based on these insights and aligned with the current healthcare management system in China, this study proposes an overall strategy for smart chronic-disease management that is patient-centered and characterized by a “three-tier vertical management at national, county, and community levels”, “multi-end collaboration among healthcare providers, patients, and

收稿日期：2024-11-12；**修回日期：**2024-12-16

通讯作者：[*]胡盛寿，中国医学科学院阜外医院主任医师、教授，中国工程院院士，研究方向为心血管疾病相关基础及应用；
E-mail: huss@fuwaihospital.org

资助项目：中国工程院咨询项目“智慧医疗促进健康中国建设战略研究”(2023-XZ-89)；国家自然科学基金项目(72374216)

本刊网址：www.engineering.org.cn/ch/journal/sscae

management agencies", and "intelligent technological assistance throughout the management process". Additionally, it outlines a comprehensive path for the realization of this strategy. The study illustrates the practical utility of the proposed strategy by examining two emblematic cases: the intelligent management of hypertension via physician-patient-administration collaboration and the integrative electrocardiograph interpretation employing a human-intelligence hybrid approach. In the future, it is recommended to develop a region-based integrated chronic-disease prevention and control model, formulate long-term plans for smart chronic-disease management, and optimize the industry chain to enhance the intelligence and efficiency of the community-level chronic-disease management services, thereby providing stronger safeguards for public health.

Keywords: smart healthcare; chronic disease management; artificial intelligence; three-tier vertical management; multi-end collaboration; intelligent technological assistance

一、前言

随着我国经济的快速发展、人口老龄化进程加快以及生活方式的改变，我国疾病流行谱正经历着快速的转型，心脑血管疾病、恶性肿瘤、呼吸系统疾病、代谢性疾病、慢性肾病等成为健康的主要威胁[1,2]。从全球来看，慢性非传染性疾病（以下简称慢病）的死亡人数占比从2000年的60.8%增加到2019年的73.6%，已成为世界各国公共卫生体系面临的巨大挑战之一。

我国从国家战略层面高度重视人民健康问题，强调加强重大慢病的健康管理，提高基层防病治病和健康管理能力[3]。然而，当前医疗卫生健康服务供给发展不平衡、不充分的矛盾依然比较明显[4]，尤其在慢病管理过程中，主要存在三大挑战：基层医师短缺且分布不均[5]、诊断和医疗服务能力不足、慢病患者的依从度不高[4]。我国在慢病防治工作中，已取得显著成效，重大慢病过早死亡率从2015年的18.5%下降到2023年的15%[6,7]，年均降幅接近全球平均降幅的3倍。然而，慢病负担依然较重，发病率和患病率仍然较高，对人民健康和社会经济发展构成重大威胁。

传统慢病管理模式是以"诊断、治疗、随访、康复"为主线，高度依赖于医疗机构和医务人员，存在诸多局限性[8~10]。一方面，该模式难以将患者的诊疗、病程管理和健康教育等各个环节进行有效融合，无法为患者提供个性化、精细化的慢病管理服务；另一方面，慢病管理工作多发生于出院后，呈现碎片化特点，导致工作开展困难并耗时耗力。随着主要诊疗事件（如住院手术）的结束，患者诊疗依存度显著降低，无法有效全程跟进患者的疾病治疗、康复过程。

新一代信息技术的快速发展为慢病管理提供了新的解决方案，通过互联网、人工智能、大数据、物联网等新一代信息技术与医疗服务的深度融合，可以实现患者全程、精准、个性化的健康管理，提高慢病管理的效率和效果[11]。在我国，众多医院已经充分利用互联网技术的优势，推广了以互联网技术为核心的慢病管理模式。这种模式在一定程度上缓解了传统慢病管理中的人员和能力不足问题，但仍然存在流程覆盖不完整的问题。此外，技术层面的点状应用无法从根本上解决基层人力和能力不足的难题，导致这种模式多数仅限于试点应用，难以大规模复制和推广。面对挑战，在推进智慧医疗的过程中，必须加强顶层设计和系统管理，以确保慢病管理服务的连续性、质量和安全。

本文聚焦于智慧慢病管理策略，针对当前医疗健康领域的痛点及挑战，探讨其重要的现实意义。尤其是，慢病管理在老龄化社会及日益增长的医疗需求中扮演关键角色，将智慧化手段融入慢病管理可以大幅提高效率和效果。立足以上背景，本文阐述国内外慢病管理的现状及主要模式，分析我国医疗信息化、智能化发展现状及面临的关键问题，探索人工智能、大数据、可穿戴等技术在慢病管理中的合理应用，提出以患者为中心的"国家、县市、基层三级垂直管理""医、患、管多端协同运作""全流程智能技术辅助"的智慧慢病管理策略，以期为我国慢病管理的有效实施及规划研究提供借鉴和参考。

二、慢病管理国际模式及技术发展趋势

（一）慢病管理国际发展模式

国际上针对慢病的管理策略和实施方法呈现出多样性，因国家的医疗资源、公共卫生架构和文化背景而异，同时针对不同的慢病类型有所侧重。主要模式包括慢病照护（CCM）[12~14]、慢病自我管理计划（CDSMP）[12]、慢病创新照护框架（ICCC）[15,16]、

国民慢病战略（NCDS）、以患者为中心的医疗之家（PCMH）[17]、疾病管理计划（DMPs）[18]、综合护理（ICMs）[19]以及健康家庭计划（HHPs）模式，各个模式的详细特点如表1所示。

以下慢病管理模式是欧美发达国家应对人口老龄化和慢病高发的有效策略，近年来在中低收入国家也逐渐被推崇。这些模式的核心要素包括患者自我管理、社区支持、循证决策、临床信息系统及整合型卫生服务体系等[15,20]。

CCM作为应用最为广泛、得到大多数国家认可的慢病管理模式[21~23]，通过“整合”的信息系统支撑，联通健康系统、患者和社区，实现了对患者病情的全面监测和评估，以及个性化的治疗和康复方案制定。多项研究表明，实施CCM模式可以有效改善慢病患者的健康行为和有效控制病情，如提高血糖、血压和血脂的测量率，以及促进健康生活方

表1　慢病管理国际发展模式

慢病管理模式	模式特点	参与方	信息化支持	适宜区域	实施难点	应用效果	典型案例
CCM	基于证据系统的综合慢病管理模式，强调健康系统、患者和社区之间的互动。由6个模块构成：卫生保健机构、社区资源、自我管理、服务提供系统、决策支持和临床信息系统	☑患者 □家庭 ☑专科医师 ☑社区医师 □社工 □管理部门	☑临床决策支持 ☑健康宣教 ☑健康信息系统 □注册登记 □移动互联网	发达国家	对基层诊疗体系医师水平要求高	1.患者满意度高； 2.慢病管理效果好； 3.节省整体卫生支出	1.美国糖尿病管理项目通过电子健康记录、自我管理教育及决策支持，提升血糖控制； 2.荷兰心脏病护理注重多学科团队合作与患者教育，综合护理降低复发率和住院率
CDSMP	旨在帮助慢病患者更好地管理和控制其疾病的教育计划，重在干预和管理患者的饮食、行为习惯、锻炼强度、心理变化以及疾病病程等，强调提高患者的自我效能感，减少对医疗资源的依赖	☑患者 □家庭 □专科医师 ☑社区医师 ☑社工 □管理部门	□临床决策支持 ☑健康宣教 □健康信息系统 □注册登记 ☑移动互联网	发达国家	患者主观因素大，资金投入大	1.对于管理糖尿病、慢性阻塞性肺疾病等常见慢病有较好的效果； 2.轻症患者管理效果有限	1.澳大利亚计划指导慢病患者自我管理，注重目标设定、健康生活方式和应对挑战； 2.加拿大计划为慢病患者提供工具和资源，支持慢病患者进行自我管理，包括疾病知识、营养运动和情绪管理
ICCC	由世界卫生组织开发的框架，指导改善慢病护理，强调患者、医疗提供者、社区和政策制定者之间的合作沟通	☑患者 ☑家庭 □专科医师 ☑社区医师 □社工 □管理部门	□临床决策支持 □健康宣教 □健康信息系统 ☑注册登记 □移动互联网	不发达国家	行为干预能力不足	1.社区层面管理效果较好； 2.国家患者层面效果有限； 3.缺乏统筹规划，连续性差	1.巴西基层保健网络强化慢病管理，注重社区参与、健康促进和连续性护理； 2.印度社区健康教育提升慢病意识，推广健康生活，利用社区资源提供支持
NCDS	以政府为主导、县医院为核心、基层医疗卫生机构为重心的县域慢病协同管理体系，通过整合资源和协同共管与信息共享，提升效率和质量	□患者 □家庭 □专科医师 □社区医师 □社工 ☑管理部门	□临床决策支持 □健康宣教 □健康信息系统 □注册登记 □移动互联网	—	提供的计划缺少个性化、指向性	通过早期检测和干预管理慢病	1.澳大利亚推行国家慢病战略，侧重预防、早检和管理； 2.加拿大慢病战略强调联邦、省级和地方政府合作； 3.英国国家医疗服务体系和公共卫生部门通过整合社区护理管理慢病

续表

慢病管理模式	模式特点	参与方	信息化支持	适宜区域	实施难点	应用效果	典型案例
PCMH	重视患者与医疗提供者之间的长期关系，强调以患者为中心的综合性护理，同样需要整合的信息系统支撑	☑患者 □家庭 □专科医师 ☑社区医师 □社工 □管理部门	□临床决策支持 ☑健康宣教 □健康信息系统 □注册登记 ☑移动互联网	发达国家	对基层诊疗团队的能力提升与协同要求高	1.提高初级保健质量，提升患者满意度，降低医疗成本； 2.患者与医疗提供者间建立长期信任关系	1.美国初级保健转为PCMH，提升患者体验和护理，建立跨专业团队提供综合服务； 2.英国医疗中心采用提供一站式服务，增强护理连续性和协调性； 3.加拿大社区健康团队应用PCMH原则，为特定人群提供定制化服务，注重预防
DMPs	通过整合和协调资源来改善特定慢病患者的健康状况，如美国糖尿病管理计划等	☑患者 □家庭 ☑专科医师 ☑社区医师 □社工 □管理部门	☑临床决策支持 □健康宣教 ☑健康信息系统 ☑注册登记 ☑移动互联网	发达国家	需要垂直整合特定慢病资源	1.针对特定的慢病进行管理； 2.针对特定疾病管理效果较好	1.美国糖尿病管理计划通过监测、教育、营养咨询和药物管理，帮助患者控制血糖，预防并发症； 2.欧洲心脏病管理计划含心脏康复、药物和生活方式咨询，旨在降低复发，提升生活质量
ICMs	通过协调和整合各种医疗和社会服务来提高医疗保健的效率和效果，尤其是对于需要多方面护理的慢病患者	☑患者 ☑家庭 ☑专科医师 ☑社区医师 ☑社工 □管理部门	□临床决策支持 ☑健康宣教 ☑健康信息系统 □注册登记 ☑移动互联网	发达国家	信息共享集成要求高，资源投入大，实施复杂	1.管理连续性好； 2.对于多疾病患者管理效果更好	1.美国老年人全方位护理（PACE）计划为老年人提供综合医疗和社会服务，减少对长期护理的依赖； 2.英国实施整合医疗和社会服务模型，针对慢病患者，建立医疗护理紧密联系； 3.加拿大家庭健康团队提供跨专业服务，“一站式”医疗服务
HHPs	为有复杂医疗需求的患者提供协调和综合性护理模式，特别强调为患有多种慢病、需要多种医疗服务的患者提供全面的护理	☑患者 ☑家庭 ☑专科医师 □社区医师 ☑社工 □管理部门	□临床决策支持 □健康宣教 ☑健康信息系统 □注册登记 ☑移动互联网	发达国家	在实施中面临资源和协调挑战	1.针对患有多种慢病，需要多种医疗服务的患者； 2.侧重于医疗资源的协调	1.美国健康家庭计划提供协调性护理，包括行为健康、物理治疗等； 2.新西兰采用综合护理团队模式，提供个性化护理； 3.加拿大社区健康中心提供全面服务，关注低收入群体

式的养成等[20,24]。然而，CCM模式在实际应用过程中也面临一些挑战，如管理部门、患者、家庭的参与不足，导致实时监控和数据分析能力有限；此外，CCM需要多学科团队和经验丰富的临床医生支

持，这在基层医疗机构中可能难以实现[25]。除了CCM模式，其他慢病管理模式也各有特点。例如，CDSMP模式侧重于提高患者的自我效能感，DMPs则通过整合资源来改善特定慢病患者的健康状况。一些模式还采用了直接与患者沟通的管理方式，如ICCC模式中的短信、移动应用服务（APP）、可穿戴设备等，这体现了患者管理的重要性。同时，研究也表明资源投入对于慢病管理至关重要，尤其是医师数量和能力的不足会影响管理效果。

选择和组合不同的慢病管理模式应根据实际情况进行。例如，针对患者自我管理能力较弱的情况，可以优先考虑CCM模式；而针对特定慢病，可以采用DMPs模式。此外，还可以将多种模式进行整合，如将CCM模式与移动APP相结合，以实现更加全面和个性化的慢病管理。

（二）先进技术赋能智慧慢病管理新趋势

尽管传统的慢病管理模式在提高患者生活质量、控制疾病进展方面取得了一定成效，但随着人口老龄化加剧和慢病发病率的不断上升，传统模式面临着资源不足、效率低下、个性化服务不足等挑战。为了应对这些挑战，国际上开展了大量利用远程医疗、互联网、人工智能、可穿戴设备等先进信息化技术提升慢病管理的尝试。目前，通过新技术赋能智慧慢病管理主要体现在以下几个方面。

1. “互联网+”移动健康应用为慢病管理提供支撑平台

“互联网+”移动健康应用大大提升了慢病管理的可及性和效率，允许患者在线访问健康记录和进行远程咨询，加强了医患互动。但当前的健康管理APP功能有限，主要展示可穿戴设备和收集数据，未充分利用数据洞察健康趋势。未来，慢病管理应加强医患互动平台建设，提升用户体验和数据解读能力，并结合人工智能与医疗专业能力，以提供精准医疗服务。

2. “人工智能+”技术提升慢病管理精准度

“人工智能+”技术提高了慢病管理的精确性，通过分析医疗数据，帮助医生深入理解病情，制定个性化治疗计划，并预测健康风险。尽管当前人工智能已用于随访管理和初步检查判读，节省了人力，但在处理复杂情况时仍不如临床医生。未来，应加强人工智能与医务人员的协作，优化个性化服务。

3. 物联网及可穿戴设备应用提升患者生活质量

物联网和可穿戴设备的应用便利了患者的健康监测与管理，提高了依从性和生活质量。尽管这些技术得到了普及，但存在两大问题：一是过度依赖产品，忽视了用户需求和使用体验，提供的数字反馈未能满足慢病管理需求；二是科研导向过重，长期依赖非专业人员，降低了患者对高科技产品的接受度。因此，这些技术在提供便利的同时，也需要解决管理连贯性和个性化服务不足的问题。

4. 大数据分析与云平台通过“数据要素×”效应，优化医疗资源配置

大数据分析与云平台通过数据集成，可提升医疗资源的配置效率。管理部门利用这些工具优化服务流程、减少资源浪费，并通过智能调度确保医疗服务均衡分布。然而，当前新技术的展示功能缺乏对个体健康的深入分析和对资源协调的支撑，限制了慢病管理效果。未来，应深化大数据应用，建立区域智慧慢病防控体系，以优化资源配置，提升效率。

综上所述，这些新技术的融合应用有力推动了慢病管理向平台化、精准化、生活品质提升和资源优化方向发展，为智慧慢病管理的长远进步提供了重要的启示。展望未来，还需要继续深化先进技术的赋能作用，全方位提升用户体验、保障数据安全、加强人工智能学习能力、促进医患互动、实现数据共享、加强教育培训、完善政策监管以及提高成本效益，以期达到全面健康管理的最优状态。

三、我国慢病智慧管理的发展现状与存在问题

（一）我国慢病智慧管理的发展现状

当前，我国慢病患病人数预估已达到4.8亿人[7]，人群基数庞大，实际管理工作多由基层人员承担。每年的死亡人数中，慢病占比超过80%[6]，慢病导致的疾病负担超过70%。面对如此严峻的慢病防控形势，我国主要采取了3种管理模式：慢病自我管理模式、社区慢病管理模式、医防融合管理模式（见表2）。

1. 慢病自我管理模式

该模式强调患者主动参与自身健康管理，通过学习相关知识，改善生活方式，控制疾病进展。主

表2　我国慢病管理模式

管理模式	优势	局限性	典型案例
慢病自我管理模式	1.节约资源，广泛覆盖多病种； 2.满足个性化需求，提供持续保健指导； 3.易被接受，指导者无需专业背景； 4.促进患者行为改变，改善健康状况； 5.提升生活质量，增强责任感，改善健康	1.效果受患者主观影响，需资金和专业人才； 2.患者需具备一定知识； 3.适用于社区卫生机构，缺少宏观和微观要素； 4.缺少统筹规划，连续性差	1.开滦高血压管理模式：针对职业人群，特别是高血压，采用宣教、生活干预、药物、行政和随访等方法； 2.邯郸模式“健康小屋”：提供健康教育和管理服务，地方慢病管理案例； 3.北京控烟启示录：通过政策推动慢病防控； 4.厦门市慢病分级诊疗与健康管理：结合分级诊疗和健康管理
社区慢病管理模式	1.整合“医社家”资源，优化配置，提升效率； 2.制定个性化慢病管理方案，精准服务； 3.服务、技术、数据整合，优化流程，增强管理； 4.模式符合政策、初级保健，以患者为中心	1.部分患者参与度低，常在有病后就医； 2.基层建设难，人才、技术、资源短缺； 3.组织架构和运行机制未建立； 4.缺少监管和质量评估，推广目标不清； 5.社区布局限制； 6.信息化不足	1.上海市社区慢病健康管理支持中心：专区提供高血压、糖尿病等患者的精准监测与管理； 2.北京市朝阳区“慢病管理+”服务模式：结合基层医疗，提升诊疗质量，建立互联网健康平台，推行家庭医生； 3.深圳中西医结合医院城市慢病管理：医院社区协同，大数据融合，提升社区服务效率
医防融合管理模式	1.医防融合模式优化资源配置，提升服务效率； 2.强化预防理念，前移服务关口，提升服务质量与可及性； 3.促进医患沟通，实现慢病全周期管理，提高健康水平； 4.改善居民就医体验，增强信任和依赖； 5.医防融合模式提升规范管理率	1.卫生体系供需双方“重医轻防”，实施效果不佳； 2.医防信息系统独立，信息共享不畅； 3.基层人员需求高，社区机构人员不足，专业人才短缺； 4.智能信息建设落后，基层数据系统繁杂，标准不统一，利用率低	1.首钢模式：一套包括健康宣教、监测、分级管理、行为干预的慢病防控体系； 2.三明市医防融合：完成“三医联动”改革后，推进医防融合，建立预防、医疗、慢病管理、康复一体化服务模式； 3.上海长宁案例：长宁疾控中心与社区中心合作，探索“医防融合精准科普”模式，构建全流程社区慢病患者管理

要措施包括健康教育、生活方式干预、自我监测、药物管理等。自我管理可以提高患者的生活质量，增强责任感，减少就医次数，节约医疗资源。然而，该模式的效果因人而异，患者参与的积极性、自我约束能力、文化水平等因素都会影响管理效果[26]，此外，当缺乏专业的指导和支持时，难以坚持长期的健康管理[27]。

2. 社区慢病管理模式

社区慢病管理模式整合医疗等资源，全面监测居民健康，并提供个性化管理服务[28]，如健康档案、教育活动、慢病筛查等。此模式便于居民就医，提升管理效率和资源利用率。但存在医疗资源不足、医务人员技术有限、信息化工具缺乏等问题，特别是在农村，居民对家庭医生服务缺乏选择性和了解，降低了医疗服务满意度[27]。

3. 医防融合管理模式

医防融合管理模式与CCM相似，是我国分级诊疗制度改革的产物，由多学科团队为慢病患者提供全程管理；专科医生定诊断方案，基层医生执行监测，护理人员协助并实施健康教育[29,30]。该模式促进医疗资源下沉，确保患者获得连续医疗服务，实现慢病干预的“关口前移”，提升慢病防控效果。但该模式依赖于专业技术人才，难以在资源匮乏的小城市和农村推广，且对基层医疗人员要求较高。

（二）我国智慧慢病管理发展存在的问题

综合国内外慢病管理现状，不难看出，智慧慢病管理需要患者、家庭、专科医师、基层医师、社

区工作人员、管理者的全方位参与，并深化信息智能化等先进技术应用才能达到预期的管理效果。我国现阶段慢病管理取得了一定的进展，但仍面临三大挑战。

1. 多部门协同能力不足，缺乏联通能力

慢病管理是患者在非诊疗阶段的重要管理手段，涉及早期筛查、风险预测、预警、综合干预以及慢病人群的综合管理等多个环节。这一管理过程往往在患者出院后进行，目前呈现出碎片化的特点。为了实现慢病的长期持续管理，必须推动6个层面的信息一体化：基础系统、院内院外、临床管理、数据业务、业务智能和区域信息的一体化。在我国，公立医疗机构已积极运用信息化技术，以提高医院运行效率并扩大医疗资源供给。过去十年间，智慧医院建设快速推进，基本信息系统建设已大体完成，其中医院信息系统（HIS）、电子病例（EMR）、实验室信息管理系统（LIS）、影像归档和通信系统（PACS）等在二级以上医疗机构的覆盖率超过85%，在三级医疗机构更是达到了95%以上。这一进展为慢病管理一体化体系的构建奠定了坚实基础。然而，当前多部门协同能力不足，信息联通性仍有待提升。

2. 基层干预能力不足，患者的依从度不高

首先，缺乏智能化的电子健康档案和慢病管理体系，这限制了医生全面掌握患者病史和健康状况的能力，进而影响医疗服务的连贯性和长期规划的制定。在慢病管理中，定期的健康教育、药物依从性监测、生活方式干预等系统性措施至关重要，但目前这些方面尚显不足。特别是慢病患者多为老年人，而现有的患者端管理系统缺乏适老化设计，导致智能化管理的实际效果未达预期[31]。其次，传统的人工管理方式在连续性和个性化管理方面存在局限。这种方式依赖于面对面的交流，这在资源有限的基层医疗机构中难以维持。患者可能因地理位置、时间安排等因素无法定期回访，从而影响了慢病管理的连续性。此外，传统的管理模式往往采用一刀切的方式，忽视了患者的个体差异，难以满足不同患者的特殊需求，影响了管理效果。研究还表明，患者对数字化管理手段的担忧在于，在信息化反馈不足的情况下，他们难以获得必要的人员支持[29]。这些问题共同导致了患者依从性的下降。

3. 基层医师数量不足，诊疗服务能力有待提升

尽管我国医学教育改革取得了一定成效（截至2022年年底，每千人口执业（助理）医师数量已达3.15人，超越了美国），但医师分布存在显著不平衡，东部地区的医师密度是西部地区的1.5倍，而农村地区仅为城市地区的45%。全科医师的培养周期长达8~10年，这限制了快速培养的可能性。在卫生技术人员的学历水平方面，城市社区卫生服务中心本科及以上学历的卫生技术人员占比为44%，而在农村乡镇卫生院这一比例仅为24%。在基层医生中，大约只有30%有机会参加定期的专业培训，且他们接触疑难疾病患者的机会较少，很难通过短期培训提升其专业能力。基层医疗机构的转诊率高达15%，相比之下，城市医院的转诊率仅为5%[7]。基层医疗机构较高的转诊率表明，患者更倾向于选择上级医院的服务，这反映出患者对基层医疗服务质量的普遍担忧。

四、我国智慧慢病管理发展策略、实现路径及应用案例

当前，慢病管理各方面的有益尝试证明了智慧医疗是全周期健康管理的关键。通过构建以患者为中心的智慧医疗系统，将患者、医生、管理等多方紧密连接，形成线上线下相结合的医疗服务新模式。这种模式一定程度上推动了医疗资源的均衡分布，提升了医疗服务效率与品质。但在具体实施过程中，还需充分发挥我国的体制优势，同时辅以先进技术作为解决方案。

（一）我国智慧慢病管理发展策略：“三级垂直，多端协同，智能辅助”

本文提出的智慧慢病管理策略，旨在通过有效的组织协调，构建一个以患者为中心、基层医师为主导、信息技术为桥梁、管理机构为枢纽、国家级团队为智囊的全方位、全流程慢病管理体系。在此体系中，人工智能等先进信息手段贯穿始终，成为衔接三级垂直管理、多端协同运作、智能技术辅助各个环节的纽带，确保慢病管理的连续性和高效性（见图1）。

三级垂直指的是国家级医学（医疗）中心、县市级核心医院、基层医疗机构，基层机构承担慢病

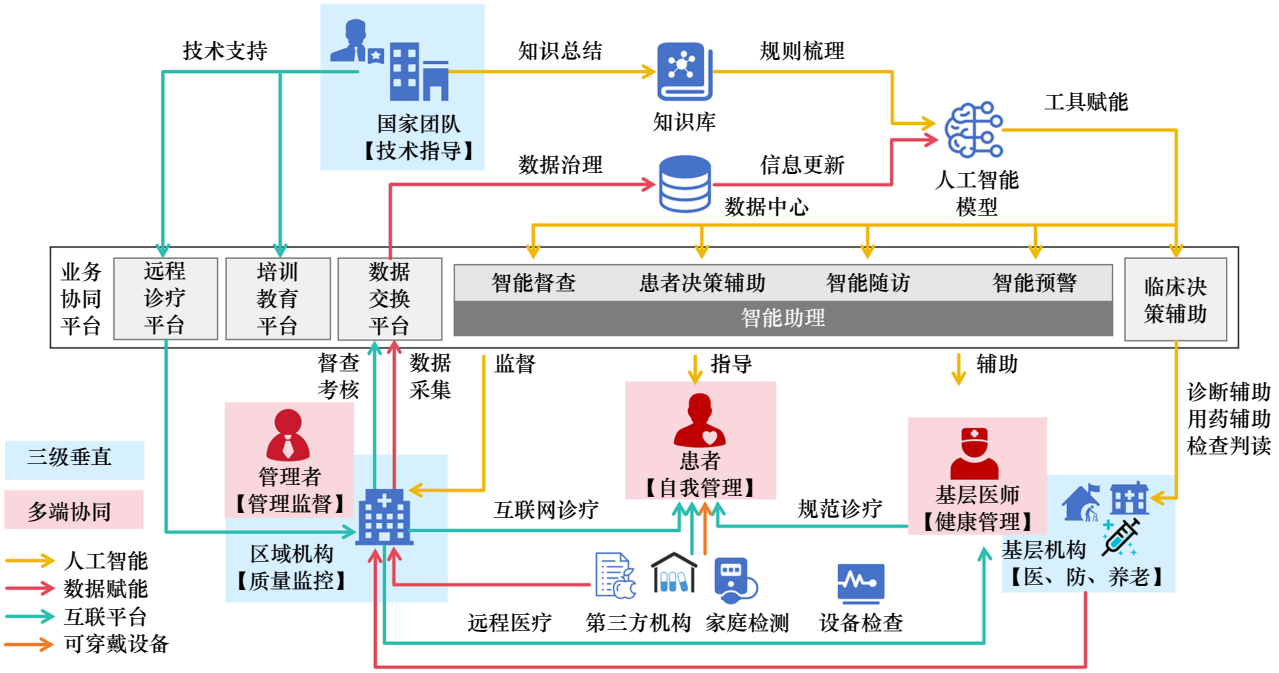

图1　智慧慢病管理发展策略

患者的具体管理工作，县市级医院承担效果评价和患者诊疗需求的响应，国家级机构主要负责专项慢病管理规则的指导、智能工具的研发以及疑难患者的处置。我国成熟、高效的卫生管理体系，可以确保各级机构的高效运转，真正做到“管得了、接得住、治得好”。

多端协同是指患者、基层医师、管理者多个方面的协同工作，协同过程需要完善的信息化平台支持，通过患者自我管理、基层医师智慧赋能、管理自动监控，确保慢病管理措施实施到位。

智能辅助指使用人工智能技术进行人员基础工作的补充，主要包括：医师诊断辅助、早期智能筛查、生活方式管理、患者智能随访、基层智能督查、异常提醒等，利用人工智能增强管理效率，快速扩大慢病管理人群覆盖范围，保证基础服务质量。

（二）智慧慢病管理策略全面实现路径

1. 依托现有医疗管理体系，借助互联网便捷性，实现“医患管”一体化管理新理念

依托现有慢病管理行政体系，以县（市）级卫生管理机构或中心医院为核心，构建区域性的慢病管理平台，实现对患者的直接支撑，对基层卫生所（院）的直接管理，协同国家级诊疗资源，推动“医患管”三方协同。这一新理念的核心在于全面系统化管理患者的诊疗、康复和随访过程，以提升基层及农村医疗服务的质量和效率。尤其在农村慢病管理中，重点关注如高血压、糖尿病等常见病种的全程一体化管理。

在新理念中，首要强调的是诊疗过程的全面性和系统性。与传统医疗模式不同，全程一体化管理将诊疗过程视为一个整体，从患者入院开始，提供一系列连续、系统的医疗服务。医生综合考量患者的病情、心理、生活习惯等多方面因素，制定出更加精准的治疗方案。其次，强调康复过程的重要性。在全程一体化管理中，康复环节不再被忽视。医生根据患者实际情况，制定个性化康复计划，包括饮食、运动和心理辅导，以帮助患者尽快恢复健康，提高生活质量。此外，新理念强调随访过程的必要性。患者出院后，医生定期进行随访，及时了解患者的康复情况，确保医疗服务的连续性和有效性。

通过实施这一新理念，“国家–省级–县（市）–社区”的多级资源将得到优化配置，提高医疗资源的利用效率。借助互联网资源辐射的优势，“医患管”全程一体化管理新理念有望得到更广泛的应用和推广。

2. 利用移动APP，形成患者主动参与的终身管理诊疗新模式

移动APP的兴起为慢病管理带来了革命性的变

化，推动了患者主动参与的终身管理诊疗新模式。这种模式将移动终端转化为“智能生活方式管理助手”，使得患者能够自主管理健康，合理规划生活习惯和监控慢病，提升了患者的参与度。通过移动APP，慢病患者可以方便地参与到自己的健康管理中，实现个性化管理。患者可以随时通过APP监测健康状况，记录饮食、运动等行为，并与基层医师、专科医师等进行实时沟通，不仅提高了医疗效率，也增强了患者的治疗依从性。医生能够根据APP收集的数据和信息，为患者制定个性化的治疗方案，及时调整用药和运动建议，确保治疗更加精准。此外，移动APP内置的健康教育功能使患者能够学习最新的治疗方法和健康知识，提高健康素养，同时通过大数据分析，移动APP还能提供个性化的健康管理建议，帮助患者有效控制病情。这种诊疗新模式强调终身管理的重要性，医生可以持续关注患者的健康状况，为长期健康提供保障。

通过提高医生与患者之间的沟通效率，促进患者对疾病的认知和自我管理能力的提升，这种新模式实现了医疗服务质量和效率的双重提升，满足了人们对更高健康水平和生活质量的追求。

3. 利用健康大数据+人工智能，实现按照危险分层的个体化管理

通过自动构建患者健康档案和疾病区域流行档案，健康大数据的深度挖掘为公共卫生决策提供了科学依据。通过收集和分析个体的医疗及健康数据，能够深入了解个人的健康状况、疾病风险、生活方式以及家族病史等信息，进而为每个人量身定制健康管理方案。特别是针对特定慢病，如心血管类相关慢病，对其进行危险分层，进而为其量身定制个体精细化健康管理方案。在个体健康管理之外，健康大数据在公共卫生领域的应用同样重要。分析大量人群的健康数据，有助于掌握不同地区、年龄段、性别群体的健康状况和疾病流行趋势，为政府制定科学的卫生政策和规划提供数据支持。此外，健康大数据与人工智能技术的结合，推动了健康管理的智能化。利用自然语言处理等技术，可以自动分析和解读个体的健康数据，提供智能化的健康建议和服务。例如，智能可穿戴设备能够实时监测心率、血压、睡眠质量等数据，并自动生成个性化的健康报告和建议，帮助人们更好地了解自身状况，优化生活习惯，做出更科学的生活决策。

因此，利用健康大数据和人工智能实现基于危险分层的个体化精细化管理，已成为医疗保健领域的必然发展趋势。

4. 结合主动健康+被动健康，打造线上线下一体化健康管理新形态

随着人民生活水平的提升和预期寿命的延长，对健康生活的追求日益全面，不仅限于身体健康，还包括心理和情感健康。这一转变推动了主动健康与被动健康相结合，线上线下一体化的健康管理新形态，已成为应对慢病问题的关键策略。

主动健康鼓励患者在日常生活中通过运动、合理饮食和休息等方式积极参与健康管理，而被动健康则依托医疗和保健服务，如定期体检和药物治疗，来支持慢病患者的身体健康。这两种健康模式相辅相成，为慢病管理提供了更加全面和高效的解决方案。借助“互联网+”技术，患者可以在线上平台进行健康咨询、预约挂号、购买药品等，同时也能在线下医疗机构接受身体检查和手术治疗。这种线上线下相结合的方式，使得医疗服务更加便捷，同时也优化了医疗资源的分配和使用。

5. 特定社区智慧慢病管理适配路径

农村地区智慧慢病管理适配路径。随着我国居民生活水平的快速提升，农村地区居民普遍饮食结构单一，缺乏膳食多样性，导致营养不良和肥胖等问题；同时，长期接触化肥、农药等有害物质，为慢病的发病提供了条件。加之医疗资源环境相对较差，资源匮乏，慢病的控制面临严峻挑战。因此，在通用策略的基础上，需特别强调通过以下智慧手段加强慢病管理：① 推广数字健康教育，提升居民健康意识和自我管理能力；② 打造智慧饮食指导系统，提供个性化饮食建议，改善营养状况；③ 运用物联网进行环境监测，提升农村环境卫生；④ 发展远程医疗，弥补资源不足，提供专业服务；⑤ 建立慢病数据平台，为防控提供数据支持。这些措施将有效提升农村地区慢病管理的效率，保障农村居民的健康，实现健康管理转型。

功能社区智慧慢病管理适配路径。在我国各类功能社区，包括教育机构、企业单位和政府机关等，由于居民的生活方式和工作习惯相似，慢病管理需求呈现出一定的共通性。此类社区中普遍存在的慢病，如因长时间坐姿导致的腰椎、颈椎疾病和前列腺问题，为智慧慢病管理的精准干预提供了切

入点。针对这一需求，可以开发一系列定制化的健康教育模块和慢病管理方案，并通过智能化技术确保其高效执行与监督。利用智能设备和移动健康应用，实时监控成员的健康数据，构成智慧慢病管理的核心环节，以便及时进行数据分析和专业健康指导。此外，可以建立由专业医护人员组成的健康管理小组，通过远程医疗系统定期开展健康教育和咨询服务，这是智慧慢病管理的重要组成部分，旨在强化日常健康管理措施和疾病预防工作，促进社区成员间的健康互动，从而全面提升慢病管理的综合效能。

（三）智慧慢病管理的代表性应用案例

1.“医患管”协同的高血压智能管理

针对我国高血压患者数量庞大且管理需求高的现状，国家心血管病中心在阜外医院本部及其他4个区域——门头沟区、登封市、东至县、襄城县的47家基层医疗卫生机构推广“互联网+智慧医疗”模式，在高血压区域慢病防控中取得了显著成效。该模式纳入直接管理患者3000余人，扩展辐射管理近300万人，干预6个月后用药推荐遵从率达到72%，收缩压平均值下降10 mmHg（见图2），成功建立了基层慢病防控的新模式，切实推进了优质医疗资源扩容下沉，发挥了国家医学中心的辐射引领作用。搭建的系统从综合用药、生活方式、血压管理等多方面对患者进行干预指导，创新了“互联网+”智慧医疗在心血管疾病管理中的应用，形成了适用于我国基层医疗卫生机构的高效、可实施、可推广的心血管疾病管理策略。

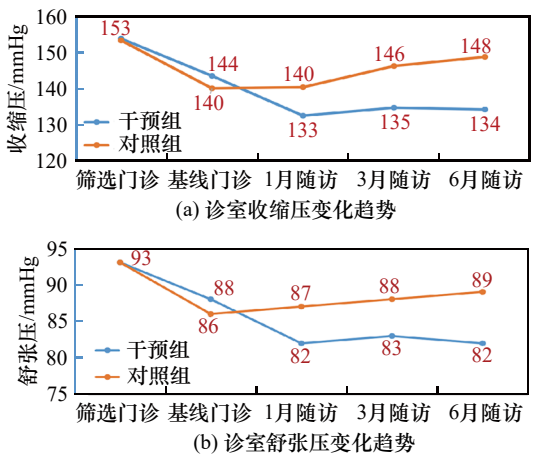

图2　高血压智能管理模式

2.“人工+智能”协同智能心电判读

在心血管疾病高发背景下，我国心电数据激增，人工判读需求难以满足，且基层医疗机构高水平医师资源稀缺，影响诊断准确性。中国医学科学院阜外医院进行了“人工+智能”人机协同智能心电判读模式试点研究，并在疾病筛查中取得了显著成效（见图3），重点评估了该模式在提升基层筛查准确度以及为疑难情况提供专科支持方面的效果。为了赋能基层社区，医院构建了适合基层社区赋能应用的模式，打造了“心电判读云”，最大程度上降低了基层的部署成本。该人工智能辅助判读系统能够支持超过70种心电诊断，单个诊断的平均准确率达98%以上。系统实现了基层医师的单人操作，可在1 min内快速完成心电问题的筛查。针对复杂病例，系统还能直接请求专科医师的辅助，从而实现了智慧服务对基层的安全赋能。目前，已有5家基层医疗机构完成了部署，并已支持了2.1万次的心电判读。其中，97%的患者能够在无需专科医师介入的情况下独立完成筛查。考虑到基层卫生院每日大约进行50例心电检查，每个县级机构仅需配置1名专业心电医师就能满足日常需求，这极大地提升了工作效率。

五、我国智慧慢病管理发展建议

（一）构建以区域为核心的整合智慧慢病防控模式

基层医疗重点进行风险人群筛查与评估，运用人工智能提升诊疗效率，确保初级和二级预防。慢病防控从高血压、糖尿病等专项筛查起步，增强基层检测能力。实施心血管风险评估，推动社区监测与管理，如家庭医生服务、医院–社区–家庭联动。基层医疗机构应用临床决策支持系统，保障医疗

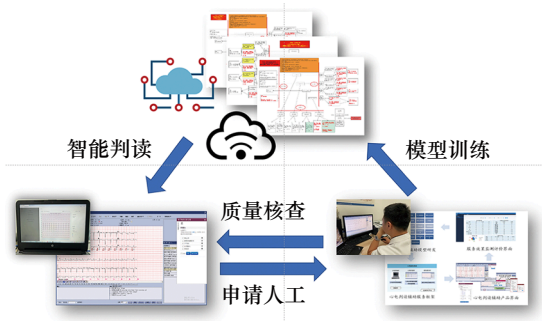

图3　智能心电辅助判读模式

质量。

区域医院主导构建医疗共同体，提升基层管理。整合医疗机构，建立决策监督体系，共建心血管疾病防治网络，提升诊疗水平。在成熟区域实施医保总额预算管理，推行“同病同治同价”，优化卫生资源配置。

依托信息化整合医疗资源，提高心血管病救治效果。建立质量控制指标和监测平台，推动服务同质化，构建双向转诊和医疗协同机制。实施全程管理，包括院中康复、门诊过渡期和居家康复，实现数字化区域管护，制定临床路径，走向智能化管理。

（二）制定支撑智慧慢病管理的中长期规划

我国智慧慢病管理中长期规划需依托制度，聚焦资源整合与创新。面对信息化基础薄弱、评价体系不完善、人工智能应用不充分等问题，加强基层医疗信息化，打造全面管理评价体系，并推广人工智能在慢病管理中的应用。

具体而言，建立云平台和区域卫生信息平台，完善信息系统，开发患者自我管理工具，以提高慢病防控质量[32]。同时，实施激励政策，确保政策执行与监督，建立基于全面指标和数据分析的国家评价体系。利用人工智能技术提升基层医疗服务，制定统一信息标准，推动慢病诊疗技术发展，实现健康管理升级。

为确保规划的有效实施，制定相关政策，提供制度保障；确保资金投入，保障信息化建设和人工智能研发的资金需求；培养专业人才，加强医疗信息化和慢病管理领域的教育和培训；建立监督机制，确保规划目标的实现。

（三）优化智慧慢病互补产业链结构

强化上游医药和医疗器械研发与创新。鼓励上游企业加大研发力度，推出结合人工智能等前沿技术的高品质、集成化智能医疗设备。同时，促进医药企业研发更多针对慢病的创新药物和医疗器械，为智慧慢病管理奠定坚实的物质基础。

推动中游医疗机构等医疗服务提供商进行数智化转型。加强医院、健康管理中心、线上医疗服务平台的数字化转型，借助大数据、云计算、物联网等技术提高服务效率和质量。通过数字化手段整合慢病管理资源，以便为患者提供更加便捷的服务。

提升对下游患者的个性化服务。下游服务主要针对各类慢病患者，致力于提供更加个性化和精准的健康管理。利用数字化平台，可以根据患者的具体情况定制健康管理方案，从而提升患者的体验和治疗效果。

促进跨产业链的协同合作。构建完整的生态系统。加强上、中、下游之间的协作，构建完整的生态系统。通过数字化慢病管理平台，汇集药厂、患者、医院等产业链各方参与者，为上、下游环节提供支持与赋能。

利益冲突声明

本文作者在此声明彼此之间不存在任何利益冲突或财务冲突。

Received date: November 12, 2024; **Revised date:** December 16, 2024

Corresponding author: Hu Shengshou is a chief physician and professor from Fuwai Hospital, Chinese Academy of Medical Sciences, and a member of Chinese Academy of Engineering. His research field is basic and applied research related to cardiovascular diseases. E-mail: huss@fuwaihospital.org

Funding project: Chinese Academy of Engineering project “Research on the Promotion of Healthy China Construction Strategy by Smart Healthcare” (2023-XZ-89); National Natural Science Fund Project (72374216)

参考文献

[1] Zhou M, Wang H, Zeng X, et al. Mortality, morbidity, and risk factors in China and its provinces, 1990—2017: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017 [J]. The Lancet, 2019, 394(10204): 1145–1158.

[2] World Health Organization. World health statistics 2024: Monitoring health for the SDGs, sustainable development goals [EB/OL]. (2024-05-21)[2024-10-15]. https://www.who.int/publications/i/item/9789240094703.

[3] 费太安. 健康中国 百年求索——党领导下的我国医疗卫生事业发展历程及经验 [J]. 管理世界, 2021, 37(11): 26–40, 3.
Fei T A. Building a healthy China: The development process and experience of China’s medical and health services under the leadership of the CPC [J]. Journal of Management World, 2021, 37(11): 26–40, 3.

[4] 刘宇丹, 张彩云, 郭明媚, 等. 慢性病共病患者服药依从性干预措施的最佳证据总结 [J]. 中华现代护理杂志, 2024, 30(30): 4156–4162.
Liu Y D, Zhang C Y, Guo M M, et al. Summary of the best evidence of intervention measures for drug compliance of patients with chronic diseases [J]. Chinese Journal of Modern Nursing, 2024, 30(30): 4156–4162.

[5] 陈垂雄, 周庭, 王振宇, 等. 构建县域医共体绩效分配体系的实践探索 [J]. 卫生经济研究, 2024, 41(7): 67–70.

Chen C X, Zhou T, Wang Z Y, et al. Practical exploration of constructing a performance allocation system for county-level medical communities [J]. Health Economics Research, 2024, 41(7): 67–70.

[6] 国务院新闻办公室. 国新办举行“推动高质量发展”系列主题新闻发布会(国家卫生健康委员会) [EB/OL]. (2024-09-12)[2024-10-15]. http://www.scio.gov.cn/live/2024/34664/index.html.
State Council Information Office. Press conference on “Promoting high-quality development” series (National Health Commission) [EB/OL]. (2024-09-12)[2024-10-15]. http://www.scio.gov.cn/live/2024/34664/index.html.

[7] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 2023中国卫生健康统计年鉴 [M]. 北京: 中国协和医科大学出版社, 2023.
National Health Commission of the People’s Republic of China. China health statistics yearbook 2023 [M]. Beijing: Peking Union Medical College Press, 2023.

[8] 国务院办公厅关于印发中国防治慢性病中长期规划(2017—2025年)的通知 [J]. 中华人民共和国国务院公报, 2017 (7): 17–24.
General Office of the State Council notice on printing and distributing the medium and long-term plan for the prevention and control of chronic diseases in China (2017—2025) [J]. Gazette of the State Council of the People’s Republic of China, 2017 (7): 17–24.

[9] 国家卫生健康委员会医政司. 关于开展改善就医感受提升患者体验主题活动的通知 [EB/OL]. (2023-05-26)[2024-10-15]. http://www. nhc. gov. cn/yzygj/s3594q/202305/723c7a3456e94dcf8f7ea1ada30ba472.shtml.
Medical Administration Department of the National Health Commission. Notice on carrying out the theme activity to improve medical experience and enhance patient experience [EB/OL]. (2023-05-26)[2024-10-15]. http://www. nhc. gov. cn/yzygj/s3594q/202305/723c7a3456e94dcf8f7ea1ada30ba472.shtml.

[10] 新华社. 中共中央办公厅 国务院办公厅印发《关于进一步完善医疗卫生服务体系的意见》[EB/OL]. (2023-03-23)[2024-10-15]. https://www.gov.cn/zhengce/2023-03/23/content_5748063.htm.
Xinhua News Agency. The General Office of the Central Committee of the Communist Party of China and the General Office of the State Council issue *Opinions on further improving the medical and health service system* [EB/OL]. (2023-03-23)[2024-10-15]. https://www.gov.cn/zhengce/2023-03/23/content_5748063.htm.

[11] 孙茜, 冯霞, 隆云滔, 等. 数字技术赋能我国医疗治理现代化建设研究 [J]. 中国科学院院刊, 2022, 37(12): 1705–1715.
Sun Q, Feng X, Long Y T, et al. Deepening digital technologies to enable modernization of China’s governance of health [J]. Bulletin of Chinese Academy of Sciences, 2022, 37(12): 1705–1715.

[12] 李进, 张海燕, 杨佳. 国内外经典慢性病管理模式对我国农村地区慢性病管理的启示 [J]. 中国全科医学, 2022, 25(16): 1935–1941.
Li J, Zhang H Y, Yang J. Implications of time-honored chronic disease management models domestically and internationally for managing chronic illnesses in China’s rural areas [J]. Chinese General Practice Medicine, 2022, 25(16): 1935–1941.

[13] Macarayane K, Gagea D, Doubovas V, et al. Assessment of quality of primary care with facility surveys: A descriptive analysis in ten low-income and middle-income countries [J]. Lancet Glob Health, 2018, 6(11): e1176–1185.

[14] Ameh S, Klipstein-Grobusch K, D’ambruoso L, et al. Quality of integrated chronic disease care in rural South Africa: User and provider perspectives [J]. Health Policy Plan, 2017, 32(2): 257–266.

[15] 朱璇, 陈爱云. 国外经典慢性病管理模式对我国慢性病管理的启示 [J]. 中国全科医学, 2023, 26(1): 21–26.
Zhu X, Chen A Y. Enlightenment of foreign classical chronic disease management modes on the management of chronic diseases in China [J]. Chinese General Practice, 2023, 26(1): 21–26.

[16] 袁莎莎, 王芳, 李陈晨, 等. 基于ICCC框架的社区卫生服务机构慢性病管理研究 [J]. 中国卫生政策研究, 2015, 8(6): 39–45.
Yuan S S, Wang F, Li C C, et al. Research on chronic disease management in community health service institutions based on the ICCC framework [J]. Chinese Health Policy Research, 2015, 8(6): 39–45.

[17] 常飞飞, 陈先辉, 王强. 美国“以患者为中心的医疗之家”模式发展现状及对我国家庭医生服务的启示 [J]. 中国全科医学, 2017, 20(28): 3463–3467.
Chang F F, Chen X H, Wang Q. Present situation of patient-centered medica home in the United States and its enlightenment to family doctor services in China [J]. Chinese General Practice, 2017, 20(28): 3463–3467.

[18] Akinori H. The effectiveness and efficiency of disease management programs for patients with chronic diseases [J]. Global Journal of Health Science, 2013, 5(2): 9736–9744.

[19] World Health Organization. Integrated care models: An overview [R]. Geneva: World Health Organization, 2016.

[20] Mwangome M, Geubbels E, Klatser P, et al. Perceptions on diabetes care provision among health providers in rural Tanzania: A qualitative study [J]. Health Policy and Planning, 2017, 32(3): 418–429.

[21] Coleman K, Austin B T, Brach C, et al. Evidence on the Chronic care model in the new millennium [J]. Health Affairs (Project Hope), 2009, 28(1):75–85.

[22] Gammon D, Berntsen G K, Koricho A T, et al. The Chronic Care Model and technological research and innovation: A scoping review at the crossroads [J]. Journal of Medical Internet Research, 2015, 17(2).

[23] Yeoh E K, Wong M C S, Wong E L Y, et al. Benefits and limitations of implementing Chronic Care Model (CCM) in primary care programs: A systematic review [J]. International Journal of Cardiology, 2018, 258: 279–288.

[24] Dunn P, Conard S. Chronic Care Model in research and in practice [J]. International Journal of Cardiology, 2018, 258: 295–296.

[25] Turner B J, Parish-Johnson J A, Liang Y, et al. Implementation of the chronic care model to reduce disparities in hypertension control: Benefits take time [J]. Journal of General Internal Medicine, 2018, 33: 1498–1503.

[26] 张银华, 陈燕, 晋溶辰, 等. 我国社区慢性病管理模式及其评价 [J]. 全科护理, 2015, 13(24): 2351–2354.
Zhang Y H, Chen Y, Jin R C, et al. The chronic disease management model in chinese communities and its evaluation [J]. Chinese General Practice Nursing, 2015, 13(24): 2351–2354.

[27] 吴祎芬, 侯娟, 吴忠颖. 探讨适合我国当前慢性病发展形势的慢性病管理模式 [J]. 中国实用医药, 2017, 12(24): 196–197.
Wu Y F, Hou J, Wu Z Y. Exploring chronic disease management

models suitable for the current situation of chronic disease development in China [J]. China Practical Medicine, 2017, 12(24): 196–197.

[28] 于淼, 杨燕绥, 张丹. 管用高效医保支付二元结构研究: 病组分值与健康绩效 [J]. 中国卫生政策研究, 2022, 15(7): 1–7.
Yu M, Yang Y S, Zhang D. Research on the dual structure of effective and efficient medical insurance payment: DRG/DIP and health performance [J]. Chinese Journal of Health Policy, 2022, 15(7): 1–7.

[29] Jakob R, Harperink S, Rudolf A M, et al. Factors influencing adherence to mHealth apps for prevention or management of noncommunicable diseases: systematic review [J]. Journal of Medical Internet Research, 2022, 24(5): e35371.

[30] 何柳华, 金花, 郭爱珍, 等. 主动健康导向下社区赋能对基层慢病管理的作用及实施策略 [J/OL]. 中国全科医学, [2024-10-15]. https://www. chinagp. net/CN/10. 12114/j. issn. 1007-9572. 2024. 0169.
He L H, Jin H, Guo A Z, et al. The role and implementation strategy of community empowerment in chronic disease management under active health orientation [J/OL]. Chinese General Practice, [2024-10-15]. https://www. chinagp. net/CN/10.12114/j. issn. 1007-9572.2024.0169.

[31] Zhang M, Zhao M, Wei X. Research progress on community health management model for older adults with chronic diseases and multiple morbidities [J]. British Journal of Hospital Medicine, 2024, 85(10): 1–9.

[32] Li X, Lu J, Hu S, et al. The primary health-care system in China [J]. The Lancet, 2017, 390(10112): 2584–2594.