

“链”动嘉善：基于区块链的慢性病管理模式研究*

庞爽¹ 肖国华¹ 李广¹ 蔡静玲¹ 曹雯吉² 岳立萍¹ 徐燕¹

(¹上海杉达学院 上海 201209 ²浙江省嘉兴市嘉善县天凝镇人民政府 嘉兴 314109)

[摘要] 目的/意义 以嘉善县基于区块链的慢性病管理模式为例,探讨紧密型县域医共体模式下慢性病管理新策略。方法/过程 采用 PEST-SWOT 分析法,从政治、经济、社会和技术 4 方面分析嘉善县基于区块链的慢性病管理模式的优势、劣势、机遇和挑战。结果/结论 基于区块链的慢性病管理模式可确保数据间无缝连接与共享,保障患者个人信息和健康资料的安全可追溯性,促进嘉善县区块链技术和慢性病管理共同发展。

[关键词] 区块链; 慢性病管理; 信息化; 县域医共体; PEST-SWOT

[中图分类号] R-058 **[文献标识码]** A **[DOI]** 10.3969/j.issn.1673-6036.2024.10.013

Driving Jiashan County with “Chain”: A Study on Chronic Disease Management Mode Based on Blockchain

PANG Shuang¹, XIAO Guohua¹, LI Guang¹, CAI Jingling¹, CAO Wenji², YUE Liping¹, XU Yan¹

¹Shanghai Sanda University, Shanghai 201209, China; ²Tianning Town People's Government of Jiashan County, Jiaxing City, Zhejiang Province, Jiaxing 314109, China

[Abstract] **Purpose/Significance** Taking Jiashan county's chronic disease management mode based on blockchain as an example, new strategies for chronic disease management under the integrated county medical community mode are discussed. **Method/Process** Using the PEST-SWOT analysis method, the paper analyzes the strengths, weaknesses, opportunities and threats of the chronic disease management mode based on blockchain in Jiashan county from 4 aspects: politics, economy, society, and technology. **Result/Conclusion** The chronic disease management mode based on blockchain technology can ensure seamless connection and sharing of data, guarantee the security and traceability of patients' personal information and health records, and promote the common development of blockchain technology and chronic disease management in Jiashan county.

[Keywords] blockchain; chronic disease management; informatization; county medical community; PEST-SWOT

1 引言

随着中国城市化和工业化加速,以及人口老龄化和生活方式变化,慢性非传染性疾病(以下简称慢性病)成为公共健康面临的主要挑战。基层医疗体系是慢性病防控的关键环节,但相对薄弱。为加强此环节,国家推动县域医共体建设,提出优化资源配置和数据共享指导意见。区块链技术在慢性病

[修回日期] 2024-04-15

[作者简介] 庞爽,博士,讲师,发表论文 15 篇。

[基金项目] 上海市教委专业硕士培优培育科研项目(项目编号:2023PYZX20);2022 年度上海杉达学院校级基金项目博士专项(项目编号:2022BSZX04);2024 年度上海杉达学院教学研究与改革项目(项目编号:2024014)。

管理中具有应用潜力,但在县域医共体中的应用尚处起步阶段^[1]。本研究以浙江省嘉兴市嘉善县为例,通过PEST-SWOT分析,探讨紧密型县域医共体模式下慢性病管理新策略。

2 嘉善县慢性病管理成果和经验

近年来,嘉善县在慢性病防控方面取得显著进展,见图1。嘉善县是国家级慢性非传染性疾病综合防控示范区,被纳入“双示范”建设项目,建立了覆盖城乡的医疗服务网络,包括智慧急救平台和医共体核心医院等,形成连续医共体健康服务闭环。两家核心医院在慢性病管理方面有所创新:嘉善县第一人民医院设立智慧化“诊后疾病管理中心”,提供全周期管理服务;嘉善县中医医院则成立“医防融合工作室”和慢性病联合病房,全面融入中医药元素,提供个性化健康教育和指导。嘉善县响应健康中国和数字中国战略,通过“智慧健康细胞”工程,建设智慧健康小屋、流动“健康e站”和医生工作站,依托县域数字医共体,构建居民全生命周期的“360健康视图”,形成个人健康档案,并实现部分数据互联互通。

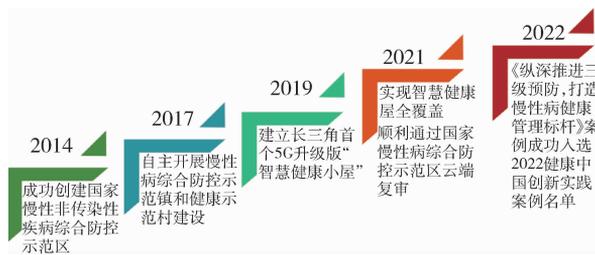


图1 嘉善县慢性病管理发展历程时间轴 (2014—2022年)

3 嘉善县慢性病管理存在的问题

3.1 县域信息化平台建设与信息共享有待加强

调研发现,嘉善县两大医共体在慢性病信息共享方面有待加强,导致患者在不同医院重复建档。“智慧健康小屋”数据已纳入全民健康信息平台,但与医共体慢性病管理平台未实现联通。此外,嘉

善县第一人民医院的院内系统间信息交流不足,影响患者信息共享。这些问题使慢性病管理在不同医疗机构中形成数据“孤岛”,阻碍对慢性病患者的综合健康管理。

3.2 健康数据存储与共享存在隐私泄漏风险

在数据存储方面,嘉善县两大医共体依赖第三方存储机构管理慢性病患者健康档案,存在风险。若第三方数据中心受损,服务区将难以转移和备份海量数据,修复数据困难,可能引发单点故障和重大损失。此外,恶意用户可能通过互联网攻击医疗机构数据库,窃取患者健康信息,威胁个人隐私安全^[2]。在数据共享方面,由于不同医院慢性病管理系统数据规范不一,远程数据传输可能存在安全漏洞,增加系统崩溃风险,也可能引发患者隐私泄漏问题。因此,在跨机构的健康数据共享过程中,存在患者隐私泄漏风险。

3.3 多元主体参与视角下容易忽视“患者主动式管理”

“患者主动式管理”指患者对自身健康数据的所有权。慢性病患者健康管理信息所有权缺失,医疗机构各自保存信息增加了数据损坏和隐私泄漏风险^[3]。医生访问权限若不受监管,可能导致未经授权的数据使用,如恶意复制、植入木马或未经同意的科研用途,进一步威胁患者隐私^[4]。

4 区块链技术在慢性病管理中的优势

《中国防治慢性病中长期规划(2017—2025年)》强调利用技术手段加强慢性病信息分析与利用,以制定有效的疾病防治策略^[5]。区块链技术通过建立互信机制,满足慢性病数据采集的客观性、存储的安全性、传递的高效性以及利用的智能性需求,有助于加强对慢性病患者信息的全程管理。

4.1 区块链分布式存储促进慢性病信息资源共享

区块链利用其分布式账本技术,在所有参与节点上存储和备份慢性病诊疗信息,促进慢性病信息资源的分布式共享。共识机制确保所有节点能够实

时同步更新数据^[6]。通过区块链,不同来源的慢性病信息得以分布式存储,保障数据公开透明。基于共识机制,患者、医疗团队、医疗机构和政府职能部门等均可作为节点用户参与到区块链中^[7]。开放和共享慢性病数据不仅避免了重复收集和人工失误,还有助于防止信息不对称引发的道德问题。

4.2 区块链保障慢性病信息完整、安全和可追溯

区块链技术结合了分布式存储和密码学,为慢性病信息管理提供了一种创新模式。在这种模式下,数据在每个节点上都有备份,即使某些节点受损或遭遇黑客攻击,数据完整性仍能得到保障。哈希算法的使用使任何数据篡改都会被网络中的其他节点迅速发现。此外,不可篡改的“时间戳”使每笔数据记录都可追溯^[8]。这些技术不仅可防止数据被恶意篡改,还可确保患者信息的可追溯性和审计便利性,从而在技术层面保障慢性病信息管理的安全性和稳定性。

4.3 区块链高度自治增强慢性病信息验证效率和隐私保护

区块链技术采用非对称加密,其中“公钥”用于加密,“私钥”用于解密^[9]。这种机制允许信息所有者通过“私钥”授权来精确控制信息访问权限,解决了患者在传统信息管理中难以控制个人数据的问题。患者即使转诊至新的医疗机构,也可通过“私钥”授权医生访问其历史治疗信息,从而获得在管理健康数据方面的主动权。在数据共享过程中,患者无须透露身份信息,进一步增强了患者隐私保护。

5 嘉善县基于区块链的慢性病管理模式 PEST-SWOT 分析

5.1 PEST-SWOT 分析

PEST 分析聚焦政治 (politics)、经济 (economic)、社会 (society) 和技术 (technology) 4 大宏观环境因素,评估其对战略目标和规划的影响。而 SWOT 分析则聚焦于内部优势 (strengths)、劣势

(weaknesses) 和外部机遇 (opportunities)、挑战 (threats),通过综合考虑制定发展战略。PEST-SWOT 分析结合这两种战略管理中的核心工具,从内外部环境深入分析研究对象,全面审视优势、劣势、机遇和挑战,特别关注政治、经济、社会和技术方面的表现,形成综合交叉分析,使战略规划更科学全面。在医疗健康领域,PEST-SWOT 分析为战略规划提供全面视角和决策支持^[10-14]。

5.2 嘉善县基于区块链的慢性病管理模式 PEST 分析

5.2.1 政治因素 2017 年《中国防治慢性病中长期规划 (2017—2025 年)》出台,开始构建慢性病防治网络^[15]。2019 年《健康中国行动》提出要促进科技信息在慢性病管理中的应用和健康信息共享^[16]。根据国务院办公厅印发的《“十四五”国民健康规划》,加强慢性病管理,尤其是心脑血管疾病防治,已被纳入国家发展战略^[17]。2023 年国家卫生健康委员会等部门发布指导意见,推进紧密型县域医共体医疗信息共享和资源配置,推广精准医疗、互联网医疗、大数据等技术应用。嘉善县在建立国家慢性病综合防控示范区后,陆续发布《健康嘉善 2030》行动纲要和《嘉善县防治慢性病中长期规划 (2018—2025 年)》等政策,致力于将健康理念融入所有政策,全面推动慢性病防控。这些举措预示着慢性病管理将成为嘉善县未来几年的关键发展领域。

5.2.2 经济因素 嘉善县经济稳定增长,2023 年上半年 GDP 达 434.92 亿元,同比增长 11.00%,在全市 GDP 增长幅度排名中居第 2 位。居民收入提升,人均可支配收入 33 282 元,增长 5.60%,农村居民收入增长略高于城镇。收入增长带动对高质量医疗服务的需求。县政府每年投入超 70 万元用于慢性病防控示范区建设,累计投入超 2 000 万元用于健康环境建设。总投资近 30 亿元的“健康嘉善八大工程”全面实施,加强卫生基础设施建设。经济稳定和医疗服务需求上升推动互联网医疗行业发展,区块链技术将在互联网医疗服务方面发挥关键作用。

5.2.3 社会因素 中国人口老龄化和生活方式变化使慢性病成为主要健康挑战。嘉善县有超 10 万

慢性病患者, 2019 年人均预期寿命为 84.07 岁, 女性 86.56 岁, 男性 81.69 岁, 主要死因为恶性肿瘤、呼吸系统疾病等。作为国家慢性病协同管理示范项目的试点地区, 嘉善县近 5 年慢性病防控取得进展, 居民平均预期寿命增至 84.53 岁, 重大慢性病早死率降至 6.78%, 吸烟率降至 20.00%, 健康素养水平提升至 34.06%。传统管理模式无法满足不断增长的医疗需求, 区块链技术助力慢性病管理模式更有效地进行健康数据数字化处理和互联互通, 为患者提供便捷服务。

5.2.4 技术因素 在慢性病管理中, 与传统电子健康记录系统相比, 区块链通过去中心化存储和加密技术提升了数据安全性, 实现跨机构数据共享和互操作, 降低数据泄漏风险; 与云计算平台相比, 区块链增强了数据安全性和隐私保护, 减少了对单一云服务提供商的依赖, 提高了数据可靠性和透明度; 与智能健康设备相比, 区块链统一数据标准, 实现设备间数据共享, 提升数据完整性和设备安全性。因此, 利用区块链技术管理慢性病信息, 能确保数据准确收集和整理, 并在存储、传播和使用过程中保护各方权益, 为慢性病防控提供创新技术支持。

5.3 嘉善县基于区块链的慢性病管理模式 SWOT 分析

5.3.1 优势 嘉善县作为国家级区块链创新应用试点县, 推出全国首个跨省域医保智能理赔平台, 不仅解决了跨省就医报销难题, 而且利用区块链技术的分布式、可追溯和不可篡改特性, 实现了医疗数据高效互联共享。这一创新举措大幅缩短报销时限, 为 1.5 万余名参保人员提供便利, 体现了嘉善县在技术应用方面的前瞻性和执行力。作为区块链试点县和慢性病防控示范区, 政策支持和技术创新将为嘉善县慢性病管理的数字化升级开辟新路径, 进一步推动区块链技术在医疗健康领域的广泛应用。

5.3.2 劣势 区块链技术高昂的开发成本和人才需求成为实际推广的挑战。嘉善县尽管享有政府支持和丰富的科研资源, 却面临复合型人才培养的问题, 尤其是缺少能够将区块链技术与医疗领域深度结合的专业人才。这不仅限制了区块链技术在慢性病管理中的实际应用, 也影响了医学数据与区块链技

术的有效融合。对此, 政府应在政策和经济方面提供支持, 同时推动制度层面改革, 以促进跨行业复合型人才的专业化发展, 确保区块链技术在慢性病管理中得到有效利用, 发挥其应有潜力^[18]。

5.3.3 机遇 (1) 促进内部协作, 深化信息共享。共享数据可促进医学信息的联合建设和分享, 支持分级诊疗与双向转诊, 有助于医疗机构降低成本和优化资源配置。目前嘉善县慢性病管理面临数据不通的问题, 同时揭示了信息共享的巨大潜力。各医疗团体应摒弃数据私有化的观念, 利用区块链的分布式存储优势, 深入理解信息资源共享的重要性, 全面推动医疗信息化进程。(2) 突破技术壁垒, 把握区块链技术的快速发展机遇。尽管区块链技术尚存在一些自身未解决的问题, 如链式架构的处理速度瓶颈和分散存储与保密性的冲突, 但这些问题解决将带来新的机遇。现有研究资料提供了解决方案, 如采用访问权限控制算法以提高处理速率, 或采用离线方式存储健康信息^[19-20]。因此, 除了提升技术实力外, 还需持续关注区块链技术在各个领域的最新进展, 充分利用其发展优势, 以更有效地融入慢性病管理实践。

5.3.4 挑战 (1) 强化部门间协作, 政府需进行整体规划和统筹安排。区块链技术的主要成本在开发阶段, 随着机构数量增加, 成本得以分散而降低。然而, 实现医疗机构间的有效协作和推广合作共赢仍然是挑战。嘉善县政府和卫生行政主管部门应明确慢性病管理发展的痛难点, 重视医共体和卫生机构的诉求, 加强协调, 完善制度, 增加财政投入, 转接社会资源, 评估区块链的应用成效, 制定下一步计划, 创造适宜的社会支持环境, 发挥政府在资源配置中的作用, 为区块链技术在嘉善县慢性病管理的应用提供保障。(2) 加强慢性病防控宣传, 提高居民健康意识。加强慢性病防控宣传和提高居民健康意识对于慢性病管理至关重要。调研显示, 嘉善县第一人民医院仅有四分之一的慢性病患者出院后愿意使用疾病管理服务, 表明居民健康素养和慢性病管理理念有提升空间。基于社区卫生服务中心开展健康教育, 推广中医药健康教育, 以及提升网络媒体内容质量进行科学宣传和舆论引

导, 都是提升居民健康意识的重要手段。但如何有效实施这些措施以实现自我健康管理, 仍然是一个有待克服的挑战。

6 结语

嘉善县在应用区块链技术进行慢性病管理方面具有优势和独特性。目前, 嘉善县已成功将区块链技术与医保结合, 确保数据间无缝连接与共享, 有效利用健康数据, 保障患者个人信息和健康资料的安全和可追溯性。为了进一步推动区块链技术的实际应用, 建议由政府主导, 全面协调解决慢性病管理的问题, 同时加强信息科技领域交流合作, 提高医疗机构信息化水平, 通过协同降低整体运营成本。深入开展更多对区块链技术应用和实践方面的研究和探索, 促进嘉善县区块链技术和慢性病管理共同发展, 推动区块链创新应用试点县与慢性病综合防控示范区齐头并进。

作者贡献: 庞爽负责研究设计、论文撰写与修订; 肖国华负责数据分析、参与撰写研究结果部分; 李广、蔡静玲、曹雯吉负责数据收集、整理与初步分析; 岳立萍负责论文校对与修订; 徐燕负责项目管理、论文审核。

利益声明: 所有作者均声明不存在利益冲突。

参考文献

- 桂玉然, 周红艳, 舒细记. 利用区块链技术强化慢性病患者信息管理探讨 [J]. 医学信息学杂志, 2023, 44 (1): 75 - 78.
- 黄晓旭, 李子昀, 王朝昕, 等. 医疗机构慢性病随访开展现状及关键问题剖析 [J]. 中国全科医学, 2020, 23 (28): 3522 - 3526.
- 任毅, 张玲. 医院信息孤岛问题与对策探讨 [J]. 医学信息学杂志, 2021, 42 (8): 64 - 67.
- 许文韵. 健康医疗大数据中心建设实践与思考 [J]. 医学信息学杂志, 2020, 41 (8): 48 - 51, 56.
- 王一然, 王奇金. 慢性病防治的重点和难点: 《中国防治慢性病中长期规划 (2017—2025 年)》解读 [J]. 第二军医大学学报, 2017, 38 (7): 828 - 831.
- 马兆丰, 高宏民, 彭雪银, 等. 区块链技术开发指南

[M]. 北京: 清华大学出版社, 2021.

- 翟社平, 白喜芳, 童彤. 基于区块链的电子病历共享模型研究 [J]. 小型微型计算机系统, 2023, 44 (12): 2765 - 2772.
- 游静, 罗慧英. 区块链支撑下的“互联网 + 医疗健康”服务体系与关键业务流程研究 [J]. 中国数字医学, 2020, 15 (7): 48 - 50, 10.
- 许思源, 李畅, 李贺鑫, 等. 基于区块链的生物样本信息共享系统模型研究 [J]. 中国卫生信息管理杂志, 2022, 19 (4): 471 - 475, 534.
- 徐苗, 宗晓琳, 张弼, 等. 基于 PEST 模型的中国智慧医疗发展环境分析 [J]. 医学信息学杂志, 2024, 45 (3): 35 - 39, 82.
- 范伯男, 吴泰来. 基于 SWOT - PEST 的我国互联网医疗广告发展状况分析与对策研究 [J]. 医学信息学杂志, 2023, 44 (9): 44 - 48, 67.
- 张欣, 曹永芝. 基于 PEST - SWOT 分析的生物样本库可持续发展新模式探索 [J]. 中国卫生标准管理, 2024, 15 (2): 35 - 38.
- 徐乐, 金圣玟, 任林琇. 三级公立医院医防融合职能实施的 PEST - SWOT 分析 [J]. 中国卫生事业管理, 2023, 40 (5): 347 - 351.
- 周海龙, 田源, 王涛, 等. 基于区域医疗中心的公共卫生防控体系建设 PEST - SWOT 分析 [J]. 检验医学与临床, 2022, 19 (7): 995 - 999.
- 中国防治慢性病中长期规划 (2017—2025 年) [EB/OL]. [2023 - 08 - 01]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2017-02/14/content_5167886.htm.
- “健康中国 2030”规划纲要 [EB/OL]. [2023 - 08 - 01]. http://www.gov.cn/xinwen/2016-10/25/content_5124174.htm.
- “十四五”国民健康规划 [EB/OL]. [2023 - 08 - 01]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2022-05/20/content_5691424.htm.
- 卿玲丽. 中国区块链行业人才供求现状及发展研究 [J]. 科技创新与生产力, 2021, 324 (1): 90 - 94.
- SUN J, REN L, WANG S, et al. A blockchain - based framework for electronic medical records sharing with fine - grained access control [J]. Plos one, 2020, 15 (10): e0239946.
- QIN Q, JIN B, LIU Y. A Secure storage and sharing scheme of stroke electronic medical records based on consortium blockchain [J]. Biomed research international, 2021, 2021: 1 - 14.