

利用区块链技术强化慢性病患者信息管理探讨*

桂玉然 周红艳 舒细记

(江汉大学医学院 武汉 430056)

[摘要] 介绍慢性病患者信息管理面临的困境, 分析区块链与慢性病患者信息管理的内在契合性, 阐述区块链在强化慢性病信息管理方面的作用, 包括提升慢性病管理效率、助力科学管理与决策、规范医疗行为等, 探讨区块链在慢性病信息管理中的应用实景。

[关键词] 区块链; 慢性病; 信息管理

[中图分类号] R-058 **[文献标识码]** A **[DOI]** 10.3969/j.issn.1673-6036.2023.01.014

Discussion on Using Blockchain Technology to Strengthen Information Management of Chronic Patients GUI Yuran, ZHOU Hongyan, SHU Xiji, School of Medicine, Jianghan University, Wuhan 430056, China

[Abstract] The paper introduces the difficulties faced by information management of patients with chronic diseases, analyzes the intrinsic compatibility between blockchain and information management of chronic patients, expounds the role of blockchain in strengthening information management of chronic diseases, including improving the efficiency of chronic disease management, facilitating scientific management and decision-making, standardizing medical behaviors, etc., and discusses the practical application of blockchain in information management of chronic diseases.

[Keywords] blockchain; chronic disease; information management

1 引言

随着人口老龄化的加剧, 我国慢性非传染性疾病(以下简称“慢性病”)患者人数日趋增多, 慢性病已成为当前重大公共卫生问题^[1]。慢性病患者

信息管理是慢性病管理过程的客观体现, 是实现信息效用价值的基础, 对慢性病的风险评估、疾病预测、用药分析、政策干预等具有重要意义。慢性病患者信息包括个人基本信息、诊疗数据、随访数据、支付及医疗保险数据等, 其管理过程涵盖患者信息采集、存储、传递、汇聚及分析利用, 涉及患者、医师、医疗机构和政府职能部门等多方的权益^[2], 在采集、存储过程中要求客观真实、稳定可靠, 在传递与利用过程中又要求保护隐私、协同高效。在当前大数据、云计算等信息技术飞速发展的背景下, 我国慢性病患者信息在开放共享、安全溯源、伦理权益等方面的管理有待进一步优化。

区块链作为一种新兴信息技术近年来发展迅

[修回日期] 2022-09-27

[作者简介] 桂玉然, 博士, 主治医师, 发表论文 10 篇; 通信作者: 舒细记。

[基金项目] 武汉市社会科学界联合会 2021 年度一般项目“区块链赋能老年社会慢病管理的精细化与人文关怀”(项目编号: WHSKL2021119)。

速,其特有的分布式核算与存储、开放共享、高度自治、信息溯源、隐私保护等优势^[3],可望从技术层面解决当前互联网背景下慢性病患者信息管理中存在的诸多矛盾。

2 慢性病患者信息管理的困境

2.1 信息跨中心查阅困难,影响患者持续性诊疗

慢性病患者需要长期、持续的诊疗与随访,其间可能经历不同的医疗机构或医师。鉴于患者诊疗数据的特殊私密性,各医疗机构为明确主体责任一般通过建立保密制度、设定调用权限、控制复制权限等方式防止数据外传。患者一旦更换就诊机构,即难以调取既往全面诊疗信息^[4-5],可能影响诊疗的持续性。

2.2 信息透明开放程度低,造成资源浪费

慢性病患者的诊疗数据主要来源于医疗机构的电子病历系统、医院信息系统、检验信息系统,随访数据主要来源于居民电子健康档案、移动医疗 App 及智能穿戴设备等,而支付及医保数据主要来源于医院、药店、社保部门。这些数据由各个独立的机构采集,并存储于各自独立的中心服务器内。跨医疗机构间信息共享困难可能会导致重复检查和多重用药,不仅加重慢性病患者和社会经济负担,还可能增加医疗风险。目前居民电子健康档案信息基本依赖于人工采集,与智能设备和移动医疗 App 采集数据不能互通,不仅造成人力资源浪费,也难以避免人工采集失误导致的信息错误。

2.3 基础数据调取流程繁琐,影响数据分析利用效率

对大量慢性病患者多元、动态数据进行汇总分析,有利于发现慢性病发展的新动向,为制定适合群体的管理措施、实现循证群体健康管理提供证据支持。目前关于慢性病风险评估、疾病预测、用药分析等研究的基础数据多来源于各个医疗机构或区域性卫生健康系统,跨机构调取数据不仅需要取得上级行政主管部门的协调指令,还需要开放数据接

口。此外,普遍存在的数据单向传递、验证手段低效、数据分析欠智能化等问题也影响数据分析利用效率^[6]。

2.4 安全防范技术手段有限,信息易遭恶意破坏或篡改

目前慢性病患者信息大多采用传统的数据中心存储模式,并采用容灾备份的方法防止信息丢失。传统的容灾备份中心不仅需要软件、硬件投入,还需要专人维护与管理。即便如此,存储在服务器上的信息仍然面临被恶意篡改或遭受黑客攻击的风险。此类信息安全事件发生后,往往因追溯手段有限,增加了证实数据真实性的难度。

2.5 信息非法滥用风险难控制,患者隐私易泄露

慢性病患者信息包含个人私密数据,能直观反映患者健康状况和行为能力。“互联网+”时代,虽然有明确的规章制度规范数据合理利用场景,但仍难以在技术层面防范数据中心部门非法滥用和管理者非法盗用。此外,数据在流通过程中缺乏可靠的保密安全技术,容易被滥用、盗用,导致个人隐私信息泄露。

3 区块链与慢性病患者信息管理内在契合性

《中国慢性病防治工作规划(2017—2025年)》明确提出要运用技术手段加强慢性病相关信息的分析与利用,制定疾病防治策略^[7]。区块链利用技术手段建立互信机制^[8],可满足慢性病数据采集客观、存储安全、传递高效、利用智能的要求,有利于强化慢性病患者信息全程管理。

3.1 区块链分布式存储利于慢性病患者诊疗信息实时互通

区块链利用分布式账本技术将慢性病患者诊疗相关信息存储备份于区块链中所有参与节点,通过共识机制,更新的数据可在所有节点副本中及时反映^[9]。更重要的是,区块链解决了既往信息为中心所有,患者个人难以掌控的问题。即便更换新的就

诊机构,患者也可通过“私钥”授权的方式使接诊医师方便地调取既往诊疗记录。

3.2 区块链开放透明促进慢性病信息资源共享

经各种途径采集的慢性病患者信息存储于区块链中各授权节点,数据相对公开透明。基于共识机制,患者、医师、医疗机构、科研团体、政府职能部门等皆可作为节点用户加入区块链中,根据自身需求查询、存储并分享数据,或利用平台开发相关应用。利用区块链开放共享慢性病数据,不仅能有效避免数据重复采集,减少人工差错,还能防范信息不对称所带来的道德风险。

3.3 区块链高度自治提升慢性病患者信息验证、利用效率

利用区块链管理慢性病信息,数据调取不再需要行政部门协调指令,数据验证和分析也更加智能。基于密码学的数字签名可确保数据使用者的身份;共识算法可保证区块链上各节点中的慢性病信息能及时更新;利用智能合约脚本可自动验证慢性病患者信息的真实性与完整性。不仅如此,研究者还可利用智能合约准确、及时判断触发条件,并自动执行处置的特点,有目的地定制开发智能合约,以实现数据及时、高效利用。

3.4 区块链防丢失、难篡改、可溯源,确保慢性病患者信息连续可溯

传统的慢性病信息管理模式倚重于法规制度与道德约束,而区块链综合运用了分布式存储、密码学等多项技术管理数据。利用分布式存储方式使每个节点均有数据备份,部分节点损坏或被黑客攻击,不会影响数据的完整性;通过哈希算法,单个节点的篡改信息容易被其他节点发现;利用不可篡改的“时间戳”,可追溯原始数据记录。这些技术不仅能有效防范恶意的数据更改,还便于患者信息追溯与审计,从技术层面保证信息管理安全稳定。

3.5 区块链信息匿名强化慢性病患者隐私保护

区块链运用非对称加密技术,信息加密与解密

的密钥不同,其中“公钥”用于加密,“私钥”用于解密。利用这一特性,数据所有者可通过“私钥”授权方式来控制数据使用者权限。利用区块链管理慢性病患者信息,数据所有权者可以是患者本人,其对授权使用者传递分享数据时无需公开个人身份信息,可有效保护个人隐私。

4 区块链强化各方合作机制,提升综合管理效率

4.1 提升慢性病管理效率

区块链开放共享的技术特点,使慢性病患者能便利地获取含医师、临床药师、护理人员、康复技师在内的多学科团队服务,从而获得最优化的个体医疗方案;另一方面,团队成员获取慢性病患者信息不受时间或空间约束,有助于节约时间成本、提高工作效率^[10]。慢性病患者信息共享可减少重复检查、药物滥用,从而有效降低患者医疗费用。

4.2 助力科学管理与决策

区块链可有效解决互联网信息共享中的数据安全问题,提供大量可信数据用于科学分析、指导决策。基于区块链的慢性病患者数据安全可信、实时共享、连续可溯,对把握慢性病患者现状和变化趋势,科学制定慢性病预防控制策略、评价体系具有重要意义。

4.3 规范医疗行为

区块链的“时间戳”能确保慢性病患者诊疗数据连续性记录、不可篡改;“私钥”技术能确证访问者信息;节点诊疗信息授权公开则有助于促进规范医疗、合理用药。区块链可通过数据追溯监管医疗行为,减少重复检查、过度医疗、泄露患者隐私等不良事件的发生。

4.4 增进医患互信

基于区块链技术,慢性病患者可以全面了解个人病情、深入理解诊疗方案、强化自我管理意识、积极配合医生治疗;医生则可以及时评估慢性病的

险、全面而精准地分析病情、提供个性化医疗方案、提高患者诊疗依从性,有利于缓解信息不对称、信任缺失导致的医患关系紧张。

5 区块链在慢性病信息管理中的应用

目前区块链技术医疗应用的主要领域包括电子病历管理、药品供应链管理、生物医学研究与教育、远程患者监测、医保理赔处理、健康数据分析等^[11]。区块链落地医疗实景,为其应用于慢性病患者信息的全程管理提供现实基础支撑。2017 年常州市与阿里健康合作首次将区块链应用于医联体底层技术架构中,实现医联体内机构数据互联互通,并通过数字资产协议和数据分级体系明确约定上下级医院和政府管理部门的访问操作权限。2018 年 12 月长沙区域慢性病智能管理与药品配送平台引入区块链,使处方流转及药物配送可追溯。腾讯公司微信智慧医院 3.0 利用区块链连接医院、流通药企及用户,在保障数据、隐私安全的同时实现链上数据防篡改,确保电子处方安全流转、全流程追溯。2020 年 10 月浙江省发布“浙里管”App,充分融合移动互联、可穿戴和智能硬件、云计算和区块链、大数据分析 and 人工智能技术,以实现慢性病“医防融合”创新式管理,目前已在湖州长兴县试点应用。

6 结语

区块链特有的技术优势使其在数据确权、隐私保护、存证共享等方面具有广阔应用前景。利用区块链技术进行慢性病信息管理,能有效保证数据采集、存储、传递、利用过程中的可信性,保障患

者、医疗团队、医疗机构、行政管理部门等各方权益,将为高效利用大数据动态掌握慢性病患者现状与变化趋势,科学制定慢性病预防控制策略与评价预防控制成效提供新的技术手段。

参考文献

- 1 吕兰婷,林筑,张延.我国慢性病防控与管理研究的十年综述 [J]. 中国卫生事业管理, 2020, 37 (1): 32 - 34, 37.
- 2 贺哲.基于大数据的慢性病管理价值及其关键影响因素研究 [D]. 武汉:华中科技大学, 2019.
- 3 林凯.基于区块链及秘密共享的医疗协作及数据共享研究 [D]. 西安:西安理工大学, 2021.
- 4 黄晓旭,李子响,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.
- 5 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.
- 6 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.
- 7 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.
- 8 张志威,王国仁,徐建良,等.区块链的数据管理技术综述 [J]. 软件学报, 2020, 31 (9): 2903 - 2925.
- 9 韦安琪,陈敏.医疗卫生区块链技术应用探讨 [J]. 中国医院管理, 2019, 39 (3): 62 - 63.
- 10 钟力炜,陈诚,宋佳薇,等.基于区块链的异地分级诊疗应用研究 [J]. 中国数字医学, 2020, 15 (1): 4 - 7.
- 11 AGBO C C, MAHMOUD Q H. Blockchain in healthcare: opportunities, challenges, and possible solutions [J]. International journal of healthcare information systems and informatics, 2020, 15 (3): 82 - 97.

欢迎订阅

欢迎赐稿