

· 综 述 · doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2024.04.026

网络首发 [https://link.cnki.net/urlid/50.1097.r.20240129.1833.008\(2024-01-31\)](https://link.cnki.net/urlid/50.1097.r.20240129.1833.008(2024-01-31))

人工智能赋能中医临床诊疗的现状、问题 and 对策*

杨小丽¹, 龚致平¹, 浦科学², 董彩凤^{1△}

(1. 长寿区中医院儿科, 重庆 401220; 2. 重庆医科大学医学信息学院, 重庆 400016)

[摘要] 中医学在现代医疗发展中日益受到重视, 中医临床诊疗具有广泛的前景和巨大的潜力, 然而现行中医诊疗模式在服务能力和诊疗效果方面存在严重不足, 大数据与人工智能技术的快速发展为中医诊疗模式的迭代升级提供了契机。本文通过梳理人工智能赋能中医临床诊疗的现状, 明确了人工智能技术在中医临床诊疗中面临的数据整合、数据质量及数据分析等方面的问题和挑战, 提出从学科融合、数据质量优化、数据隐私保护及推广应用等方面进行赋能, 为提升中医临床诊疗实效提供参考。

[关键词] 人工智能; 大数据; 中医; 现状; 综述

[中图分类号] R211 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-8348(2024)04-0613-04

The status, problems, and countermeasures of clinical diagnosis and treatment of Chinese medicine enabled by artificial intelligence*

YANG Xiaoli¹, GONG Zhiping¹, PU Kexue², DONG Caifeng^{1△}

(1. Department of Pediatrics, Changshou Distinct Hospital of Traditional Chinese Medicine, Chongqing 401220, China; 2. College of Medical Information, Chongqing Medical University, Chongqing 400016, China)

[Abstract] Traditional Chinese medicine has been paid more and more attention in the development of modern healthcare, and its clinical diagnosis and treatment have broad prospects and enormous potential. However, the current traditional Chinese medicine diagnosis and treatment model have serious shortcomings in service capacity and, diagnosis, and treatment effect. The rapid development of big data and artificial intelligence technology provides an opportunity for the iterative upgrade of traditional Chinese medicine diagnosis and treatment models. This article reviewed the current situation of artificial intelligence empowering traditional Chinese medicine clinical diagnosis and treatment, clarified the problems and challenges faced by artificial intelligence technology in data integration, data quality, and data analysis in traditional Chinese medicine clinical diagnosis and treatment, and proposed to empower from the aspects of disciplinary integration, data quality optimization, data privacy protection, and promotion and application, so as to provide reference for improving the effectiveness of traditional Chinese medicine clinical diagnosis and treatment.

[Key words] artificial intelligence; big data; traditional Chinese medicine; status; review

中医以其独特的诊疗技术和明确的疗效, 在服务全民健康中作出重要贡献, 根据国家卫生健康委员会发布的《2022 年我国卫生健康事业发展统计公报》, 2022 年全国中医类医疗卫生机构总数为 80 319 个, 比上年增加 2 983 个, 总诊疗人次 12.3 亿, 比上年增加 0.2 亿人次。面对巨大的全民健康需求, 当前中医诊疗模式面临着诸多亟待解决的问题, 例如中医诊断过程中医生主观因素影响较大, 导致诊断结果的一致性和准确性难以保证, 中医治疗方案缺乏标准化和规范化诊疗路径等^[1]。而人工智能和大数据技术的

快速发展为中医诊疗模式的迭代升级带来了新的机遇, 人工智能赋能中医诊疗模式, 可以有效提高临床诊疗的准确性, 提升医疗服务的质量和效率, 如人工智能根据大量病例数据的训练和学习, 为患者病情进行画像, 协助医生理解和掌握病情, 提高临床诊疗效率^[2-3]; 并通过对临床数据的挖掘、分析和预测, 协助管理者优化资源配置, 实现降本增效^[4]。但是, 由于中医临床数据的复杂性、可用性问题使得中医诊疗模式智能化受限, 效果并不明显。本文从人工智能与中医临床实践的现状出发, 梳理了人工智能赋能中医

* 基金项目: 国家社会科学基金项目(22XGL012); 重庆市长寿区卫健委科研项目(2023010039)。△ 通信作者, E-mail: dcfzmd@126.com。

临床诊疗面临的问题和挑战,为推进中医临床诊疗的智能化和数字化提供借鉴。

1 现状

1.1 辅助诊断

人工智能技术可以通过构建和完善中医临床知识图谱、利用深度学习技术,为中医诊断提供新的手段和工具,如基于深度学习技术,根据大量中医诊疗数据和医学知识构建中医临床知识图谱,有效识别患者的疾病类型和病情程度,为患者提供个性化的治疗方案^[5-6];同时将诊断、病因、方剂等数据结构化组织到医疗大数据平台,医生可以快速获取患者的信息,并利用系统推荐的诊断、用药进行调整,全流程数据管理使得医生能够更加便捷地获取和利用患者信息,实现对患者全流程数据管理^[7]。

1.2 症状识别

中医讲究望、闻、问、切,而人工智能可以通过图像识别等技术,辅助医生进行症状识别^[8]。如智能脉诊仪可以通过中医脉象识别算法,将患者脉搏信息传递给医生,有效识别患者的健康状态,并结合综合智能中医问诊信息,自动生成健康状态报告,包括慢性病风险提示、个性化中医健康管理方案建议及健康状态趋势分析等内容,不仅让患者更加了解自身健康状况,对临床医生开展诊疗也具有较高参考价值^[9-10]。

1.3 疗效评估

人工智能在临床治疗效果评价和分析中的应用前景非常广泛,如人工智能通过各种传感器和电子设备,实时、准确地监测患者的生命体征,为医生提供更全面、更准确的数据支持和决策依据^[11]。医生利用大数据平台对比治疗前、后的数据和指标,可以判断治疗效果,帮助医生优化治疗方案,减少医疗事故发生风险,提高治疗的准确性^[12-13]。

1.4 个性化治疗

中医强调个性化治疗,而人工智能技术综合患者诊疗历史数据和当前检验检查结果,为患者构建个性化治疗方案^[14]。如根据患者历史诊疗数据和当期检验检查数据,对患者体质进行辨识,识别患者个体特征和疾病情况,对患者进行药物推荐,并通过对比治疗效果的监测和分析,及时优化治疗方案^[15-16]。

2 问题

2.1 数据复杂性和不确定性

在中医临床诊断中,主要依据的是望、闻、问、切“四诊”,其中望诊主要观察患者的面色、舌象、脉象等来判断病情;闻诊则是通过嗅闻患者的口气、汗味、尿味等来辨别病症;问诊则是通过询问患者的病史、症状、生活习惯等来了解病情;切诊则是通过触摸患者的脉搏来判断脏腑功能的状况,这“四诊”信息相互关联,甚至存在矛盾,使得中医诊断数据极具复杂性^[17]。尤其是在中医临床治疗中,治疗方案的制订受到患者年龄、性别、体质、病情、病史等因素的影响,中医治疗

手段多样,如中药、针灸、推拿等,不同治疗手段对于不同病情具有不同效果,这也为治疗方案的制订带来了挑战^[18]。

2.2 数据质量和可用性

由于中医诊疗数据来源广泛,质量参差不齐,包括患者自述、医生诊断、实验室数据、影像学检查等,存在数据不完整、不准确、不一致等问题,使得数据标准化程度低,缺乏统一的数据标准和规范,难以进行跨领域、跨学科的数据整合和分析^[19-20]。另外,数据可读性差,它包含大量的专业术语和符号,大数据平台在进行人工智能识别和处理时,必须首先构建语料库,融合循证医学和专家共识,才能有效改善中医药诊疗数据的质量和可读性^[21]。

2.3 数据分析和处理技术

针对中医临床诊疗数据的特点和问题,需要采用相应的数据分析和处理技术,例如,中医临床诊疗数据包含大量的定性描述信息,这些信息难以直接量化处理,需要通过自然语言处理技术进行有效甄别^[22-23]。此外,中医临床诊疗数据的推理和决策过程也需要相应的技术支持,现有数据分析方法往往只能提供一些表面的统计结果,缺乏深入的分析和挖掘,因此难以揭示疾病的本质和规律,影响了中医临床诊疗的准确性和科学性^[24-25]。

2.4 数据整合与共享

在实现中医临床诊疗数据智能化的过程中,如何有效地整合和共享数据是一项重要任务,由于中医诊疗数据的分散性,缺乏统一的数据管理平台,不同医疗机构和研究机构之间的数据难以实现有效共享^[26];同时中医临床诊疗数据涉及患者的个人信息和健康状况,如果数据共享不当,可能导致隐私泄露,给患者带来不良影响,因此,医疗机构数据共享的意愿不强^[27]。

3 对策和建议

3.1 加强学科融合

人工智能赋能中医临床诊疗的关键在于培养中医知识兼人工智能技术的人才。中医高等教育在以 ChatGPT 为代表的人工智能技术的冲击下,优化课程设置,将中医理论与计算机技术相结合,让学生在掌握中医知识的同时,了解人工智能技术的前沿进展,培养人工智能思维^[28-29]。在科研领域,鼓励中医专家与计算机科学家共同开展研究,以解决中医诊断、治疗和药物研发等方面的难题,如利用人工智能技术对大量中医古籍进行挖掘,以发现古方中的有效成分和治疗机理,或者利用计算机模拟技术研究中药的药效和毒性,以提高药物研发的效率^[30-31]。

3.2 建立标准化的中医数据集

为了使人工智能更好地服务于中医领域,构建标准化、高质量的中医数据集有助于提高中医诊断和治疗的精准性、可靠性和可重复性^[32],如疾病分类和编

码必须结合中医诊疗的临床实际情况,体现中医特点,以便于数据交换和信息共享;中医症状的标准化可以借用现代医学量表方法,对中医症状(包括症状命名、定义、描述和程度等)进行量化评分^[33];另外,需要充分挖掘古今中外的治疗经验,对各种疾病的治疗方案进行梳理和总结,并结合现代医学研究成果,不断优化和完善治疗方案,为临床医生提供更为科学、有效的诊疗指导^[34]。

3.3 注重伦理和隐私保护

在人工智能赋能中医临床实践的过程中,伦理和隐私保护至关重要^[35]。收集和处理患者数据时需要注意数据的合法性和安全性,包括获取患者或其监护人的知情同意,确保数据使用的合规性,以及采取一切必要措施防止数据泄露;数据监管和使用时应进行充分的伦理审查,确保项目符合伦理原则和相关法规^[36];在数据管理和保护机制方面,应确保患者数据仅用于合法、正当的目的,并在未经授权的情况下不得擅自泄露或转让^[37];在患者知情权方面,医务人员应充分告知患者使用的人工智能技术及其可能的风险,保证患者有足够的知情权^[38]。

3.4 推广应用

为了充分了解人工智能在中医临床诊疗中的应用,应加强宣传和推广工作,充分利用各类媒体平台,如电视、报纸、网络等,报道人工智能在中医诊疗中的应用案例和成果,提高公众的认知度和关注度^[39]。政策层面给予人工智能技术在中医诊疗应用中的支持,以鼓励企业和研究机构投入更多资源开展相关技术研究^[40]。国际合作交流方面,引进国外先进的人工智能技术,将传统中医临床诊疗应用成果进行有效推广,提高国际影响力。

4 结 论

人工智能在中医临床诊疗中的应用具有广阔的前景和巨大的潜力,通过加强人才培养、建立标准化的中医数据集、强化科研合作、注重伦理和隐私保护及推广应用等对策和建议的实施,相信可以有效推动人工智能在中医临床诊疗中的应用和发展,提高诊疗效率和准确性,为患者带来更好的治疗效果。

参考文献

[1] WU C, CHEN J, LAI-HAN LEUNG E, et al. Editorial: artificial intelligence in traditional medicine [J]. *Front Pharmacol*, 2022, 13: 933133.

[2] 谢媛香, 朱磊, 薛淞月, 等. 健康中国视域下数字中医药的发展路径研究[J]. *卫生软科学*, 2022, 36(4): 33-36.

[3] 林静怡, 李诗翩, 郭义, 等. 人工智能助力中医药发展现状、问题及建议[J]. *世界中医药*, 2022, 17(6): 864-867.

[4] ZHANG S, WANG W, PI X, et al. Advances in the application of traditional Chinese medicine using artificial intelligence: a review [J]. *Am J Chin Med*, 2023, 51(5): 1067-1083.

[5] 李璇, 陈婷, 李敬华, 等. 基于中医药循证文献大数据平台的慢性萎缩性胃炎临床证据图研究 [J]. *中医杂志*, 2023, 64(8): 790-798.

[6] 张一帆, 朱赠桦, 钟方榕, 等. 基于知识图谱的中医智能养生系统的设计与应用 [J]. *中国数字医学*, 2023, 18(10): 77-82.

[7] GUO Y, REN X, CHEN Y X, et al. Artificial intelligence meets chinese medicine [J]. *Chin J Integr Med*, 2019, 25(9): 648-653.

[8] 张叶, 胡顺金, 谢武君, 等. 基于数据挖掘方法探究中医药治疗慢性肾小球肾炎的用药规律 [J]. *中医药临床杂志*, 2023, 35(11): 2183-2187.

[9] 周玉杰, 叶斌, 徐一博, 等. 试探人工智能时代下中医临床思维的培养路径 [J]. *医学理论与实践*, 2023, 36(19): 3409-3411.

[10] YANG X, LAI S J, CHANG H F, et al. Artificial intelligence-based diagnosis of diabetes mellitus: combining fundus photography with traditional chinese medicine diagnostic methodology [J]. *Biomed Res Int*, 2021, 2021: 5556057.

[11] 姜又琳, 张红, 马兆辉, 等. 智慧中医药服务新模式的实践与思考 [J]. *中国卫生信息管理杂志*, 2023, 20(3): 358-363.

[12] LI D, HU J, ZHANG L, et al. Deep learning and machine intelligence: new computational modeling techniques for discovery of the combination rules and pharmacodynamic characteristics of traditional Chinese medicine [J]. *Eur J Pharmacol*, 2022, 933: 175260.

[13] 魏升, 林朝阳, 王建国, 等. 基于 5G 技术的“智慧医疗+中医药”系统建设与应用探讨 [J]. *医院管理论坛*, 2023, 40(10): 88-91.

[14] 杨宇飞. 晚期消化道恶性肿瘤中医优势人群特征及诊疗路径研究 [J]. *北京中医药大学学报*, 2022, 45(5): 433-437.

[15] LI X. Adoption of wireless network and artificial intelligence algorithm in Chinese-English tense translation [J]. *Comput Intell Neurosci*, 2022, 2022: 1662311.

[16] TIAN Z, WANG D, SUN X, et al. Current status and trends of artificial intelligence research on the four traditional Chinese medicine diagnostic methods: a scientometric study [J]. *Ann Transl Med*, 2023, 11(3): 145.

[17] 李红岩, 李灿, 郎许锋, 等. 中医四诊智能化现状

- 及关键技术探讨[J]. 中医杂志, 2022, 63(12): 1101-1108.
- [18] 高曼, 李海燕. 中医药信息学应用研究热点[J]. 首都医科大学学报, 2022, 43(4): 592-599.
- [19] 宋红梅, 赵书君, 吴颖敏, 等. 新医改背景下中医电子病历系统临床应用探讨[J]. 中国卫生事业管理, 2023, 40(11): 829-834.
- [20] 许鸿本, 路熹雅, 刘怡馨, 等. 构建知识与数据双驱动中医诊疗系统的可行性及路径分析[J]. 中医杂志, 2022, 63(9): 801-805.
- [21] SHI X, ZHOU Q. Artificial intelligence algorithm-based high-resolution computed tomography image in the treatment of children with bronchiolitis obliterans by traditional chinese medicine method of resolving phlegm and removing blood stasis [J]. *Contrast Media Mol Imaging*, 2022, 2022: 8952791.
- [22] 刘艳飞, 孙明月, 姚贺之, 等. 大数据技术在中医药领域中的应用现状及思考[J]. 中国循证医学杂志, 2018, 18(11): 1180-1185.
- [23] YANG H Y, LIU M L, LUO P, et al. Network pharmacology provides a systematic approach to understanding the treatment of ischemic heart diseases with traditional Chinese medicine[J]. *Phyto-medicine*, 2022, 104: 154268.
- [24] 崔骥, 许家佗. 人工智能背景下中医诊疗技术的应用与展望[J]. 第二军医大学学报, 2018, 39(8): 846-851.
- [25] ZHUANG J, WU J, FAN L, et al. Observation on the clinical efficacy of traditional chinese medicine non-drug therapy in the treatment of insomnia: a systematic review and meta-analysis based on computer artificial intelligence system [J]. *Comput Intell Neurosci*, 2022, 2022: 1081713.
- [26] 钱海明, 龚刚, 袁利峰. 中医药数据挖掘系统的构建与应用[J]. 中医药管理杂志, 2023, 31(11): 182-185.
- [27] 郑婉婷, 李敬华, 田少磊, 等. 中医临床辅助决策系统功能与算法的发展评述[J]. 中国数字医学, 2022, 17(2): 86-94.
- [28] 陈祺焘, 倪璟雯, 徐君, 等. 生成式人工智能 GPT-4 驱动的中药处方生成研究[J]. 中国药房, 2023, 34(23): 2825-2828.
- [29] 刘福栋, 姜晓晨, 王桂彬, 等. 机器学习方法在中医学传承研究中的应用及思考[J]. 中医杂志, 2022, 63(8): 720-724.
- [30] 李盼飞, 张楚楚, 李海燕. 科技赋能中医古籍精华传承与创新应用[J]. 中医杂志, 2023, 64(15): 1519-1524.
- [31] MA B, YANG J, WONG F K Y, et al. Artificial intelligence in elderly healthcare: a scoping review [J]. *Ageing Res Rev*, 2023, 83: 101808.
- [32] 于琦, 王映辉, 李宗友, 等. 智能化中医健康管理云平台构建与服务[J]. 医学信息学杂志, 2023, 44(1): 54-58.
- [33] 洪婕, 顾捷飞, 钟臻, 等. 基于大数据挖掘的名老中医智能化传承系统的设计与探索[J]. 中医药管理杂志, 2021, 29(23): 337-338.
- [34] BAI G, ZHANG T, HOU Y, et al. From quality markers to data mining and intelligence assessment: a smart quality-evaluation strategy for traditional Chinese medicine based on quality markers [J]. *Phytomedicine*, 2018, 44: 109-116.
- [35] 夏淑洁, 杨朝阳, 李灿东. 智能化中医“治未病”健康管理模式探析[J]. 中华中医药杂志, 2019, 34(11): 5007-5010.
- [36] 李楠, 毛晓波, 于佳瑞, 等. 中医智能化发展探析 [J]. 卫生软科学, 2021, 35(2): 70-72.
- [37] 张德政, 哈爽, 刘欣, 等. 中医药领域人工智能的研究与发展[J]. 情报工程, 2018, 4(1): 13-23.
- [38] 杨涛, 朱学芳. 中医辨证智能化研究现状及发展趋势[J]. 南京中医药大学学报, 2021, 37(4): 597-601.
- [39] LIN Y, WANG G, YU J, et al. Artificial intelligence and metagenomics in intestinal diseases [J]. *J Gastroenterol Hepatol*, 2021, 36(4): 841-847.
- [40] 杨蕴, 阮春阳, 杨美清, 等. 人工智能技术促进中医药传承发展[J]. 第二军医大学学报, 2018, 39(8): 873-877.

(收稿日期: 2023-08-26 修回日期: 2023-12-21)

(编辑: 姚雪)