

· 学术探讨 ·

人工智能时代的中医临床研究问题与对策

蒋 寅¹ 赵 晨² 张晓雨¹ 商洪才¹

摘要 随着人工智能时代的来临,中医迎来了新的发展契机。能否借此机会,突破中医发展的瓶颈极为关键。笔者探讨了中医临床研究结合人工智能的必要性,分析了当前遇到的问题,并从辅助中医诊疗实践、系统性整理已有方法、数据标准化、医工交叉、研究者态度转变等方面提出解决策略。以期促进中医创新性的发展。

关键词 人工智能; 中医临床研究; 研究策略

Problems and Solving Strategies of Traditional Chinese Medicine Clinical Research in the Artificial Intelligence Era JIANG Yin¹, ZHAO Chen², ZHANG Xiao-yu¹, and SHANG Hong-cai¹ *1 Key Laboratory of Chinese Medicine of Ministry of Education and Beijing, Dongzhimen Hospital Affiliated to Beijing University of Chinese Medicine, Beijing (100700); 2 Institute of Basic Research in Clinical Medicine, China Academy Of Chinese Medical Sciences, Beijing (100700)*

ABSTRACT Traditional Chinese medicine (TCM) ushered in a new development opportunity with the coming of artificial intelligence era. It is important to break through the bottleneck of TCM development by seizing the opportunity. This article discusses the necessity of TCM clinical research combined with artificial intelligence, and analysis the encountered problems. This article also puts forward the resolving strategies from assisting TCM diagnosis and treatment, systematically summarizing the existing methods, data standardization, joint efforts of medicine and engineering, researchers' attitude changing, in order to promote the innovative development of TCM.

KEYWORDS artificial intelligence; traditional Chinese medicine clinical research; research strategy

中医学是目前少有的遵循千百年前理论,又与人们生活息息相关的一门学科。即使几十年来科技迅猛发展,中医学的基本操作望、闻、问、切没有发生变化。长期以来,中医学在发展过程中与其他领域进行了一定合作,但中医学要突破发展瓶颈,不能仅仅是既往的方法借鉴。“用奇之时,不可失也”,所谓不破不立。中医学能否与现代最前沿的人工智能技术相结合?能否抓住人工智能带来的发展契机从而突破中医发展的瓶颈?笔者对此进行探讨,具体介绍如下。

1. 中医学发展为什么要利用现代科技方法?

1.1 中医临床有效,但理论抽象 中医临床实践

确有疗效,但在理论层面依靠的是阴阳、五行、六经和三焦等稍显“玄”的抽象理论。在中国古代,对中医理论的疑惑会少得多,因为当时上到知识分子,下到走卒老嫗,自小接受的都是传统文化的熏陶和教育,与中医学理论一脉相承。当今时代,人们接受的则是以数理化为主体的自然科学教育,认为中医学理论是古老的“玄学”。因此,用抽象的理论向大众解释中医学理论显得晦涩难懂,中医发展举步维艰。

1.2 中医发展要与时俱进、积极探索 任何学科的发展,都不是一帆风顺的,总是充满波折。明末清初疫病横行之时,吴又可可在中医学历史上首次提出的“疠气”学说^[1],认为瘟疫是由极为细微的有毒物质导致,但并没有被当时的中医学所接纳,也不属于温病学派的主体理论。但约 200 年后,吴氏“疠气”学说迎来曙光,被西方传染病学证明了价值^[2]。19 世纪 80 年代,Escherich 发现了大肠杆菌在消化系统中发挥重要作用,但又经历 100 多年后,才发现生活在人体内超过自身细胞总数的百万亿细菌也是整体生命的一部

基金项目:国家自然科学基金资助项目(No. 81725024)

作者单位:1. 北京中医药大学东直门医院中医内科学教育部和北京市重点实验室(北京 100700); 2. 中国中医科学院中医临床基础医学研究所(北京 100700)

通讯作者:商洪才, Tel: 010-84012510, E-mail: shanghongcai@foxmail.com

DOI: 10. 7661/j. cjim. 20200220. 098

分,肠道菌群的研究由此成为热门议题^[3]。虽然这些理论的发展经历了波折,但最终其价值得到肯定,转机则是源于人类对未知领域的大胆探索。

中医学历经千百年来而不衰,其存在必然具有实际临床疗效作为支撑,而其疗效必然有客观物质基础的支持。但中医学理论和物质基础之间尚存在一定障碍,如能够贯通中西,中医学理论必能得到跨越性发展。因此,固步自封、静待其变决不可取,需要积极开拓,在多个领域进行探索。

1.3 中医学发展离不开传统文化 在利用现代科技方法研究中医学的同时,决不能忽视传统文化的重要性,传统文化是中医发展的载体。有学者认为,当代中医药失去了传统文化的教育和社会环境,其理论上已经没什么发展机遇,如同静止陈列状态的材料,接下来只要考虑用什么方法拆解、分析,只要“取其精华,去其糟粕”就可以了^[4]。然而笔者认为,我国传统文化之火生生不息,是中华民族的精神财富,在大力弘扬祖国优秀传统文化的精神指导下,国学热已然兴起,传统文化教育日益普及。中医与传统文化相依而生,是传统文化最贴近生活乃至生命的积极实践形式。在传统文化的繁盛背景下,中医学理论将继续保持生命的活力。此外,继承创新是我国发展中医药的一贯方针,不可只继承不创新。

1.4 人工智能为中医学发展带来新的契机 中医结合人工智能是社会需求和政府引导共同促成的。中医是经过千百年发展下来确有疗效的治疗措施,目前的主要临床实践模式是收集症状、分析病机、对证用药。人工智能虽有很多表现形式,诸如深度学习与识别、认知自然文字或语音、处理视频或图像、推理问题、建立模型等,但最基本的模式也是模拟人类学习信息与使用信息的过程,与中医学的实践思路是相匹配的。此外,中医有海量的数据积累,也期待能够通过一定方法学习数据,并提炼出指导临床实践的模式,这就为人工智能提供了用武之地。同时,2017 年 12 月 14 日,工信部发布《促进新一代人工智能产业发展三年行动计划(2018—2020 年)》^[5],为智能中医、智能中药制造的发展带来新的契机。

2. 人工智能时代中医临床研究所面临的问题

人工智能技术发展迅速,在疾病诊断和治疗中的应用也取得了一定的成果^[6]。但也要认识到,人工智能发展较好的行业,供其学习的知识也就是海量数据大多是客观量化数据,或者有专门的测量与记录机构,比如经济数据、气象数据、实验数据等。这些数据经过既往研究特别是大数据技术的积累,相对成熟,在引入

人工智能方法和技术后即水到渠成的取得成果。此外,无监督学习如第二代 AlphaGo,虽然不需要海量数据,但其遵守的围棋规则具有明确的逻辑,可以自行产生数据并进行学习。而在中医临床研究应用人工智能存在以下局限性。

2.1 医学领域研究的局限性 医学数据是首先需要解决的问题,并不是每个医学研究团队都拥有能利用的海量数据。其次,还有相当一部分数据仅仅是医院历年来累积的文字病历、诊断和处方信息,还未进行必要的标准化、关联化工作。虽然目前已有多项医学人工智能研究成果,但其中诊断远多于治疗,基础多于临床而不易转化应用^[7]。即是诊断相关的研究成果,也缺乏进一步的评估,很多成果基于在一个医疗保健地点评估的单一算法,并且极少愿意共享代码,导致研究成果在临床广泛应用时准确率不高^[8,9]。由于在大数据技术研究阶段或多或少的“缺课”,将医学人工智能用于服务大众健康还需较长时间研究,这是目前最需要解决的问题。

2.2 中医临床研究特有的两大挑战 一是中医诊断的客观化、标准化工作,获取客观化、标准化的数据是中医人工智能研究的基础,但由于医师的诊疗经验与习惯,中医传统的望、闻、问、切收集的数据存在主观差异。而国内关于中医四诊客观化、标准化的研究虽多^[10-12],但尚未达成共识,这些将影响中医人工智能的发展。

二是能反映辨证论治本质的疗效评价方法。中医辨证论治不仅观察疾病,更关注患者的证候,证候是由症状提炼出的概念,又与治疗直接对应。西医的研究模式是要求在研究的开始时提出一个明确的、固定的临床问题,而中医的证候因人而异,在同一人身上,又随着时间不断变化。因此,西医的思维模式和研究方法不能完全适用于中医学研究,而且会影响辨证论治的疗效评价,也可能固化了中医的临床思维。但如果完全按照中医学的特征开展研究,固定的临床问题则会延展出无序的变数,数据暴增,数据发生点复杂化,传统的统计方法则效率低下不能适应需求。

笔者希望,中医人工智能发展能推进中医四诊数据的客观化和标准化工作,为进一步研究应用奠定基础。同时,也期待引入深度学习技术,适用于中医高度个体化的数据,并形成适用于评价辨证论治的研究思路。而相关研究均需要以海量数据为前提,需要在临床工作中对数据进行收集和管理。

3. 人工智能时代中医学研究的对策

3.1 尝试在中医应用中“后效”向“前馈”转变

当前,人工智能在影像学、病理学诊断中的准确度不断提升,有的甚至超过人类,医师参考机器给出的建议,能得出更谨慎的诊断结果,提高了疑难病例判别的准确度^[13]。这样的研究主要基于两项数据,一是医学影像的图案特征数据,二是患者真实的发病结果,人工智能技术将两者有效地学习、关联,才获得了智能诊断的能力,即在发病后进行影像识别。循证医学也提倡在治疗后进行“后效”评价,以判断治疗疗效。而在未来,期望能利用临床研究获得的基线数据与疗效数据,把诊断的人工智能研究模式应用到治疗前的诊断阶段,获得相关的“前馈”信息,以期提高临床决策的准确性,实现提前干预。

3.2 系统性整理既往已建立的方法 在中医智能研究中,同时也要保持冷静,应该认识到目前人工智能多诊断、少治疗的不平衡发展态势,不能为了热点研究而局限思维^[14]。人工智能技术在根本上是对数据的处理,在中医疗效评价领域应用受限。因此,也需要对既往中医学研究中曾引入、建立的方法进行整理,根据临床需求,结合人工智能进行中医学研究。

3.3 标准化是不可回避的必修课 人工智能需要可供学习的数据,而自然语言的文本、缺乏结构的数据都将影响其应用^[15]。当前,研究者应当扎实地做好中医学研究的数据工作。从临床研究角度来说,一类是前瞻性的数据,需要在研究实施之前做好顶层设计与数据结构构建,完善数据管理系统,辅以质量控制、反馈机制及数据处理计划;另一类则是回顾性数据,纸质的数据应录入标准化数据库,并严格进行的数据清洗工作。回顾性研究优先考虑定量数据,对于定性数据转为定量数据的情况,一定要注意数据的真实性和可溯源性。

3.4 鼓励医工进一步交叉结合 毫无疑问,长期收集数据是必须且极有意义的工作。但有些领域可在短时间内获得足够标准化数据,可作为当前中医人工智能研究的探索方向。在回顾性数据方面,如舌诊、脉诊图像的学习与识别。前瞻性数据具有更重要价值,可从医工结合角度考虑升级、开发相应的可穿戴设备,获取海量的量化数据和短期终点,用于人工智能的学习。相关设备包括有实时记录功能的步态矫正设备、生理指标监测设备、舌诊图像采集设备等^[16,17]。

3.5 主要研究者观点的转变 部分中医研究者,在学术合作中只把人工智能当做关键技术,用来理顺研究逻辑、解决科学问题,并把相关工作交由其他专业人员进行操作。笔者建议主要研究者需要转变观念,更多介入。人工智能具有独立知识体系和方法,不

同模型之间建模原理、逻辑推理规则适用于不同研究内容和数据,需要主要研究者进行充分沟通,认真方法内涵,才能保证在研究中应用正确的方法^[18-20]。

4. 结语

科学技术发展日新月异,中医学研究中不仅可以利用人工智能技术,很多新技术、新方法都可以进行尝试。但需要对方法进行筛选,关键在于能否在合理地处理中医的信息,客观反映中医的规律,阐释中医的疗效,并能通过重复验证。同时,方法需要适应中医学特点,进行客观公正的评价,优化中医学理论和临床实践。人工智能必将给中医学领域带来新的机遇和挑战,研究人员不能回避,只有迎难而上,改变既往固有的思维和观念,不破不立,才有可能实现“颠覆性创新”,在中医学发展史上书写崭新的一页。

参 考 文 献

- [1] 张光霁. 中医病因古今演变的研究之二——病气学说纵论[J]. 浙江中医药大学学报, 1998, 12(5): 3-4.
- [2] 冯琦, 唐金陵. 欧洲产褥热流行调查与控制: 被忽略的流行病学先驱塞麦尔维斯[J]. 中华流行病学杂志, 2017, 38(8): 1136-1139.
- [3] 郭慧玲. 肠道菌群与疾病关系的研究进展[J]. 微生物学通报, 2015, 42(2): 400-410.
- [4] 晁梁. 浅析传统文化在中医现代发展瓶颈中的作用及问题[J]. 辽宁中医药大学学报, 2007, 9(1): 28-29.
- [5] 工业和信息化部. 工业和信息化部关于印发《促进新一代人工智能产业发展三年行动计划(2018-2020年)》的通知[EB/OL]. <http://www.miit.gov.cn/n1146295/n1652858/n1652930/n3757016/c5960820/content.html>, 2017-12-14.
- [6] 于观贞, 刘西洋, 张彦春, 等. 人工智能在临床医学中的应用与思考[J]. 第二军医大学学报, 2018, 34(4): 16-23.
- [7] 李雅琪, 冯晓辉, 王哲. 人工智能在医疗产业的发展态势和应用展望[J]. 人工智能, 2018, 5(4): 12-21.
- [8] Hutson M. Artificial intelligence faces reproducibility crisis[J]. Science, 2018, 359(6377): 725-726.
- [9] Obermeyer Z, Emanuel EJ. Predicting the future—big data, machine learning, and clinical medicine[J]. N Engl J Med, 2016, 375(13): 1216-1219.
- [10] 胡广芹. 中医问诊语言技巧的临床研究[J]. 中华中医药杂志, 2015, 30(3): 949-951.
- [11] 鄢彬, 王忆勤. 中医闻诊客观化研究进展[J]. 中华中医药学刊, 2014, 32(2): 243-246.
- [12] 刘磊, 吴秋峰, 张宏志, 等. 脉诊客观化研究综述[J]. 智能计算机与应用, 2013, 3(3): 20-24.
- [13] Jha S, Topol EJ. Adapting to artificial intelligence:

- radiologists and pathologists as information specialists[J]. JAMA, 2016, 316(22): 2353-2354.
- [14] Chen JH, Asch SM. Machine learning and prediction in medicine-beyond the peak of inflated expectations[J]. N Engl J Med, 2017, 376(26): 2507-2509.
- [15] Ahmadian L, Engen-Verheul MV, Bakhshi-Raiez F, et al. The role of standardized data and terminological systems in computerized clinical decision support systems: literature review and survey[J]. Int J Med Inform, 2011, 80(2): 81-93.
- [16] Khan Y, Ostfeld AE, Lochner CM, et al. Monitoring of vital signs with flexible and wearable medical devices[J]. Adv Mater, 2016, 28(22): 4373-4395.
- [17] Talboom JS, Huentelman MJ. Big Data Collision: the internet of things, wearable devices, and genomics in the study of neurological traits and disease. [J]. Hum Mol Genet, 2018, 27(R1): 35-39.
- [18] Shah ND, Steyerberg EW, Kent DM. Big data and predictive analytics: recalibrating expectations. [J]. JAMA, 2018, 320(1): 27-28.
- [19] Verghese A, Shah NH, Harrington RA. What this computer needs is a physician: humanism and artificial intelligence. [J]. JAMA, 2018, 319(1): 19-20.
- [20] Miller DD, Brown EW. Artificial intelligence in medical practice: the question to the answer? [J]. Am J Med, 2018, 131(2): 129-133.
- (收稿: 2018-10-20 在线: 2020-03-02)
责任编辑: 邱 禹

欢迎订阅 2021 年《中国中西医结合杂志》

《中国中西医结合杂志》是由中国科学技术协会主管、中国中西医结合学会和中国中医科学院主办的中西医结合综合性学术期刊。1981 年创刊, 由中国科学院院士陈可冀教授担任总编辑。设有述评、专家论坛、专题笔谈、临床论著、基础研究、临床经验、综述、学术探讨、思路与方法学、临床试验方法学、病例报告、中医英译、会议纪要等栏目。本刊多次获国家科委、中宣部、新闻出版署及国家中医药管理局颁发的全国优秀期刊奖; 2001 年被新闻出版署评为“双效期刊”, 列入中国期刊方阵; 2002—2020 年 17 次被评为“百种中国杰出学术期刊”; 2012—2017 年连续评为“中国最具国际影响力学术期刊”; 3 次获中国科协择优支持基础性和高科技学术期刊专项资助; 4 次获“国家自然科学基金重点学术期刊专项基金”资助; 4 次获“中国科协精品科技期刊工程项目期刊”; 2015 年 5 月荣获中国科协精品科技期刊 TOP 50 项目; 2018 年入选“中文科技期刊精品建设计划”。本刊被多种国内外知名检索系统收录, 如: 中国科学引文数据库、中国生物医学文献数据库、美国《化学文摘》(CA)、俄罗斯《文摘杂志》(AJ)、日本《科学技术文献速报》(JST)、美国《乌利希期刊指南》(Ulrich's PD)、波兰《哥白尼索引》(IC)、英国《国际农业与生物科学研究中心》(CABI)、WHO 西太平洋地区医学索引(WPRIM)等; 为中国科技论文统计源期刊、中国学术期刊综合评价数据库统计源期刊, 被编入北京大学图书馆《中文核心期刊要目总览》, 每年影响因子及总被引频次在中西医结合期刊中均名列前茅。

《中国中西医结合杂志》为大 16 开本, 月刊, 128 页; 铜版纸印刷, 彩色插图。国内定价: 30.00 元/期。全年定价: 360.00 元。国际标准刊号: ISSN 1003-5370, 国内统一刊号: CN 11-2787/R, 国内邮发代号: 2-52, 国外代号: M640。国内外公开发行, 在各地邮局均可订阅, 也可直接汇款至本社邮购。

地址: 北京市海淀区西苑操场 1 号, 中国中西医结合杂志社, 邮政编码: 100091; 电话: 010-62886827, 62876547, 62876548; 传真: 010-62876547-815; E-mail: cjim@cjim.cn; 网址: <http://www.cjim.cn>。