

DOI:10.13288/j.11-2166/r.2023.17.006

名老中医经验数字化传承的思考

倪敬年[✉], 曹天雨, 陈雅静, 魏明清, 李婷, 时晶, 田金洲

北京中医药大学东直门医院, 北京市东城区海运仓 5 号, 100700

[摘要] 名老中医经验数字化传承是指采用数字化技术手段对名老中医知识、技能、经验等进行记录、整理、保护、传播、分享和创新, 有助于克服传统经验传承方式的低效率问题, 实现中医文化传承与发展。数字化传承在可及性、抗佚失性、准确性、创新能力、有效性方面具有一定优势, 可以辅助名老中医经验的数字化保存、分析和发掘, 是传统跟师学习传承方式的重要补充。数字化传承通常分为构建中医药知识数据库、构建名老中医经验病案资料库、数据挖掘发现规律、借助机器学习辅助临床决策等步骤。名老中医数字化传承不只是经验信息的利用, 也是基于经验的创新和产品化过程, 可能成为一种新型中医药诊疗服务模式。

[关键词] 中医药; 名老中医经验; 经验传承; 人工智能; 数字化

中医药学术传承是中医药服务高质量发展的基础, 名老中医经验传承是中医药学术传承的重要组成部分^[1]。尽管中医药院校教育按照现代医学的分科方法对中医药学的教育进行了设计, 但是分科教育对中医药临床能力的培养作用并不像现代医学教育那样直接有效^[2], 跟师在中医药人才培养方面的作用仍然具有重要且不可替代的作用。中医基础理论、中药学和中药药理学等基础学科并不能直接有效地指导以复方为主要形式的中药临床应用, 似乎也不能完全预测处方的真实疗效。相对而言, 有人认为师承的经验在指导临床应用和预测疗效方面似乎更令人信服, 这说明中医药临床实践的经验性仍然占有较高的比重^[3]。鉴于当前中医药的发展现状, 名老中医经验的有效传承应得到足够重视, 且应作为中医药经验传承的主要内容。借助数字化方法进行名老中医经验的保存、分析和发掘是传统传承方式的重要补充, 是中医与工程技术结合的一种新尝试^[4]。名老中医经验的数字化传承可以拓展名老中医经验服务的半径, 突破时间和空间的局限, 解决基层中医临床专家短缺的问题, 数字化传承不只是一种新的传承方式, 更重要的是通过数字化传

承和技术支持探索一种新的中医药服务模式。

1 名老中医经验传承的目的

名老中医是由国家、省、市等不同级别中医药行政管理机构进行组织认定的中医界优秀人才, 是中医药行业的杰出代表。名老中医经验不同于一般性知识, 它是行业群体认知的补充, 具有很强的实践指导价值; 是医疗服务的优质资源, 能够作为疑难病的治疗参考; 是人才培养的圭臬, 可能成为创新知识的来源和人才后学的示范。名老中医团队代表了中医药行业的最高水平, 是优秀的人才资源。这些人才与其经验都是名老中医经验传承的宝贵资源, 然而有关他们经验传承的公开发表资料的获取方式却很有限, 而且资料的获取因为存在着大量的数据缺失以及信息表达的失真, 研究者很难从中获得名老中医的诊疗思路, 从而得出有差异性的结论^[5]。很多名老中医都面临年迈而不再出诊, 经验传承不充分以及经验失传的风险, 因此, 为了留存名老中医的宝贵经验, 需要进行经验传承。

首先, 名老中医经验传承的目的是经验保存。中医药学术流派众多, 临床经验丰富, 只有传承下来的宝贵经验才能转化为临床实践, 成为中医药临床服务的支撑^[6]。最早期的中医药经验传承依靠行为模仿和口耳相传, 很多经验随时间推移没有得到连续传播而失传。文字、造纸、印刷术的发明使很

基金项目: 中国工程院战略研究与咨询项目(2022-XY-33, 2022-XBZD-15-04); 北京中医药大学“解码中医”协同攻关项目(BZY-JMZY-2022-002)

✉ 通讯作者: jingnian_ni@hotmail.com

多中医药经验得到了长期传承,如《五十二病方》《黄帝内经》《伤寒杂病论》和《神农本草经》等都是依赖文字及其传播媒介的传播作用。文字传播同样存在信息衰减,时间越长对原文的理解也越困难,即使名家的注解也存在争议。通过传承形式创新,有益于最大程度地保留名老中医的经验,而通过传承媒介创新有益于防止资料佚失,增加传播效率。

其次,在保存的基础上,进一步对名老中医经验进行整理、挖掘和转化应用。传承的具体内容包括学术思想、临床经验、诊疗技术、人文积累等。学术思想是对疾病诊疗的高度凝集化的认知,不同于行业的一般性知识,往往蕴含了创新性的真知灼见。临床经验具有更大的实用价值,对临床实践具有直接的指导作用。诊疗技术是名老中医经验最容易产品化和产业化的部分,往往可以提供新的中医药服务范式。人文积累指的是医家的道德修养,这是构成中医药文化的重要组成部分,往往可以形成具有时代特色的文化内核。纵观历代名医的成长经历,无不是在救死扶伤的高尚情怀中鞭策自己不断精进医术。因此,只有继承其高尚的医德,才能从根本上继承名老中医经验的核心与灵魂^[3]。通过系统化传承,积累沉淀名老中医经验并进行保存、整理、挖掘和转化应用,让其经验丰富中医药原有知识体系,也能为临床提供有效的可供学习的学术思想、临床经验、诊疗技术、人文积累等,优化中医药临床服务模式,助力中医药高质量发展^[3,7]。

2 数字化传承的必要性

经典名老中医经验传承方式有跟诊学习、聆听学术讲座、阅读论文著作和病案记录,这些传统的传承方式传播效率不高、传播范围有限。跟诊是目前被广泛应用和认可的名老中医传承方式,具有真实的情境、具体的问题和针对性的处置方式,对疑问的实时解答有助于学习者深化知识理解。跟诊源于传统师徒授受模式,这种方式主要缺点是传承人数量有限,因而影响了传承的广泛可及性。名老中医讲座交流是另一种常用传承方式,讲座交流内容往往是被高度选择的内容,听众不能获取就诊者的完全信息,讲座更侧重于案例展现和学术思想的展示,很难进行深刻的讨论和互动,对疗效反馈不够全面。同时不同的人在听讲座时会对讲授内容和重点有不同的理解,因此讲座交流方式传承经验也存在局限性。此外,论文著作和病案记录的传承方式也存在局限性,只有少数论文著作和病案资料是真

正由名老中医自己整理完成,多数通常由学生或传承人筛选整理,并不能直接反映名老中医的真实观点。中医病案资料也存在病例定义不够明确、缺乏规范随访评价,导致个案经验的重现性不理想。

名老中医经验传承的理想方法应能很好地克服以上问题,并解决如何去粗取精、如何重组知识、如何进行验证、如何解决难题、如何推广应用的问题。名老中医经验复杂多样,相同疾病的治疗方式可能多样化,不同经验之间的优劣和价值需要进行客观评估,应去粗取精,沉淀那些真正有价值的经验进行传承。对于筛选出来的有价值的经验,需要找到恰当的知识传播途径,让更多人能发现并学习,并且在经验保存和梳理之初要进行设计,从而使知识的沉淀和传播一体化。基于所传承经验解决新的医学难题,还需要对已有的经验进行知识重组升华,以此产生新的理论和假说。最后是对理论和新假说的应用和验证确认。通过上述步骤实现知识螺旋式更迭,不断推进中医药学科理论和实践发展。

名老中医数字化传承是指通过数字化技术手段对名老中医知识、技能、经验等进行记录、整理、保护、传播、分享和创新,实现中医文化传承与发展的一种方式。具体包括将名老中医的医疗实践、经验、方剂、医案、教材等内容数字化,构建中医知识库、中医学习平台、中医辅助诊疗系统等,以便更好地保存、传承和发扬中医药文化。数字化指的是将纸质或实体形式的信息转换成数字形式的过程,这样可以方便地存储、处理和传输信息。数字化包括将文本、图像、声音等信息转化为计算机可以读取和处理的数据的过程。通过数字化获取、分析、共享,最终实现名老中医经验更广泛地应用。通常需要先建立知识库,再是经验输入和系统训练,最终使用者通过终端用户界面提出请求以获得通过算法推理而提供的实践指令,可以使非专家使用者获得专家级的建议。通过互联网和服务终端布局,可以扩大服务区域半径,支持基层中医药诊疗实践。这种方式有助于解决基层服务缺少专家的困境。数字化传承提供了可及性、抗佚失性、准确性^[8]、创新能力、有效性方面的更优选择。

3 数字化传承的方法

临床经验不能只停留在群体认知的水平上,学科发展要基于知识和技术创新,要能够解决新的问题。数字化传承不只是个别名老中医的知识保存,也是中医药行业整体知识创新和系统迭代的源头。

因此,名老中医经验的传承本身就是重要的创新过程,新的传承载体的出现为传承工作提出了新的课题。数字化传承通常包括以下几个步骤。

第一,构建中医药知识数据库,包括医学知识库、疾病数据库、标准症状库、中药数据库和方剂数据库等。医学知识库来源包括教材指南、文献典籍,以及医学教学和临床的音频、视频资料等。疾病数据库包括中医病种和西医病种的常见疾病。标准症状库要基于医案知识库,结合其他行业权威资料,按照统一的标准规范,进行梳理、汇总、筛选,建立覆盖绝大多数疾病症状的标准症状库。中药数据库要基于药典和其他文献资料,构建中药知识库,主要是中药饮片的名称、编码、性状、适用病症、药效、用法用量等。同时,需要搜集、整理名老中医常用的及教材指南、文献典籍中的方剂,梳理出方剂的配伍、用法等建立方剂数据库。此外,也应纳入中成药和非药物疗法库,如经络、腧穴、外治、运动、情志疗法等。目前已开发的“中医药基础数据库系统”包括了中医理论数据库、中药数据库、针灸穴位及处方数据库等9个子系统^[9]。然而,中医药数据库领域发展至今,虽然在中医古籍、中医文献两方面获得了一定的成果,但是在软件开发方面尚未形成核心团队及未取得突破性成果,仍有待进一步的研究^[10]。

第二,构建名老中医经验病案资料库。通过名老中医诊疗过程中建立的比较完整的病案资料,包括四诊信息、理化检查、中医诊断、西医诊断、中医证候、处方用药、随访跟踪记录、疗效分级及改善情况,进行疾病统计、药物频次统计、症状统计、证候统计、疗效统计等,用以算法的训练和调整^[11]。同时能够实现相似病例的完整治疗过程重现,有望随着软硬件技术发展进一步实现医疗层面数字孪生(digital twin, DT)^[12],为治疗各阶段预测提供翔实的客观数据支撑。

第三,利用数据挖掘寻找辨证处方规律。数据挖掘就是从大量的、不完全的、模糊的、随机的数据中,提取隐含但有用的信息和知识的过程。目前关于名老中医用药规律的数据挖掘方法主要包括频数分析、关联分析、复杂网络分析、聚类分析等^[8]。通过数据挖掘技术,可以对名老中医经验中病-证、病-药、病-方、方-证、证-药等规律实时在线分析与展示,提炼出临证经验中蕴藏的新理论、新方法、新知识,对名老中医经验进行归纳和总结,即把蕴含在其中的大量隐性的信息转为显性

的知识,也能够帮助传承者在传承过程中更直观地感受理论、规律等的实际应用、推演调整及动态优化的过程,真正有助于传承者学习名老中医的处方逻辑从而提高临床疗效^[13-14]。例如,有研究^[15]通过收集分析历代哮喘中医文献医案的辨证、用药、组方等信息,构建了哮喘古文献医案数据仓库,采用一系列方法对医案症-药相应规律进行挖掘分析,研究哮喘中医证治规律。

第四,研发机器学习算法支持的辅助决策系统。临床决策支持是数字化传承的核心^[16]。梳理名老中医诊疗方法、辨证思维,基于神经网络、决策树、SVM、Fasttext、Bert、Transformer等方法构建中医辨证推理和临床辅助决策算法模型^[17]。既往的中医处方决策基于模拟辨证和证候-中药关联分析,很少基于疗效的真实反馈进行模型调整。中医的一次处方从本质上可以理解为一次疗效预测,辨证论治实际上是基于证候能预测疗效的假设^[18]。辅助决策系统算法的关键是在辨证准确性上要优于经验方法,其次是对所选方药具有更稳定的疗效预期。实际工作中,证候判定稳定性差,不同医生的判断差异较大,证候能预测疗效假设并不成立。同时,随着数据的不断累积,治疗过程中以往难以被定性定量的地域性、性别、年龄等个体化差异均可以被系统性地发掘总结,药材的理论与实际药效对比等也有望被进一步探究,这均有助于传承者将名老中医核心思想及宝贵经验更好地应用于个体化治疗。如智慧中医系统能收集患者的四诊信息,与数据库的数据资料进行匹配,为患者提供诊治意见,辅助医生提升诊疗水平^[19]。

4 数字化传承的应用转化

数字化经验传承的目标是智能化传承,是为用户提供个体化的精准中医药诊疗辅助决策。辅助决策系统可以基于疗效的反馈对疾病、症状、证候和药物的关系进行调整,使其不仅更贴近实际诊疗过程,也更有助于中医的传承创新,缩短传承者的学习试错过程。例如,强化学习(reinforcement learning, RL)可以对单一病种进行深度追踪研究,被国内外跨领域学者广泛用于药物及剂量优化、临床处理方式优化、生活方式干预和慢病管理等^[20]。强化学习引入的反馈路径可实现基于疗效的治疗决策的智能化择优,从而减少临床实践中的试错成本。

同时,数字化传承系统也能进行系统的有效性验证。循证医学的有效性验证包括治疗决策(如中

医处方) 的有效性验证, 也包括系统的有效性验证, 即使用数字化传承系统是否提高了中医辨证的准确性, 是否改善了患者的预后。根据系统的开发目标, 有效性验证可以采用不同的方式。如果系统是为了模拟某个名老中医治疗某病的经验, 处方的 consistency 应作为有效性指标, 系统的应用评价可以采用富集分析探寻名老中医经验的适应人群从而提高疗效。如果系统的开发是为了集合不同的名老中医经验, 面对不同中医药诊疗需求做出适应性处方, 有效性评价的重点是目标疾病的转归。有效性验证也包括效应的机制合理性探讨, 利用生物信息学探寻可能的作用机制, 并进行实验的验证。

这些数字化传承的成果将具有时间更高效、地域更广泛、临床更有效的特点。通过建设名老中医数字化传承平台进行技术和成果的应用转化, 一方面成为普通中医医师的临床助手, 提高临床辨证水平和中医处方的有效性; 另一方面可以实现名老中医经验向基层的传播, 提升基层中医药服务质量, 助力中医药服务的高质量均衡发展。目前已有的中医药辅助诊疗平台仍处于初步阶段, 主要的功能还是中医药知识查询, 一些平台可提供处方规律分析或者中药与疾病的映射, 但还没有基于名老中医经验进行临床诊疗决策的成功案例。例如, 中医传承辅助平台通过逻辑回归、聚类分析、关联规则等方法分析名老中医诊疗过程中留下的各种处方、病历, 来获得高频药味、性味归经等^[21]。也有研究者构建了 FangNet 平台, 该平台使用 PageRank 算法对所有草药的相对拓扑重要性进行排名, 基于临床经验处方集合中构建的症状草药网络, 以交互式可视化方式提供草药隐藏知识, 包括草药重要性排序、草药-草药共现、草药与症状的关联性^[22]。然而这些平台都不能做到直接的辅助诊疗, 数字化传承的技术和成果仍有较大的向智能化转变的空间。

5 结语

无论是数字化传承或未来的智能化传承, 重点都不是数字化和智能化本身, 更重要的是体现传承的价值, 体现传承对中医诊疗行为的良性促进。中医临床面临两个难题, 一是辨证一致性不高, 二是个体化诊疗决策难。对于个案患者, 数字化传承平台能提高医生证候判定的一致性; 对于患者群体, 数字化传承平台应能实现个体化处方、个性化用药, 能为患者提供更好的疗效。数字化和智能化是为传承赋能的手段, 以便更好地实现传承名老中医

经验、服务于临床、体现传承的价值。名老中医数字化传承有助于发挥名老中医的经验优势, 促进中医药诊疗范式从传统的辨证模式或病证结合模式向精准诊疗范式转变。未来的名老中医经验传承系统也是中医药人才培养模式的补充, 借此可以传承名家经验、辅助基层医疗、促进诊疗精准化、推进中医数字化, 为探索式学习、研究型传承、传承即创新提供平台支撑。在当今信息化高速发展的时代, 中医药数字化传承已经成为一种必然趋势。数字化传承内容丰富, 形式多样, 优势明显, 为名老中医经验传承创新提供了有力保障, 为临床医生学习临床经验提供了新途径, 为中医个体化诊疗能力提高提供了技术支撑, 也为中医药事业的蓬勃发展提供了动力源泉。相信在不久的将来, 更多的名老中医经验将会在数字化传承平台上发生碰撞交融, 产生新的火花。

参考文献

- [1] 谷晓红, 于河. 名老中医经验传承与创新的问题及策略[J]. 北京中医药大学学报, 2022, 45(9): 919-924.
- [2] HUA M, FAN J, DONG H, et al. Integrating traditional Chinese medicine into Chinese medical education reform: issues and challenges[J]. Int J Med Educ, 2017, 8: 126-127. doi: 10.5116/ijme.58e3.c489.
- [3] 王鹏军, 苗阳, 刘玲玲. 浅谈名老中医经验的传承策略[J]. 中医杂志, 2013, 54(8): 718-720.
- [4] 薛晓娟, 郑文科, 黄明, 等. 中医药领域工程科技发展中的问题与思考[J]. 天津中医药大学学报, 2022, 41(2): 137-140.
- [5] 杨光华, 王萍, 黄利兴, 等. 名老中医学术传承研究方法探析[J]. 中医杂志, 2014, 55(21): 1810-1812.
- [6] 陆施婷, 陈清光, 徐佩英, 等. 名老中医经验传承模式研究概述[J]. 中华中医药杂志, 2017, 32(8): 3629-3631.
- [7] 张俊华. 中医药高质量发展乌镇宣言[J]. 天津中医药, 2022, 39(9): 1099.
- [8] 于林童, 曲文白, 余新波, 等. 数据挖掘方法在名老中医用药规律研究中的应用现状[J]. 中医杂志, 2017, 58(10): 886-888, 900.
- [9] 任廷革, 刘晓峰, 高剑波, 等. “中医药基础数据库系统”介绍[J]. 中国中医药信息杂志, 2001, 8(11): 90-91.
- [10] 丁萌萌, 田紫煜, 陈媛媛, 等. 2002—2021 年中医药数据库研究文献可视化分析[J]. 中国中医药信息杂志, 2023, 30(8): 63-67.
- [11] WANG X, QU H, LIU P, CHENG Y. A self-learning expert system for diagnosis in traditional Chinese medicine[J]. Expert Syst Appl, 2004, 26(4): 557-566.

- [12] KAMEL BOULOS MN, ZHANG P. Digital twins: from personalised medicine to precision public health [J]. *J Pers Med*, 2021, 11(8):745.
- [13] 白春清. 中医专家系统三十年[J]. 医学信息(上旬刊), 2011, 24(2):550-552.
- [14] 吴嘉瑞, 唐仕欢, 郭位先, 等. 基于数据挖掘的名老中医经验传承研究述评[J]. 中国中药杂志, 2014, 39(4):614-617.
- [15] 刘小生, 朱立成, 吴新开, 等. 基于数据仓库技术发掘中医古文献医案哮喘证治规律[J]. 江西中医学院学报, 2012, 24(3): 13-22.
- [16] SUTTON RT, PINCOCK D, BAUMGART DC, et al. An overview of clinical decision support systems: benefits, risks, and strategies for success [J]. *NPJ Digit Med*, 2020, 3:17. doi: 10.1038/s41746-020-0221-y.
- [17] SHEIKHTAHERI A, SADOUGHI F, HASHEMI DEHAGHI Z. Developing and using expert systems and neural networks in medicine: a review on benefits and challenges[J]. *J Med Syst*, 2014, 38(9):110.
- [18] 王彦之, 张卫. 浅谈辨证论治之体会[J]. 光明中医, 2019, 34(1):25-27.
- [19] 谢彬. 基于大数据的智慧中医诊疗模式应用研究[J]. 电子元器件与信息技术, 2022, 6(8):143-146.
- [20] CORONATO A, NAEEM M, DE PIETRO G, et al. Reinforcement learning for intelligent healthcare applications: a survey[J]. *Artif Intell Med*, 2020, 109:101964. doi: 10.1016/j.artmed.2020.101964.
- [21] 唐仕欢, 申丹, 卢朋, 等. 中医传承辅助平台应用评述[J]. 中华中医药杂志, 2015, 30(2):329-331.
- [22] BU D, XIA Y, ZHANG J, et al. FangNet: mining herb hidden knowledge from TCM clinical effective formulas using structure network algorithm [J]. *Comput Struct Biotechnol J*, 2020, 19: 62-71. doi: 10.1016/j.csbj.2020.11.036.

Thoughts on Digital Inheritance of Experiences of Famous and Veteran Physicians of Traditional Chinese Medicine

NI Jingnian, CAO Tianyu, CHEN Yajing, LI Ting, WEI Mingqing, SHI Jing, TIAN Jinzhou

Dongzhimen Hospital, Beijing University of Chinese Medicine, Beijing, 100700

ABSTRACT The experience of famous and veteran physicians in traditional Chinese medicine (TCM) is a supplement to the cognition of industry groups and a high-quality learning resource. Digital inheritance of the experience of famous and veteran TCM physicians refers to the use of digital technology to record, organize, protect, spread, share and innovate the knowledge, skills and experiences of famous and veteran TCM physicians, which helps to overcome the inefficiency of traditional experience inheritance and realize the inheritance and development of TCM culture. Digital inheritance has certain advantages in accessibility, loss resistance, accuracy, innovation ability and effectiveness, which can assist the digital preservation, analysis and excavation of the experience of famous and veteran TCM physicians, and is an important supplement to the traditional way of learning from teachers. Digital inheritance is usually divided into the following steps: building a database of TCM knowledge, building a database of experienced medical records of famous and veteran TCM physicians, discovering laws by data mining, and assisting clinical decision-making with machine learning. The digital inheritance of famous and veteran TCM physicians is not only the use of experience information, but also the process of innovation and productization based on experience, which may become a new service model of TCM diagnosis and treatment.

Keywords traditional Chinese medicine; experience of famous and veteran traditional Chinese medicine physicians; inheritance of experience; artificial intelligence; digitalization

(收稿日期: 2022-12-21; 修回日期: 2023-05-13)

[编辑: 柴倩云]