

基于真实世界的中医药慢性肾脏病大数据平台应用和展望

朱佩琦¹, 谢佳东², 何佳怡², 胡孔法², 赵静¹, 孙伟¹, 何伟明¹

(1. 南京中医药大学附属医院, 江苏省中医院, 江苏 南京 210029;

2. 南京中医药大学人工智能与信息技术学院, 江苏 南京 210023)

摘要:当前, 大数据、人工智能等新一代信息技术快速发展, 这些技术与医疗领域深入交叉应用, 为医疗服务与科学研究带来了巨大变革。在真实世界研究中, 大数据和人工智能已经成为中医药诊治慢性肾脏病(chronic kidney disease, CKD)的“数字新基建”。真实世界的慢性肾脏病大数据平台积累了海量数据, 促进了肾脏病数据的整合与共享, 为临床诊疗、慢病随访、临床队列等研究提供了宝贵的数据支撑。借助人工智能技术, 平台提供数据分析与科研服务, 如CKD患病预警、预后风险评估、凝练核心处方等, 为肾脏病诊治提供了更加准确、高效的决策支持。介绍基于真实世界的慢性肾脏病大数据平台发展现状与应用, 以中国肾脏病大数据应用创新联盟为具体案例进行阐述, 最后提出对真实世界的慢性肾脏病大数据研究的未来展望。

关键词:真实世界; 中医药; 慢性肾脏病; 大数据; 人工智能

中图分类号: R256.5

文献标志码: A

文章编号: 1673-7717(2024)11-0018-05

Applications and Perspectives of Real – World Based Big Data Platform for Chronic Kidney Disease in Traditional Chinese Medicine

ZHU Peiqi¹, XIE Jiadong², HE Jiayi², HU Kongfa², ZHAO Jing¹, SUN Wei¹, HE Weiming¹

(1. Affiliated Hospital of Nanjing University of Chinese Medicine, Jiangsu Province Hospital of Chinese Medicine, Nanjing 210029, Jiangsu, China;

2. School of Artificial Intelligence and Information Technology, Nanjing University of Chinese Medicine, Nanjing 210023, Jiangsu, China)

Abstract: Today, big data, artificial intelligence and other new – generation information technologies are developing rapidly. The in – depth cross – application of these technologies with medical study has brought great changes to medical services and scientific research. In real world research, big data and artificial intelligence have become the “new digital infrastructure” for diagnosis and treatment of chronic kidney disease(CKD) in traditional Chinese medicine. The real – world CKD big data platform has accumulated a huge amount of data, facilitated the integration of kidney disease data, thereby providing valuable data support for clinical diagnosis and treatment, chronic disease follow – up, clinical cohorts and other research. With the help of artificial intelligence technology, these platforms offer data analysis and scientific research services, such as CKD risk prediction, prognostic risk assessment, and condensation of core prescriptions, which provide more accurate and efficient decision support for the diagnosis and treatment of renal diseases. This article presents the current status and application of the development of real – world based chronic kidney disease big data platform, exemplified by the China Kidney Disease Big Data Application Innovation Alliance, and concludes with a discussion on the future prospects for real – world CKD big data research.

Keywords: real world; traditional Chinese medicine; chronic kidney disease; big data; artificial intelligence

基金项目: 国家自然科学基金项目(82174294); 中国民族医药学会科研项目(2021Z1087 – 451201); 江苏省中医药科技发展计划项目(ZD202209)

作者简介: 朱佩琦(1997 –), 女, 江苏扬州人, 博士在读, 研究方向: 中医内科学肾脏病。

通讯作者: 何伟明(1972 –), 男, 江苏宜兴人, 主任中医师, 博士研究生导师, 博士, 研究方向: 中医药治疗肾脏病。E-mail: yfy0019@njucm.edu.cn。

孙伟(1959 –), 男, 江苏南京人, 主任中医师、教授, 博士研究生导师, 博士, 研究方向: 中医药防治慢性肾脏病。E-mail: jssunwei@163.com。

目前, 慢性肾脏病(chronic kidney disease, CKD)在中国的患病率达10.8%, 患病人数约为1.5亿^[1], 每年都有数百万的患者因此而死亡。CKD的病因复杂, 起病隐匿, 现阶段治疗主要依靠生活方式干预, 控制血压、血脂、血糖, 使用免疫抑制剂、细胞毒药物、血管紧张素转换酶抑制剂等药物, 但疗效常令人不甚满意。CKD患者若得不到及时防治, 短期将进入终末期肾脏病, 带来巨大的经济及社会负担。中医药发展千年, 拥有扎实的理论基础及实践经验, 在慢性肾脏病的诊治中发挥重要作用, 并且已经得到了实验及临床验证。大数据和人工智能在医学领域具有巨大的潜力, 特别在疾病预测与诊断、病人监控及预警、电子病历处理等方面, 有望提高医疗效率和医疗效

果^[2]。真实世界慢性肾脏病大数据平台的建设能够为中医药研究提供重要支持,辅助提供临床证据,凝练病因病机及核心处方,中医治疗“治未病”,加强慢病管理,并促进流行病学研究,正逐步成为中医药临床研究的关键组成部分,为中医药诊治慢性肾脏病的发展带来推动力。

1 真实世界慢性肾脏病大数据平台发展现状

1.1 国内慢性肾脏病大数据平台 近年来,国内相继出现众多慢性肾脏病大数据平台,见表 1。2017 年,北京大学医学部和健康医疗大数据国家研究院合作成立了肾脏疾病大数据研究中心,并创建了“肾脏病数据网络”(China Kidney Disease Network,CK-NET)。该网络覆盖了全国 70 余家大型肾病诊疗中心,致力制定中国标准和指南。中心整合分析国内肾脏病患者数据,于 2020 年发表了《中国肾脏病年度科学报告》^[3],揭示了我国肾脏病患者的疾病分布情况和特征,不仅推动了肾脏病学学科建设,还为卫生政策的制定提供依据。2018 年 6 月,由南京中医药大学附属医院孙伟教授主导的“中国肾脏病大数据应用创新联盟”成立^[4],目前涵盖 88 家机构和 261 名医生。该平台利用数据挖掘、人工智能等方法,开展中医药大数据研究,以提升肾脏疾病监测效率和中医药合理用药水平,为肾脏疾病中西医结合诊疗决策提供依据。2018 年 12 月,国家肾脏病临床医学中心与中国疾病预防控制中心牵头,成立了“中国肾脏病大数据协作平台”,目前我国已有超过 35 家医院加入该网络平台,覆盖 18 个省份。该平台的“慢性肾脏病发

表 1 国内慢性肾脏病大数据平台

数据平台	主办机构	特点
肾脏病数据网络	北京大学医学部	制定中国标准和指南,为公共卫生政策提供依据
中国肾脏病大数据应用创新联盟	南京中医药大学附属医院	开展中医药大数据研究,为肾脏疾病中西医结合诊疗决策提供依据
中国肾脏病大数据协作平台	国家肾脏病临床医学中心	开发 CKD 风险预测模型和辅助决策工具,为我国慢性肾脏病的精准防治提供循证依据

生、发展及预后的风险预测体系”项目,综合利用各省市肾脏病中心大数据及生物样本、国家疾控中心的慢病及危险因素监测系统,开发适用于不同人群的 CKD 风险预测模型和辅助决策工具,为我国慢性肾脏病的精准防治提供依据。

1.2 中医药慢性肾脏病大数据平台 “中国肾脏病大数据应用创新联盟”是由江苏省中医院肾科孙伟教授牵头,联合多家医疗机构共同创建的临床科研一体化平台。目前,该平台已联盟 88 家机构和 261 名医生,记录 16411 名患者以及 86754 份病历,地理范围覆盖了江苏、浙江、广东、重庆、江西等多个省份。孙教授团队整合并分析院内院外随访数据,建立了院内专科数据系统,以申报科研项目、开展课题研究等。此外,平台还设置了慢病管理系统,不仅能把控研究数据质量,而且能提高患者的疗效和生活质量。目前该团队主要针对慢性肾脏病中医证型、中医病机与微观辨证、核心处方、各期临床疗效等进行统计分析。2019 年 6 月,团队在国内核心期刊《世界科学技术——中医药现代化》获得封面介绍,并以《慢性肾脏病“肾虚湿瘀”核心病机的创新研究及临床应用》^[5-8]作专题讨论,发表 7 篇系列文章;2021 年 10 月,以《基于临床科研随访管理数据平台探索中医药在慢性肾脏病中的诊疗新模式》^[9-11]作专题讨论,发表 6 篇系列文章。团队的最新研究发现,通过该平台(图 1)随访的 49 名 CKD 5 期患者,其估算的肾小球滤过率(estimated glomerular filtration rate,eGFR)在 60 个月内得到改善,上升 1.68 mL/(min·1.73 m²)。这初步表明中西医结合治疗可能对保护 CKD 5 期患者肾功能、延迟进入肾脏替代治疗有积极作用,但有待进一步验证。该平台的建立和研究成果为慢性肾脏病的诊治提供了重要的数据支持,并有望为中医药在肾脏疾病中的应用提供新的诊疗模式。

1.3 慢性肾脏病大数据平台的建设对 CKD 的诊治至关重要 由于肾脏病发病机制不明、缺乏有效治疗方法、病程长的特点,临床只能延缓病情进展、保持平稳,亟须多中心临床研究揭示我国的发病率、风险因素、临床治疗和预后现状。国务院办公厅发布的《中国慢性病防治中长期规划(2017—2025

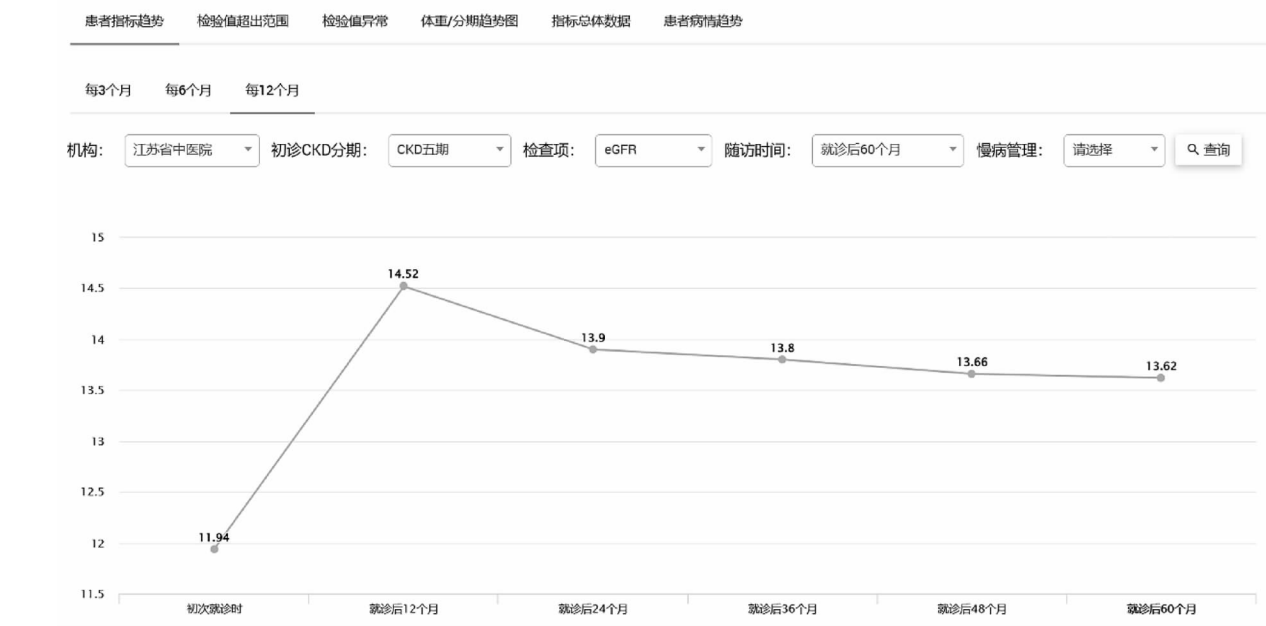


图 1 CKD 5 期患者 eGFR 变化情况

年)》^[12]也提到,运用大数据等技术,加强对现有医疗信息的分析和利用,从而为肾脏病等慢性疾病防治政策及诊疗策略的制定提供依据。在整合全国各机构中医药治疗CKD相关数据时,研究者发现存在诸多不足,主要表现在:第一,数据的多样性:在进行多中心研究时,各医院的电子病历系统结构化、数据编码有参差,数据处理耗费大^[13];第二,数据的非规范性:中医辨病辨证理论复杂,各医家的诊疗个体化强,导致数据标准化及完整性欠佳;第三,数据的缺失和不均匀性:由于患者依从性不一,随访不规律,导致数据频次不一,可能会影响分析结果^[14]。另外,数据的高速性、并发访问性、安全保护,以及技术人才的需求,也是值得关注的因素。为响应国家号召,孙伟教授^[15]提倡建立真实世界的病例登记平台,对患者进行定期随访并记录,将数据进行标准化与规范化,确保数据质量和可靠性,从而支持中医药对慢性肾脏病治疗的研究和发展。

2 基于真实世界的中医药慢性肾脏病大数据平台的应用

基于真实世界的中医药慢性肾脏病大数据平台具有广泛的应用,主要体现在提供临床证据、凝练病因病机及核心处方、辅助中医“治未病”、加强慢病管理、促进流行病学研究这5个方面,为中医药研究和临床实践提供了支持,有助于推动慢性肾脏病的诊治水平在中医药领域取得更大的发展。

2.1 提供临床证据 循证医学是一种基于临床证据指导医疗卫生实践和科学决策的世界公认方法,适用于西医与中医。临床疗效是中医药传承发展的根本,通过循证研究生产彰显中医药临床疗效优势的高质量证据,提高中医药临床研究质量。慢性肾脏病大数据平台有助于深入了解中医药对不同阶段慢性肾脏病患者的治疗效果,为中医药临床研究提供高质量证据。

孙伟等^[9,11]通过“中国肾脏病大数据应用创新联盟”进行回顾性分析,探究“益肾清利活血”法对于CKD的疗效,表明“益肾清利活血”法可以维持CKD 1~3期患者肾功能稳定,降低CKD 1~2期患者尿蛋白水平,保持CKD 3~5期患者的血浆白蛋白水平及电解质酸碱平衡,证明了中医药能延缓CKD患者疾病进展、提高患者生活质量。贺忆培等^[16]利用大数据分析多中心慢性肾脏病中医证型分布规律,以及中医证型与疾病分期、检验结果、生活质量评分之间的关系,为规范化中西医结合治疗CKD提供了一定的证据。

2.2 凝练病因病机及核心处方 病因病机是中医诊疗疾病的理论基础,望、闻、问、切四诊是诊疗手段,治则治法及核心处方是治疗方法。研究者在中医经典理论的基础上,整合四诊信息,凝练病因病机,挖掘核心处方,揭示慢性肾脏病中医证型分布规律,深入了解中医病机与微观辨证的关系,为规范化中西医结合治疗提供指导。

高国栋^[17]通过“中国肾脏病大数据应用创新联盟”分析慢性肾脏病的中医证型、证素的分布,并探究四诊与证型的关系,得到5个证型诊断模型,表明肾脏病以“肾虚湿瘀”为总则,脾肾气虚证为本虚证的核心,痰湿、湿热、瘀血互相夹杂是CKD进展的重要病理因素,治疗当以健脾益肾、清利和络为原则。本研究团队利用“中国肾脏病大数据应用创新联盟”,分析黄葵制剂治疗肾性蛋白尿的疗效影响因素,并建立预测模型,发现甘油三酯、肾小球滤过率、高脂血症、联合应用虫草制剂是黄葵制剂治疗肾性蛋白尿的影响因素,从反方向明确黄蜀葵花的药物功效,预测模型的建立为临床制定客观化、个性化的

治疗方案提供依据。杨超茅等^[18]基于临床信息系统分析总结真实世界的数据库,探讨中医药治疗糖尿病肾病(diabetic kidney disease,DKD)的用药规律,发现中医药治疗DKD在补益气血阴阳的同时,需兼顾对瘀血、湿邪和痰饮的治疗,为中医药治疗糖尿病肾病提供指导。

2.3 辅助中医“治未病” “治未病”源于《黄帝内经》,其未病先防、既病防变、瘥后防复的思想精髓在保障人民身体健康、促进医疗卫生事业发展方面至关重要。尤其是目前社会人群亚健康状态普遍存在,而肾脏病发病初期症状轻、起病隐匿、进展迅速,因此要加强慢性肾脏病的筛查,科学宣教和预防,从根源上降低发病率。

利用慢性肾脏病大数据平台对中医药进行“未病先防”,医生可以通过识别高危人群,对无症状患者发出预警,提醒就诊,并进行早期干预,防止疾病的发生发展。研究人员根据患者血、尿、肾脏标本进行基因组学、蛋白组学等测序分析,通过基因数据库关联分析等方法筛选潜在的生物标志物,利用大数据平台进行前瞻性验证,以发现疾病早期特点,为慢性肾脏病的早期诊断和治疗提供依据^[19-20]。李静文^[21]基于医疗大数据平台对DKD早期诊断的相关指标进行研究,发现 $\beta 2$ 微球蛋白($\beta 2$ -microglobulin, $\beta 2$ -MG)单项诊断、转铁蛋白(transferrin,TRF)+ $\beta 2$ -MG两项联合诊断和TRF+胱抑素C+ $\beta 2$ -MG 3项联合诊断均具有较高的诊断性能,以 $\beta 2$ -MG单项检验辅助糖尿病肾病早期诊断最佳,有助于DKD的早期诊断,及时予以控制。在“已病防变”方面,通过将大数据与机器学习相结合,建立疾病的诊断、用药、预后等预测模型,认识疾病进展因素,识别高危人群,制定个体化的诊疗方案,缓解CKD的进展^[22]。刘志红院士等^[23]利用机器学习建立免疫球蛋白A肾病(immunoglobulin A nephropathy,IgAN)的肾脏结局预测模型与风险分层,发现肾小球萎缩/肾间质纤维化、肾小球硬化程度、24h尿蛋白定量是IgAN进展为终末期肾脏病的重要预测因子,在临床肾脏病理检测中加强关注,及时用药,有利于延缓疾病进展。

2.4 加强慢病管理 从整体观念出发,给予患者一体化诊疗,进行慢病管理。“五脏之伤,穷必及肾”,肾为先天之本,肾脏病易出现多种并发症,涉及心、脑、肌肉等。肾脏病的治疗一方面依赖药物治疗,如控制原发病、降低蛋白尿、纠正电解质紊乱等药物,另一方面患者可以通过调整饮食、生活、运动、心理状态改善疾病。本研究团队利用“中国肾脏病大数据应用创新联盟”对患者进行慢病管理,具体包括:(1)建立管理档案,了解患者的病因、疾病进展、治疗方案等情况^[24];(2)加强宣教,定期提醒患者随访^[25];(3)给予一体化诊疗指导,如合理用药、营养管理、运动建议等;(4)提供心理咨询服务,缓解患者对疾病的害怕、恐惧等不良情绪,提高治疗信心;(5)提供突发紧急状况下的急救指导^[26]。未来随着大数据分析、物联网、人工智能技术为代表的新技术广泛应用和普及,将会形成慢性病预防、宣教、治疗、康复、保健、心理等多领域一体化管理^[27]。

2.5 促进流行病学研究 流行病学研究是指导临床工作的重要依据,完善的临床信息和数据是研究的必备因素。平台提供了丰富的临床数据,且国内外的公共数据库逐渐完善,为肾脏病的流行病学研究提供了数据支持。2012年美国肾脏病预后与生存质量指南(Kidney Disease Outcomes Quality Initiative,K/

DOQI)根据 Kaiser 永久性肾脏疾病注册库的研究结果,把 eGFR 等于 $45\text{mL}/(\text{min} \cdot 1.73 \text{ m}^2)$ 作为 CKD 3 期的分界点,分为两个亚期^[28],且 3a 期和 3b 期的不良终点事件发生率存在统计学差异。从 2017 年开始,CK-NET 持续更新中国肾脏疾病年度科学报告^[3],详细地报道了我国肾脏疾病的流行病学特征、疾病诊疗模式、疾病负担与医疗资源利用情况,促进了医生和患者对我国肾脏病的认识,帮助研究人员明确肾脏病的研究方向。

随着慢性肾脏病大数据平台在临床的实践应用,发现其中存在一些不足,主要体现在以下几个方面:(1)数据类型单一;(2)分析预测方法传统;(3)数据可解释性不足;(4)数据共享安全性和患者隐私保护有待提升。为了解决以上问题,平台拟采取以下措施:(1)融合多模态数据:在已有数据基础上,利用四诊仪等技术引入图像和音频数据,丰富患者就诊信息;(2)集成人工智能算法:引入更先进的人工智能算法,利用平台数据建立准确性更高的模型,如基于大语言模型的医学知识问答^[29]、卷积神经网络的舌象与面象识别和分割^[30-31]、OpenPose 的姿势评估^[32-33]、利用强化学习优化中医序贯诊疗方案^[34-35]等;(3)增强数据的可解释性:利用大数据平台建立模型,并利用可视化、特征重要性分析^[36]、可解释机器学习分析(Shapley Additive Explanations, SHAP)^[37-38]等方法,对模型的预测结果进行解释;(4)保护数据安全与隐私:引入区块链技术,实现医疗数据的安全跨平台共享,确保医疗数据的隐私安全和合法性,为中医药大数据的研究提供更可靠的保障^[39]。

3 展望

真实世界的临床数据具有真实性高、患者人群广泛、证据整体性强、获取证据高效的优势,已经成为医学研究中不可或缺的一部分,尤其在中医药肾脏病研究中具备重要优势。为建设真实世界临床大数据平台,本文提出以下建议:(1)统一数据标准:医疗机构应统一数据标准,确保数据的一致性和可比性,便于后续的数据处理和分析;(2)建立数据共享机制:中医药数据共享机制的建立能够促进多机构间的交流与合作,提高数据的可用性和丰富性,进而推动高质量数据库的构建;(3)完善随访系统和病例登记系统:完善临床数据的采集和整理过程,加强医患沟通,确保数据的准确性和全面性;(4)加强跨领域人才合作:医学、计算机和统计学等领域的专家之间的合作和交流,有助于确保数据处理过程中各领域专家对需求的理解一致,并提升数据分析和解释的效率;(5)促进交叉领域人才培养:培养交叉领域的专业人才,增加医学与计算机、统计学等领域之间的交流,推动相关技术的应用和创新;(6)政府和其他机构的协作与支持:政府、医疗机构、高校和相关公司等多方的协作,确保大数据平台的稳定支撑与持续发展。为了推进大数据平台的发展,相应的卫生健康数据共享、安全和经费保障等制度的出台也是必要的。这些举措将有助于加强中医药肾脏病研究,推动慢性肾脏病诊治在中医药领域的发展,提高治疗效果的质量,从而为患者提供更优质的医疗服务。

参考文献

[1] WANG L M, XU X, ZHANG M, et al. Prevalence of chronic kidney disease in China: results from the sixth China chronic disease and risk factor surveillance [J]. JAMA Intern Med, 2023, 183 (4): 298-310.

[2] 李杨,杜雷雷,许飞,等. 大数据与人工智能在医学领域的应用进展[J]. 协和医学杂志,2023,14(1): 184-189.

[3] YANG C, GAO B X, ZHAO X J, et al. Executive summary for China kidney disease network (ck-net) 2016 annual data report[J]. Kidney Int, 2020, 98(6): 1419-1423.

[4] 中国肾脏病大数据应用创新联盟. 构建肾脏病大数据平台 推进肾脏病决策和诊疗[J]. 中国科技产业, 2018(7): 24-25.

[5] 张露,高坤,陈继红,等. 在慢性肾病管理平台架构下探讨“益肾清利泄浊方”治疗慢性肾脏病 5 期的疗效及安全性[J]. 世界科学技术-中医药现代化, 2019, 21(6): 1048-1054.

[6] 陈继红,盛梅笑,许陵冬,等. 基于真实世界原理评价益肾清利泄浊方治疗慢性肾脏病 3 期患者临床疗效的研究[J]. 世界科学技术-中医药现代化, 2019, 21(6): 1055-1061.

[7] 赵静,何伟明,高坤,等. 慢性肾脏病“肾虚湿瘀”核心病机理论溯源[J]. 世界科学技术-中医药现代化, 2019, 21(6): 1085-1088.

[8] 陈继红,刘琼,高坤,等. 孙伟教授运用“护肾延衰”理论治疗慢性肾脏病临证经验阐微[J]. 世界科学技术-中医药现代化, 2019, 21(4): 684-688.

[9] 孙斯凡,赵静,俞璐嘉,等. 基于大数据平台探讨“益肾清利活血方”治疗慢性肾脏病 1-2 期蛋白尿的临床疗效分析[J]. 世界科学技术-中医药现代化, 2021, 23(10): 3447-3453.

[10] 高坤,赵静,易岚,等. 益肾清利和络泄浊法治疗慢性肾脏病 4 期的临床观察[J]. 世界科学技术-中医药现代化, 2021, 23(10): 3462-3467.

[11] 赵静,孙伟. 基于大数据平台的“益肾清利、和络泄浊方”治疗慢性肾脏病 3-5 期肾功能进展的疗效分析[J]. 世界科学技术-中医药现代化, 2021, 23(10): 3468-3473.

[12] 王一如,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.

[13] 姜勇,孟霞,王拥军. 基于高质量临床研究,建立医疗健康多维度大数据[J]. 中国科学基金, 2021, 35(1): 81-84.

[14] 杨琳琳,刘刚,易锐,等. 急性肾损伤风险预测方法的研究进展[J]. 实用医学杂志, 2022, 38(18): 2367-2372.

[15] 孙伟. 延缓慢性肾脏病(CKD3~5 期)进展的中医药临床实践[J]. 中国中西医结合肾病杂志, 2021, 22(9): 753-756.

[16] 贺忆培,沈剑箫,牟姗,等. 基于真实世界探讨三级综合性医院慢性肾脏病中医证型与疾病关联的多中心研究[J]. 中国中西医结合肾病杂志, 2019, 20(11): 959-963.

[17] 高国栋. 基于大数据平台肾虚湿瘀理论下 CKD 中医证候学研究[D]. 南京:南京中医药大学, 2020.

[18] 杨超茅,程雯,李园园,等. 基于真实世界数据探讨中医药治疗糖尿病肾病用药规律的研究[J]. 世界科学技术-中医药现代化, 2022, 24(10): 3949-3957.

[19] 王森岩,武小玲,赵思俊,等. 人工智能技术在慢性病研究中的应用及进展[J]. 山西医科大学学报, 2023, 54(2): 260-267.

[20] LEHNER G F, FORNI L G, JOANNIDIS M. Oliguria and biomarkers of acute kidney injury: star struck lovers or strangers in the night? [J]. Nephron, 2016, 134(3): 183-190.

[21] 李静文. 基于医疗大数据平台的糖尿病肾病早期诊断的相关指标研究[D]. 太原:山西医科大学, 2021.

[22] 张柯欣,孙艳秋. 中医人工智能模型的设计要素研究[J]. 中华中医药学刊, 2020, 38(12): 116-118.

中医面诊信息的临床判读规范研究

朱蓉蓉, 钱鹏, 李福凤

(上海中医药大学中医学院, 上海 201203)

摘要: 中医面诊信息临床判读标准规范研究是中医面诊智能化发展的基兆。研究人员根据判读规范对面诊图像进行有效标注并获得可靠的、高质量的判读结果, 有助于后续的面诊图像智能识别处理技术的研究。围绕面诊图像标注的医学判读规则, 研究面诊图像采集规范, 制定了面诊判读量表并进行了验证, 表明规范化后的中医望诊信息具有较好的准确性和一致性。面诊信息的判读标注规范研究是面诊标准化研究的重要基础, 推动完善面诊标准体系, 为发展新时代中医药传承创新事业添砖加瓦。

关键词: 面诊; 标注规范; 标准; 面诊判读量表

中图分类号: R241

文献标志码: A

文章编号: 1673-7717(2024)11-0022-05

Study on Clinical Interpretation Norms of Traditional Chinese Medicine Facial Diagnosis Information

ZHU Rongrong, QIAN Peng, LI Fufeng

(School of Traditional Chinese Medicine, Shanghai University of Traditional Chinese Medicine, Shanghai 201203, China)

Abstract: The research on the clinical interpretation standards and norms of traditional Chinese medicine facial diagnosis information is the foundation for the intelligent development of traditional Chinese medicine facial diagnosis. Researchers effectively annotate facial diagnosis images according to interpretation standards and obtain reliable and high-quality interpretation results, which will contribute to the research of intelligent recognition and processing technology for facial diagnosis images in the future. This article focused on the medical interpretation rules for facial diagnosis image annotation, studied the collection standards of

基金项目: 国家重点研发计划中医药现代化研究重点专项(2018YFC1707600); 国家自然科学基金面上项目(81774205)

作者简介: 朱蓉蓉(1995-), 女, 安徽宣城人, 博士在读, 研究方向: 中医四诊规范化、信息化研究及临床应用。

通讯作者: 李福凤(1972-), 女, 河南商城人, 教授, 博士研究生导师, 研究方向: 中医四诊规范化、信息化研究及临床应用。E-mail: li_fufeng@aliyun.com。

- [23] CHEN T Y, LI X, LI Y X, et al. Prediction and risk stratification of kidney outcomes in IgA nephropathy[J]. Am J Kidney Dis, 2019, 74(3): 300-309.
- [24] 朱赛, 苏昕, 辛妮, 等. 信息化技术在慢病管理中的研究进展[J]. 中国医学装备, 2019, 16(5): 136-139.
- [25] 陈娜, 孙艳秋, 燕燕. 基于“互联网+”的中医药医养结合智慧养老模式研究[J]. 辽宁中医药大学学报, 2023, 25(7): 129-132.
- [26] 据文胜, 彭飞, 杨小冉, 等. 基于大数据的区域慢病管理信息平台设计[J]. 中国数字医学, 2023, 18(3): 5-9.
- [27] 李志勇, 李鹏伟, 高小燕, 等. 人工智能医学技术发展的聚焦领域与趋势分析[J]. 中国医学装备, 2018, 15(7): 136-145.
- [28] 李作祥, 汪鹏, 陈香美, 等. 大数据科研分析平台在肾脏病研究的应用探讨[J]. 中国数字医学, 2019, 14(8): 29-31.
- [29] WANG H, LIU C L, XI N W, et al. HuaTuo: tuning LLaMA model with Chinese medical knowledge[J]. arXiv preprint arXiv:2304.06975, 2023.
- [30] 董竞方, 黄金昶, 王建云. 卷积神经网络算法在肿瘤患者舌象识别中的应用[J]. 北京中医药, 2020, 39(11): 1216-1219, 封3.
- [31] 程俊, 李红岩, 郎许峰, 等. 融合 Seg-UNet 的中医面像分割网络模型研究[J]. 世界科学技术-中医药现代化, 2022, 24(10): 4073-4081.
- [32] 冯文字, 朱洪堃, 殷佳伟, 等. 无人 CT 智能姿态识别算法研究[J]. 仪器仪表学报, 2020, 41(8): 188-195.
- [33] 郑奇, 郭立泉, 陈静, 等. 基于计算机视觉的居家康复训练评估算法[J]. 小型微型计算机系统, 2022, 43(11): 2336-2341.
- [34] YANG K, YU Z, SS X, et al. A optimization framework for herbal prescription planning based on deep reinforcement learning[J]. arXiv preprint arXiv:2304.12828, 2023.
- [35] ZHANG Q C, BAI C C, YANG L T, et al. A unified smart Chinese medicine framework for healthcare and medical services[J]. IEEE/ACM Trans Comput Biol Bioinform, 2021, 18(3): 882-890.
- [36] GENUER R, POGGI J M, TULEAU-MALOT C. Variable selection using random forests[J]. Pattern Recognit Lett, 2010, 31(14): 2225-2236.
- [37] LUNDBERG S M, LEE S I. A unified approach to interpreting model predictions[J]. Adv Neural Inf Process Syst, 2017, 30.
- [38] BACH S, BINDER A, MONTAVON G, et al. On pixel-wise explanations for non-linear classifier decisions by layer-wise relevance propagation[J]. PLoS One, 2015, 10(7): e0130140.
- [39] 余健, 胡孔法, 丁有伟. 一种面向中医药临床数据的区块链安全与隐私保护方案[J]. 世界科学技术-中医药现代化, 2021, 23(10): 3688-3695.