



主管单位: 中国科学院
主办单位: 中国科学报社
学术顾问单位:
中国人体健康科技促进会
国内统一连续出版物号: CN11-0289

学术顾问委员会: (按姓氏笔画排序)
中国科学院院士 卞修武
中国工程院院士 丛斌
中国工程院院士 吉训明
中国科学院院士 陆林
中国工程院院士 张志愿
中国科学院院士 陈凯先
中国工程院院士 林东昕
中国科学院院士 饶子和
中国工程院院士 钟南山
中国科学院院士 赵继宗
中国工程院院士 徐兵河
中国科学院院士 葛均波
中国工程院院士 廖万清
中国科学院院士 蔡秀军
中国科学院院士 滕皋军

编辑指导委员会:
主任:
赵彦
夏岑灿

委员: (按姓氏笔画排序)
丁佳 王岳 王大宁 计红梅
王康友 朱兰 朱军 孙宇
闫洁 刘鹏 祁小龙 安友仲
邢念增 肖洁 谷庆隆 李建兴
张明伟 张思玮 沈根兴 张海澄
金昌晓 赵越 赵端 胡学庆
栾杰 薛武军 魏刚

总编辑: 张明伟
主编: 魏刚
执行主编: 张思玮
排版: 郭刚、蒋志海
校对: 何工劳
印务: 谷双双
发行: 谷双双
地址:
北京市海淀区中关村南一条乙3号
邮编: 100190
编辑部电话: 010-62580821
发行电话: 010-62580707
邮箱: ykb@stimes.cn

广告经营许可证:
京海工商广登字 20170236 号
印刷: 廊坊市佳艺印务有限公司
地址:
河北省廊坊市安次区仇庄乡南辛庄村
定价: 2.50 元
本报法律顾问:
郝建平 北京灏礼默律师事务所

院士之声

数智技术助力慢性肾脏病防治

● 侯凡凡



侯凡凡

慢性肾脏病(CKD)是一项全球性的公共卫生挑战。CKD 具有高度进展风险,可发展为肾衰竭,并显著增加心脑血管疾病的发生率。一旦进入终末期肾衰竭阶段,患者只能依赖透析或肾移植维持生命,这不仅严重影响生活质量,也消耗大量卫生资源。

数据显示,2018 至 2019 年,我国成人 CKD 患者人数高达 8200 万。鉴于此,世界卫生组织(WHO)于 2025 年通过决议,正式将肾脏疾病纳入全球优先关注的重大非传染性疾病(NCD)清单。

临床实践表明,数智技术在 CKD 的预防与治疗中具有重要价值,能够助力提供更精准、高效的医疗服务。

高质量数据是人工智能(AI)技术发展的基石。2019 年,国家肾脏病临床医学研究中心联合中国疾病预防控制中心慢性非传染性疾病预防控制中心,共同发起成立“中国肾脏病大数据协作网”,旨在构建国家级医疗与健康大数据平台。

该项目启动以来,该平台已汇聚全国 36 家三甲医院累计超过 2000 万例患者的全息医疗数据。“全息”意味着数据涵盖患者的个人信息、诊断记录、影像资料、手术信息、门诊随访等多维度内容。所有数据均经过严格管理,包括隐私保护、安全合规及可用性优化,方可用于科研与应用开发。

数智技术从五方面助力 CKD 防治

数智技术,是如何帮助我们进行 CKD 精准防治的?

第一,数智技术赋能 CKD 综合处理。我国 CKD 患者众多,但专科医师资源紧缺,大型医院“一号难求”,而基层医疗机构又普遍缺乏专科医疗能力。与此同时,CKD 的管理需要贯穿疾病全周期的综合干预——不仅包括药物治疗,还涉及生活方式的改善等多个方面,而这离不开患者的主动参与。

基于这种需求,我们研发了国内首个 CKD 综合管理大模型——“智肾”。首先,我们对通用大语言模型在肾脏病防治领域的应用能力进行了量化评估;随后,以 DeepSeek 为基础,我们联合 AI

团队共同开发了“智肾”大模型。“智肾”学习了国内外的肾脏病诊疗指南,并融合了基于中国肾脏病医疗大数据库(CRDS)完成的真实世界证据,显著强化了其本土化知识体系。“智肾”有三个应用场景,包括用于专科辅助诊疗决策的“专科医生端”“基层医生端”以及用于患者教育的“患者端”。自发布以来,“智肾”已在 8 家医院部署。

第二,数智技术助力肾脏疾病精准诊断。

以儿童急性肾损伤(AKI)的诊断为例,住院患儿中 AKI 的发生率高达 20%。目前,儿童 AKI 尚缺乏统一的诊断共识,临床多沿用成人标准,即 48 小时内血肌酐升高 $\geq 26.5 \mu\text{mol/L}$,或 7 天内血肌酐升至基线值的 1.5 倍以上。

然而,由于儿童血清肌酐水平普遍较低,直接套用成人标准易导致诊断偏差,因此亟须建立适用于儿童的 AKI 诊断标准。

我们将 CRDS 中的儿童病例挑出来,通过 100081 例无肾脏病儿童队列,确定儿童血清肌酐变化参照值(RCV),建立以 RCV 为基础的诊断新标准;再用 102817 例住院儿童队列,确定新标准的诊断准确性;最后用 94715 例儿童队列验证,证实新标准优于传统标准。

第三,数智技术预测肾病进展及预后风险。

AKI 是危重患者院内死亡的主要原因。基于个体危险分层的风险预测有助于早期识别死亡高风险患者,从而实现早干预、早防治。然而,AKI 的危险因素复杂多样,传统人工构建的临床预测模型仅适用于特定类型的 AKI 人群,泛化能力有限。

鉴于此,四川省人民医院基于 CRDS,通过 AI 深度学习,建立了 AKI

预后风险预测模型,其预测 24h、48h、72h 和 7 天死亡风险的准确性分别为 95%、94%、93%和 93%。

第四,数智技术支持治疗决策的精准评估。

随机对照试验(RCT)是评价医疗决策的金标准,而真实世界研究(RWS)则是对 RCT 的重要补充。RWS 依托大样本和长程观察,不仅能够评估治疗的长期效果和罕见不良反应,还能比较不同人群之间的疗效差异,以及现有干预措施在临床实践中的获益与风险。数智技术的发展为评估治疗决策在真实实践中的作用提供了有力支撑。

第五,数智技术提供远程医疗服务和管理。

在边远农村地区,开展居家或基层站点腹膜透析为尿毒症患者提供了可及、有效且公平的治疗选择。然而,由于患者或基层医护人员普遍缺乏腹膜透析操作经验,导致居家腹膜透析相关感染等并发症风险增加。为此,构建居家腹膜透析智能网络,可支持专科医生为基层提供实时指导,有效推动优质医疗资源下沉。

数智技术在临床应用中尚面临挑战

当前,数智技术在临床应用中仍面临一系列挑战:第一,AI 模型的训练依赖高质量、经过系统治理的医疗数据;第二,大模型必须经过严格的临床验证,并与实际诊疗流程无缝整合;第三,亟须建立完善的法规体系,以规范医疗 AI 产品的审批与准入;第四,应制定明确的监管机制,厘清 AI 辅助决策出现错误时的责任归属;第五,医务人员需深入理解 AI 在医疗场景中的应用价值与能力边界;第六,需着力解决“黑箱”问题,使医护人员能够理解 AI 的决策依据。

尽管存在上述挑战,数智技术与临床医学的深度融合仍是未来医学发展的主要趋势。需要强调的是,发展数智技术并非为了取代医生,而是作为强大工具赋能疾病预防、诊断与治疗。AI 无法替代医生所具备的人文关怀、临床经验与批判性思维,这些始终是医疗实践的核心。

(作者系中国科学院院士)