
Biomedicines：北京大学&首都医科大学研究团队：数智精准健康管理——非传染性疾病防控的新范式

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/42524.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

Biomedicines：北京大学&首都医科大学研究团队：数智精准健康管理——非传染性疾病防控的新范式。 论文标题：Digital-Intelligent Precision Health Management: An Integrative Framework for Chronic Disease Prevention and Control

论文链接：<https://www.mdpi.com/2227-9059/14/1/223>

期刊名：Biomedicines

期刊主页：<https://www.mdpi.com/journal/biomedicines>

非传染性疾病 (NCDs) 每年导致约4100万人死亡，占全球总死亡率的75%，给卫生系统带来了沉重负担。然而，传统的医疗模式仍以医院为中心、碎片化、被动响应，难以应对NCDs长期、多因素、异质性强的特点。来自北京市疾病预防控制中心、首都医科大学、北京大学等机构的研究团队在 Biomedicines 期刊发表了一篇观点文章，系统提出了数智精准健康管理的整合框架，为非传染性疾病防控提供了全新范式。

研究过程与结果

该框架建立在三大技术支柱之上，实现从数据采集到智能决策的闭环管理。

第一支柱：多维健康相关表型的数据基础。

研究团队强调，实时、多维的数据采集是精准管理的前提。外部数字传感方面，可穿戴设备(如Apple Watch的ECG、PPG无创血压监测)、连续血糖监测仪 (CGM) 和环境传感器可动态捕捉个体的生理、行为与环境数据。内部分子传感方面，多组学技术(基因组学、表观组学、蛋白质组学、代谢组学、宏基因组学) 从分子层面揭示疾病机制。例如，血浆蛋白标志物可提前12年预测糖尿病风险，肠道微生物组与免疫治疗响应密切相关。通过FHIR、OMOP等标准化模型及联邦学习技术，跨模态数据的异构性问题得到有效解决。

第二支柱：精准预测与早期诊断。

传统风险模型 (如Framingham评分)

为静态单点测量，无法捕捉健康动态变化。作者提出基于长短期记忆网络 (LSTM) 和Transformer架构的动态风险预警框架，可连续学习个体基线并识别异常波动。例如，韩国一项全国性队列研究显示，基于可穿戴设备的昼夜数字表型可在3天内以>90%的准确率预测重度抑郁症患者的情绪发作。在肺癌筛查中，结合低剂量CT和循环肿瘤DNA甲基化特征的多模态模型将肺结节良恶性分类准确率提升至90%以上，减少了89%的不必要手术。此外，数据驱动的疾病亚型重新分类(如心力衰竭的三种表型群、成人糖尿病的新型亚组)正在推动从症状导向向机制导向的转变。

第三支柱：基于数字孪生和AI的智能决策。

数字孪生技术通过将个体实时数据映射到虚拟模型，实现治疗预演。例如，基于患者特异性解剖和血流动力学数据的冠状动脉数字孪生，可模拟不同支架类型和植入策略，优化介入方案。结合药效学/药代动力学模型，数字孪生还能预测不同基因型患者对华法林的15天药代动力学响应。AI健康代理整合了多模态感知、认知推理、个性化决策和自然交互四大模块，能够提供共情式健康咨询和自适应干预。在2型糖尿病管理中，基于数字孪生的个性化营养方案使72.7%的患者实现缓解。

总结

本文系统阐述了数智精准健康管理框架的核心技术与应用路径，明确了从被动、碎片化、以疾病为中心的护理模式向主动、预测性、以个体为中心的健康管理转变。作者指出，实现这一愿景仍面临数据异质性、算法泛化性、系统互操作性等技术挑战，以及缺乏随机对照试验证据、临床信任度低(仅32%的临床医生信任AI辅助决策)等转化障碍。此外，数据隐私与安全、算法歧视、数字鸿沟等伦理问题亟待政策干预。这些研究为整合数字孪生、多组学与人工智能技术构建全生命周期健康管理体系提供了重要理论依据和实践方向，对推动全球非传染性疾病防控具有深远意义。

Biomedicines 期刊介绍

主编：Felipe Fregni, Harvard Medical School, USA

期刊主题涵盖人类健康和疾病的所有方面，如疾病的发病机制、转化医学、纳米医学、基因疗法、细胞疗法、生物制品、生物医学研究中的生物材料、天然生物活性分子、生物相似物、靶向特异性抗体以及重组治疗蛋白等。目前期刊已被 SCIE、Scopus 和 PubMed 等数据库收录。

2025 Impact Factor 4.5 2025 CiteScore 7.8 Time to First Decision 18.2 Days Acceptance to Publication 2.8 Days 特别声明：本文转载仅仅是出于传播信息的需要，并不意味着代表本网站观点或证实其内容的真实性；如其他媒体、网站或个人从本网站转载使用，须保留本网站注明的“来源”，并自负版权等法律责任；作者如果不希望被转载或者联系转载稿费等事宜，请与我们接洽。
来源：Biomedicines

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](http://iikx.com)转发