



扫描二维码
查看原文

科技创新应对健康挑战

刘珏¹, 梁万年^{2, 3*}

1.100191 北京市, 北京大学公共卫生学院

2.100084 北京市, 清华大学万科公共卫生与健康学院

3.100084 北京市, 清华大学健康中国研究院

*通信作者: 梁万年, 教授/博士生导师; E-mail: liangwn@tsinghua.edu.cn

【摘要】 随着全球化、人口老龄化趋势的加剧和全球气候变化, 人类面临的健康挑战日益复杂。全球化带来了全球性健康问题的出现, 传染病的传播速度和范围明显增加, 影响更加深远; 气候变化不仅直接影响着人类健康, 还通过改变生态系统和病媒生物分布等方式间接增加传染病暴发风险; 与此同时, 人口老龄化使得慢性非传染性疾病负担持续攀升, 共病等复杂健康问题日益凸显, 给医疗卫生健康系统和社会服务保障系统均带来了巨大挑战。而科技创新为应对这些挑战提供了前所未有的机遇, 从精准医学到人工智能 (AI), 科技的进步正重塑健康管理范式。科技创新不仅是现代医学发展的引擎, 更是应对未来健康问题的关键。未来应加强卫生健康体系建设、创新医防协同及医防融合机制、加强科技攻关与创新、AI 赋能基层能力提升, 以更好地应对健康挑战, 增进人类福祉。

【关键词】 人口健康管理; 科技创新; 传染病; 慢性非传染性疾病; 人工智能

【中图分类号】 R 195 **【文献标识码】** A DOI: 10.12114/j.issn.1007-9572.2024.0210

Technological Innovations to Address Health Challenges

LIU Jue¹, LIANG Wannian^{2, 3*}

1.School of Public Health, Peking University, Beijing 100191, China

2.Vanke School of Public Health, Tsinghua University, Beijing 100084, China

3.Institute for Healthy China, Tsinghua University, Beijing 100084, China

*Corresponding author: LIANG Wannian, Professor/Doctoral supervisor; E-mail: liangwn@tsinghua.edu.cn

【Abstract】 The accelerations of globalization, climate change, and population aging gradually increase the complex challenges to human health. Globalization-induced global health issues significantly increase the speed and range of infectious disease transmission, causing a more profound impact. Climate change not only directly affects human health but also indirectly increases the risk of infectious disease outbreaks by altering ecosystems and the distribution of disease vectors. Meanwhile, population aging has escalated the burden of chronic non-infectious diseases and highlighted complex health issues like comorbidities, posing significant challenges to healthcare systems and social service assurance systems. Technological innovations offer unprecedented opportunities to address these health challenges. Advanced techniques like precision medicine and artificial intelligence (AI) are emerging innovations to deal with current health issues. Advancements in technology are reshaping our health management paradigms. Technological innovations are not only the driving forces for the development of modern medicine, but also the key to addressing future health issues. In the future, it is essential to strengthen health system construction, innovate mechanisms for medical and preventive integration, enhance scientific and technological research and innovation, and empower primary healthcare with AI, aiming to further tackle health challenges and improve human well-being.

【Key words】 Population health management; Technological innovation; Infectious diseases; Chronic non-infectious diseases; Artificial intelligence

随着全球化、人口老龄化趋势的加剧和全球气候变化，人类面临的健康挑战日益复杂多样^[1-2]。科技创新为应对这些挑战提供了前所未有的机遇，从精准医学到人工智能（AI），科技的进步正重塑卫生健康管理范式^[3-4]。科技创新不仅是现代医学发展的引擎，更是应对未来健康问题的关键。本文旨在探讨当前面临的主要健康挑战与需求、存在的主要“短板”与不足，并提出科技创新应对健康挑战的建议。

◆ 全球及我国面临的主要健康挑战与需求

第一，传染病始终是人类最为严峻的安全威胁。传染病防控关乎国家安全、社会稳定、人类进步、大国博弈，是国家核心利益和国家意志的体现。随着全球化趋势加剧和全球气候变化，新发传染病暴发的风险及其不确定性增加^[5]，全球化带来了传染病传播的加速，传播范围也不断增加，对社会经济的影响更加深远；气候变化不仅可以直接影响人类健康，还通过改变生态系统和病媒生物分布等方式间接增加了新发传染病的暴发风险^[5-7]。面对未知的“X 疾病”，提升大流行防范与应对能力尤为重要^[8]。从全球视角看，许多国家已先后部署了重要的科技战略计划来系统提升传染病应对能力，防范大流行风险。例如美国的“新发传染病威胁的预测”计划、“国家微生物组”计划以及欧盟的“地平线 2020”计划等。做好传染病防控是确保国家安全、推进健康中国建设、构建人类卫生健康共同体的战略需求。

第二，慢性非传染性疾病的疾病负担持续增加。慢性非传染性疾病是造成过早死亡的首要原因。近期研究发现，过去 30 年全球疾病负担已逐渐从传染病、孕产妇和新生儿疾病为主向慢性非传染性疾病为主转移；预计到 2050 年，导致伤残调整寿命年的前四大原因分别是缺血性心脏病、卒中、糖尿病和慢性阻塞性肺疾病^[9]。根据《2022 中国卫生健康统计年鉴》，我国居民慢性病患病率从 2008 年的 157.4‰ 上升至 2018 年的 245.2‰；2021 年我国城市居民主要疾病死亡的首要原因为心脏病（死亡率 165.37/10 万），其次为恶性肿瘤（死亡率 158.70/10 万）、脑血管病（140.02/10 万）、呼吸系统疾病（死亡率 54.49/10 万）；2021 年我国农村居民主要疾病死亡的首要原因为心脏病（死亡率 188.58/10 万），其次为脑血管病（死亡率 175.58/10 万）、恶性肿瘤（死亡率 167.06/10 万）、呼吸系统疾病（死亡率 65.23/10 万）^[10]。

第三，共病流行问题造成健康协同管理困难。除了单一类别疾病所致的健康威胁外，多种疾病或健康问题共存等共病（comorbidity）或共流行（syndemic）问题日益凸显^[2]。共病流行特指涉及在人群中同时存在两种及以上疾病或健康问题^[11]。共病流行理论表明，多种疾病同时存在且与社会和环境因素相互交织，叠加危害人群健康^[11-12]。

第四，人口老龄化是全球面临的一个重大挑战。联合国《世界人口展望 2022》报告数据显示，随着全球生育率持续下降和预期寿命的不断提高，人口结构金字塔倒挂，加剧了全球老龄化问题；估计全球 65 岁及以上人口的比例将从 2022 年的 10% 上升到 2050 年的 16%^[13]。中国已进入“深度老龄化”社会，少子化和长寿趋势使得老龄化持续加深^[14]。老龄化社会的到来必然引起公众健康需求的变化。如何主动应对人口老龄化及其所致的公众健康需求的变化，也是卫生健康系统面临的另一个重要挑战^[15]。

◆ 当前存在的主要科技“短板”与不足

从宏观体系上看，当前存在的“短板”主要有科学、技术、政策、管理 4 个方面。本文重点阐述在应对传染病、慢性病两大类疾病中的科技“短板”与不足。

● 应对重大传染病疫情

一是关键共性机制基础研究不足。由于关键共性机制基础研究不足，导致新发突发传染性病原体出现后，常难以及时快速提供有效疫苗和特异性药物。

二是疫情监测预警系统仍不健全。疫情防控多源监测数据融合不足，难以及时预警。从全球看各国都在布局传染病疫情监测系统。但总体来看，目前监测系统相对单一，常是以比较小的哨点监测网络或者以医院为基础的被动监测系统，对于多渠道主动监测（例如泛病原体监测、环境污水监测、社区监测、媒体监测、人口流动、行为监测、实验室网络监测与有效联动等）的应用尚不足。

三是疫情传播趋势预警技术不足。多数传染病传播趋势预警技术依然采用传统的卫生统计学和流行

病学方法，而运用大数据、AI、大模型等前沿技术建模预警技术开发依然不够，不能及时发现异常苗头，难以早期有效指导防控，快速遏制疫情传播与扩散。

四是病原体检测甄别技术不够。一旦新发传染病出现，需要现场快速识别未知病原体，研判疫情态势，以便采取针对性干预措施。然而目前病原体检测甄别技术仍不能充分满足快速识别未知病原体的迫切需要。

五是治疗手段和设备技术仍然不足。新发传染病的特异性药物研发不足、可用的有效治疗手段有限。此外，重症风险早期识别和分级预警技术也不足。现有生物医药核心技术与设备相对分散，亟须形成完备的供应链、产业链。

● 应对慢性非传染性疾病

一是现代防控理念缺乏。过去更多是希望从生物医学技术上对慢性病进行干预。由于慢性病的病因复杂不清，仅用单纯生物学技术干预很难有针对性和明显成效。如果要真正有效防控慢性病，亟须借助多学科协作的手段，不仅在生物学技术层面，更应从全系统技术层面，即从身体、心理、社会、环境等与健康相关的因素进行全景式综合干预。

二是管理模式有待完善。不同国家创造了适合自身医疗卫生体系的健康管理模式，但是一种模式是否可以推广至其他国家与地区受到多种条件影响。对于不同国家、不同地区、不同人群，慢性病或共病管理的范式，从组织体系到机制设计、从策略制定到具体措施组合、从体系要素到资源配置等，都需要根据各地实际情况进一步优化完善^[16]。

三是管理规范有所欠缺。目前，慢性病患者数量不断增加，但管理体系和规范未能及时跟进，导致很多患者得不到持续、系统的照护和管理。医疗资源分配不均，信息共享障碍严重，基层医疗卫生机构能力建设不足。因此，亟须建立和完善慢性病管理规范，加强基层医疗能力建设，推动全方位的健康服务，提高患者生活质量。

四是疾病过程管理不足。既往更多侧重供方导向的管理。如何把供方、需方、社区、公众等多主体广泛发动起来，与卫生健康专业机构管理进行有机融合，形成多主体健康共治模式，以便全周期、全过程高效管理慢性疾病，都是值得深入思考的问题。这种共治管理创新模式不仅适用于慢性病管理，也能有效解决复杂的共病管理问题，满足积极应对人口老龄化的国家战略需要。

◆ 科技创新应对健康挑战的建议

针对上述不足和挑战，建议从以下4个方面通过科技创新应对健康挑战。

建议一，加强卫生健康体系建设。体系建设应重视提高其韧性和防御能力。过去的卫生健康体系主要以疾病为中心，医防分立。当前，如何实现体系的有效强化、延伸与融合，尤为重要。在强化传统生物医学技术能力及传统疾病诊断和治疗能力的基础上，体系建设应更多地以健康为中心，注重“预防为主”。例如，以传染病应对为例，无论是医疗体系还是公共卫生体系，都需要具备快速识别传染病异常苗头的的能力，以实现新发突发传染病的早发现、早诊断、早处置，减少对公众健康、社会经济、国家安全的威胁，这一点至关重要。

建议二，创新医防融合、医防协同机制。医防融合与医防协同是全球面临的重要议题，目前全球范围内的医防融合效果仍不理想。无论是传染病防控还是慢性病防控，医疗与预防都不可分割。医疗机构作为公共卫生体系的重要组成部分，必须贯彻这一理念。医疗机构应承担公共卫生职能，其在传染病和慢性病防控方面的表现应成为考核评价的重要依据。强化医防协同，推进服务产品的医防融合，是提升整体健康防护能力的关键举措。

建议三，加强重大科技集成攻关与创新。疾病防范、应对人口老龄化和气候变化都需要科技赋能。过去更多关注组织体系，包括传统的人力资源配置和设施设备配置。而实际上，信息化和各种科学技术产品能够极大地增强相关工作者的能力。因此，必须加大对科技集成攻关与创新的投入，推动前沿技术

的应用,以提升在应对重大健康、人口老龄化、气候变化等挑战方面的系统性能力。

建议四,加强 AI 赋能基层能力建设。基层是卫生健康服务的“最后一公里”,有效应对健康挑战必须把基层放在最优先的位置。如能充分利用现代化信息技术,特别是AI技术,将会更加有效地赋能基层^[17]。例如,通过 AI 驱动诊断工具和决策支持系统,基层医生可以获得更准确的诊断和治疗建议,提升医疗服务质量;通过大数据分析和 AI 算法,基层可以实时监测传染病的传播趋势,早期识别潜在的暴发风险;通过智能设备和健康监测管理系统,基层医生可以及时调整慢性患者的治疗方案,协同管理共病风险;对于处于健康或亚健康状态的个体,可通过数智健康技术提升健康管理效率,提供精准智慧化健康管理服务,更好地应对全球各种健康挑战^[18]。

本文无利益冲突。

参考文献

- [1] GBD 2021 Risk Factors Collaborators. Global burden and strength of evidence for 88 risk factors in 204 countries and 811 subnational locations, 1990–2021: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021 [J]. *Lancet*, 2024, 403 (10440): 2162–2203. DOI: 10.1016/S0140-6736(24)00933-4.
- [2] SWINBURN B A, KRAAK V I, ALLENDER S, et al. The global syndemic of obesity, undernutrition, and climate change: the lancet commission report [J]. *Lancet*, 2019, 393 (10173): 791–846. DOI: 10.1016/S0140-6736(18)32822-8.
- [3] DENNY J C, COLLINS F S. Precision medicine in 2030—seven ways to transform healthcare [J]. *Cell*, 2021, 184 (6): 1415–1419. DOI: 10.1016/j.cell.2021.01.015.
- [4] LENHARO M. An AI revolution is brewing in medicine [J]. *Nature*, 2023, 622 (7984): 686–688. DOI: 10.1038/d41586-023-03302-0.
- [5] MAHON M B, SACK A, ALEUY O A, et al. A meta-analysis on global change drivers and the risk of infectious disease [J]. *Nature*, 2024, 629 (8013): 830–836. DOI: 10.1038/s41586-024-07380-6.
- [6] DU M, SUN H, ZHANG S, et al. Global epidemiological features of human monkeypox cases and their associations with social-economic level and international travel arrivals: a systematic review and ecological study [J]. *Int J Public Health*, 2023, 68: 1605426. DOI: 10.3389/ijph.2023.1605426.
- [7] ROMANELLO M, NAPOLI C D, GREEN C, et al. The 2023 report of the Lancet Countdown on health and climate change: the imperative for a health-centred response in a world facing irreversible harms [J]. *Lancet*, 2023, 402 (10419): 2346–2394. DOI: 10.1016/S0140-6736(23)01859-7.
- [8] 梁万年. 大流行挑战与应对 [M]. 北京: 科学技术文献出版社, 2024: 123–151.
- [9] GBD 2021 Forecasting Collaborators. Burden of disease scenarios for 204 countries and territories, 2022–2050: a forecasting analysis for the Global Burden of Disease Study 2021 [J]. *Lancet*, 2024, 403 (10440): 2204–2256. DOI: 10.1016/S0140-6736(24)00685-8.
- [10] 国家卫生健康委员会统计信息中心. 2022 中国卫生健康统计年鉴 [A/OL]. [2024-06-01]. <http://www.nhc.gov.cn/mohwsbwstjxxzx/tjtjnj/202305/6ef68aac6bd14c1eb9375e01a0faa1fb.shtml>.
- [11] YANG W, LI Z, YANG T, et al. Experts' consensus on the management of respiratory disease syndemic [J]. *China CDC Weekly*, 2024, 6 (8): 131–138. DOI: 10.46234/ccdcw2024.029.
- [12] SINGER M, BULLED N, OSTRACH B, et al. Syndemics and the biosocial conception of health [J]. *Lancet*, 2017, 389 (10072): 941–950. DOI: 10.1016/S0140-6736(17)30003-X.
- [13] United Nations. World population prospects 2022 [EB/OL]. [2024-06-01]. <https://population.un.org/wpp/>.
- [14] DU M, TAO L, LIU M, et al. Trajectories of health conditions and their associations with the risk of cognitive impairment among older adults: insights from a national prospective cohort study [J]. *BMC Med*, 2024, 22 (1): 20. DOI: 10.1186/s12916-024-03245-x.
- [15] 刘珏, 李蔚东, 么鸿雁, 等. 主动健康研究进展与展望 [J]. *中国预防医学杂志*, 2023, 24 (7): 750–751.
- [16] YAN W X, QIN C Y, TAO L Y, et al. Association between inequalities in human resources for health and all cause and cause specific mortality in 172 countries and territories, 1990–2019: observational study [J]. *BMJ*, 2023, 381: e073043. DOI: 10.1136/bmj-2022-073043.
- [17] WONG F, DE LA FUENTE-NUNEZ C, COLLINS J J. Leveraging artificial intelligence in the fight against infectious diseases [J]. *Science*, 2023, 381 (6654): 164–170. DOI: 10.1126/science.adh1114.
- [18] SCHWALBE N, WAHL B. Artificial intelligence and the future of global health [J]. *Lancet*, 2020, 395 (10236): 1579–1586. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)30226-9.

引用本文: 刘珏, 梁万年. 科技创新应对健康挑战 [J]. *中国全科医学*, 2024, 27 (28): 前插页. DOI: 10.12114/j.issn.1007-9572.2024.0210.