

DOI: 10.13376/j.cbls/2023005

文章编号: 1004-0374(2023)01-0025-08



阮梅花, 中国科学院上海营养与健康研究所生命科学信息中心研究员, 主持上海市科委软科学项目“上海脑科学技术预见研究”等4个项目, 参与国家科技部、自然科学基金委、中国科协、中科院等来源项目20多项, 近年来重点围绕慢病防控与健康促进、脑科学与类脑智能、RNA研究与健康领域开展战略情报研究, 为国家和地区相关科技发展和政策管理提供决策参考。

2022年慢性病防控领域发展态势

朱成姝, 张丽雯, 袁天蔚, 熊燕, 阮梅花*

(中国科学院上海营养与健康研究所, 中国科学院上海生命科学信息中心, 上海 200031)

摘要: 如今, 经济社会发展和卫生健康服务水平不断提高, 在居民人均预期寿命不断增长的同时, 慢性病防控形势依然严峻。随着前沿科技的发展, 慢性病防控研究领域的重点、技术方法和管理体制不断更新。本文在梳理全球慢性病防控战略布局的基础上, 总结了2022年慢性病防控的新进展, 概括了慢性病防控的新趋势。分析结果表明, 2022年慢性病防控呈现出“数字化”与“智能化”结合、“防未病”与“治已病”结合、“控内因”与“控外因”结合的三大特点。在此基础上, 本文归纳了学科交叉融合驱动慢性病防控的发展趋势, 展望了智能化防控、健康老龄化、可持续发展、系统化监管四方面的发展前景。

关键词: 慢性病防控; 智能化; 健康老龄化; 系统监管

中图分类号: R1; G35 文献标志码: A

Progress and trend of prevention and control of chronic diseases in 2022

ZHU Cheng-Shu, ZHANG Li-Wen, YUAN Tian-Wei, XIONG Yan, RUAN Mei-Hua*

(Shanghai Information Center for Life Sciences, Shanghai Institute of Nutrition and Health,
Chinese Academy of Sciences, Shanghai 200031, China)

Abstract: Nowadays the economic and social development and the level of health services are continuously improving. The average life expectancy of residents is increasing, while the challenges faced by chronic disease prevention and control are still serious. With the development of cutting-edge science and technology, the research focus, technical methods, and management system of chronic disease prevention and control have been constantly updated. Based on the global strategic layout, this paper summarizes the progress of chronic disease prevention and control in 2022, and forecasts the trend of this field. The analysis results indicate that the prevention and control of chronic diseases in 2022 can be characterized by the combination of 'digitalization' and 'intellectualization', the

收稿日期: 2023-01-10

基金项目: 中国科学院战略研究专项“生命与健康-重大创新领域战略规划研究(人口健康)”(GHJ-ZLZX-2021-08)

*通信作者: E-mail: mhruan@sinh.ac.cn

combination of 'prevention of disease' and 'treatment of disease', and the combination of 'control of internal causes' and 'control of external causes'. On the basis of these characteristics, this paper summarizes the trend of chronic disease prevention and control driven by interdisciplinary integration, and then forecasts the prospect of intelligent prevention and control technology, healthy aging, sustainable development, and systematic supervision.

Key words: prevention and control of chronic diseases; intellectualization; healthy aging; systematic supervision

近年来,在新型冠状病毒肺炎疫情延宕的同时,全球慢性非传染性疾病的防控压力也在加大,人口老龄化、不健康饮食或生活习惯、体育运动缺乏均是导致慢性病高发的风险因素。在此背景下,“强化慢性病综合防控和伤害预防干预”“提高心脑血管疾病、癌症、慢性呼吸系统疾病、糖尿病等重大慢性病综合防治能力”等方针^[1],成为了保障人民生命健康的重要举措。科技创新是慢性病防控的利器,对于改善慢性病的诊断、治疗和预防具有重要意义,是提高慢性病患者生活质量、减少慢性病的社会负担、改善公共卫生水平的重要手段。2022年以来,全球慢性病防控科技创新在延续以往科技创新布局的基础上“数字化”与“智能化”结合、“防未病”与“治已病”结合、“控内因”与“控外因”结合三大特征日益清晰,为有效的慢性病防控提供了新指引。在此基础上,本文着重就2022年该领域政策布局、基础科研、产业转化等方向加以梳理,并展望了该领域智能化防控、健康老龄化、可持续发展、系统化监管四大发展前景。

1 慢性病防控战略布局不断加强

针对慢性病带来的公共健康问题,联合国可持续发展峰会明确提出“到2030年,通过预防、治疗和促进身心健康,将非传染性疾病所导致的过早死亡减少三分之一”^[2]等针对慢性病防控的具体目标,加速推进全球慢性病防控进程,这也标志着在全球层面上形成关于慢性病防控的共同目标。此外,世界卫生组织第七十四届世界卫生大会敦促会员国在《2013—2020年预防和控制非传染性疾病全球行动计划》的框架内,提高对预防、诊断和控制糖尿病以及预防和管理肥胖等危险因素的高度重视程度,将预防和控制糖尿病作为一个公共卫生问题加以处理,使之成为全民健康的一部分^[3]。

面对全球严峻的慢性病防控形势,我国高度重视并提出了一系列举措。国务院于2017年发布的《中国防治慢性病中长期规划(2017—2025年)》提出了“到2025年,我国慢性病危险因素得到有效控制,实现全人群全生命周期健康管理”的战略目标^[4]。

此外,《“健康中国2030”规划纲要》将重大慢性病防治纳入健康中国行动,进一步聚焦当前国民面临的主要营养和慢性病问题,从政府、社会和个人层面协同推进,通过普及健康生活、优化健康服务、完善健康保障等措施,积极有效应对当前挑战,推进全民健康的实现^[5]。多措并举之下,我国已建成全球最大疾病和健康危险因素监测网络,重大慢性病过早死亡率从2015年的18.5%下降至2021年的15.3%,年均降幅接近全球平均降幅的3倍^[6]。尽管慢性病导致的死亡率有所下降,但该比率仍较高,慢性病防控不容放松。

2 慢性病防控的三大特点日益清晰

在各国(地区)政策的推动下,2022年全球慢性病防控的三大特点日渐清晰。在慢性病防控的手段上,数字化与智能化的结合,可以更精确地识别慢性患者的健康风险,从而更有效地预防慢性病的发生。针对慢性病防控的目标,在发展传统的疾病诊治技术的同时,“关口前移”成为了重要的方向。在慢性病防控的因素上,内因和外因的结合日渐深入,其中环境因素对慢性病防控的影响日益受到重视。

2.1 “数字化”与“智能化”结合:人工智能助力慢性病防控数字化升级

过去几年中,人工智能在慢性病防控中的作用已经初现端倪。AlphaFold基于深度神经网络及梯度下降算法,已经在蛋白质结构预测中广泛运用^[7]。西雅图华盛顿大学研发的基于深度学习的蛋白质结构快速预测工具RoseTTAFold可兼顾一维蛋白质的氨基酸序列、二维蛋白质的氨基酸相互作用以及三维结构,适用于简单的蛋白质甚至蛋白质复合物的结构预测,并已成功预测了数百种蛋白质的结构,包括此前研究较少的蛋白质,以及涉及非正常脂质代谢、炎症和癌细胞生长的蛋白质等^[8]。斯坦福大学等机构的研究人员基于血液样本分析了外周血标本的基因表达、血清细胞因子水平、细胞亚群组成、细胞对多种刺激的反应等,结合年龄、健康信息与机器学习算法,开发了一种衰老时钟iAge,并发现

iAge 越大, 出现年龄相关免疫系统炎症问题的时间越早, 更容易经历各种健康问题^[9]。

2022年, 人工智能技术与医疗/健康的融合进一步深化, 相关平台开发、研究应用不断推进, 新产品、新布局推陈出新, 加速了科技研究和慢性病防控手段的发展。

一些国际组织加强了与人工智能技术相关的医疗服务平台建设和项目布局。特别在新型冠状病毒肺炎大流行的背景下, 全球健康设施数据库建设显得尤为重要。世界卫生组织计划组建一个开放的标准化健康设施信息库, 为所有国家的不同人群提供医疗数据, 并利用地理空间数据来绘制健康设施与社区的关联图, 从而帮助各国应对健康不平等现象^[10]。在研究推进方面, 世界卫生组织和国际数字健康与人工智能研究合作组织(I-DAIR)共同签署了一份备忘录, 旨在利用数字技术应对当前的公共卫生挑战, 并重视低收入和中等收入国家参与数字健康和人工智能领域的研发和管理, 鼓励年轻研究人员和企业家参与其中^[11]。

同时, 美国、英国等国家的基础设施建设也在逐步推进中。英国国家医疗系统(NHS)下设的人工智能实验室正在持续建设中, 该实验室已经发布了路线图, 通过人工智能健康与医疗资助了79项创新研究, 资助金额超过1亿英镑^[12]。美国国立卫生研究院(NIH)将在4年内投资1.3亿美元, 实施“通往人工智能的桥梁”项目, 扩大人工智能在生物医学与行为研究中的应用, 其中包括“数据生成”和“用于整合、传播和评估的桥梁中心”两大模块, 前者致力于创建可用于开发人工智能技术的新型生物医学和行为数据集, 同时创建数据标准和工具, 确保数据可查找、可访问、可互操作、可重复使用; 后者负责整合“数据生成”模块/团队的成果, 并传播其下游产品、最佳实践和培训材料^[13]。此外, 英国医学研究理事会(MRC)通过加强医学数据科学

研究机会来推动现有生物医学与数据科学融合, 并提出医学数据科学研究的具体目标, 包括: ①提高生物医学研究人员技能的多样性; ②确保数据的可访问性和及时性; ③继续开发研究方法及数据处理方法; ④加速数据创新; ⑤开发新型资助模式, 最大限度地提高研究投资回报, 并培育下一代生物医学数据科学家。该举措同时强调了数据科学对医学研究的重要意义: 数据科学的发展将有助于推动新型生物医学研究方法的开发, 加深对健康和疾病的理解^[14]。

在应用领域, 2022年人工智能应用于健康、医学领域的研究取得重要突破, 基于人工智能的平台建设与应用研究不断推进。尤其是在利用人工智能预测蛋白质结构方面, DeepMind和EMBL-EBI基于UniProt数据库中的序列, 通过AlphaFold成功预测出动物、植物、细菌、真菌等超过100万个物种的2.14亿个蛋白质的结构, 几乎涵盖地球上所有已知蛋白质, 其预测结果已通过AlphaFold DB数据库免费公开, 来自190个国家和地区的50多万位学者已经访问该资源, 并应用于疟疾疫苗、抗生素耐药性等场景, 以辅助加速新药研发^[15]。丹麦技术大学基于蛋白质语言模型(protein Language Model, LM)研发的SignalP 6.0可预测5种类型信号肽。此外, 人工智能技术在心血管疾病、肿瘤等重大疾病的诊疗应用方面也取得重要进展。美国西北大学发明了含有传感器、可实时监测心脏健康的可吸收心脏起搏器。约翰·霍普金斯大学开发了一种新型的人工智能血液检测方法DELFI, 可成功检测出肺癌^[16]。

在应用研究的快速发展下, 基于人工智能的疾病诊断及管理的集成产品应运而生。人工智能超级医生可用于辅助诊断、健康管理以及疾病预测, 有助于应对医疗资源紧缺、医疗技术水平参差不齐以及控费压力等痛点(表1)。人工智能超级医生背后

表1 人工智能在药物、医疗器械研发中的应用场景及关键技术^[17]

应用场景	关键技术
辅助诊断	基于大量真实病历、循证医学库的积累, 通过深度学习技术对患者的医学影像、病理及临床数据进行自动识别和分析, 模拟医生思维和诊断推理, 从而实现了对患者的诊断, 包括临床决策支持系统、智慧病案、人工智能影像诊断、人工智能病理诊断等
健康管理	基于患者的健康档案、就医史、用药史、智能可穿戴设备检测数据等信息, 在云端为患者建立“医疗数字孪生体”, 并在生物芯片、增强学习、边缘计算、人工智能等技术的支撑下模拟人体运作, 实现对个体健康状况的实时监控、预测分析和精准医疗诊断
疾病预测	借助人工智能技术, 通过对文本、影像等多模态海量数据的综合挖掘, 分析病人检查信息、既往病历和社会(自然)环境之间的联系, 建立预测分析模型, 进一步探索疾病分布演化规律, 预测疾病流行趋势

有强大云计算引擎支撑,经扫描全身,几秒钟内就可以提供体检报告,并结合各方面信息提出个性化的疾病治疗和管理方案。预计未来人工智能超级医生将应用于约80%的疾病诊疗流程中^[17]。

2.2 “防未病”与“治已病”结合:健康老龄化推动慢性病关口前移

联合国报告显示,世界人口于2022年11月15日达到80亿,65岁以上人口占总人口比例将由2022年的10%上升至2050年的16%。而我国65岁及以上人口在2021年底达20 056万人,占全国人口的14.2%,占比首次超过14%^[18]。伴随着人口年龄结构老化,劳动力人口比例缩减,社会与家庭负担加重,社会保障支出压力加大,养老和健康服务供需矛盾日益突出。为了应对这一问题,全球主要国家及组织在健康老龄化及衰老研究方面采取了系列行动,不仅强调老龄疾病的治疗与身体恢复,而且更加重视疾病预防控制和健康促进,开始追求“无疾而终”的终极目标。

联合国将2021—2030年设定为“健康老龄化十年”^[19],在此大背景下,全球主要国家和组织也积极响应,通过出台政策及资助项目等方式推动健康老龄化的发展。世界卫生组织发布指导各国实现长期护理持续性的新框架,提出长期护理系统的关键要素,并提供评估清单,帮助成员国建立或优化可持续的长期护理服务系统^[20]。美国国家医学研究院(NAM)于2022年发布了《全球健康长寿路线图》,提出由政府到个人家庭等全社会参与的方法路线,提出通过基础设施、物理环境、公共卫生和长期护理来满足未来5年老年人群的生活和工作需求^[21]。我国也积极应对人口老龄化,在《国家积极应对人口老龄化中长期规划》中便提出了要健全可持续的多层次社会保障体系,完善养老服务体系 and 健康服务体系,构建养老、孝老、敬老的政策体系和社会环境,从而满足人民日益增长的美好生活需要^[22];我国“十四五”规划和2035远景目标中强调“实施积极应对人口老龄化国家战略”^[23]。2022年,《“十四五”国家老龄事业发展和养老服务体系规划》提出“十四五”国家老龄事业发展和养老服务体系主要指标^[24]。在系列规划的基础上,各部委进一步采取相关措施,最高人民法院出台《关于为实施积极应对人口老龄化国家战略提供司法服务和保障的意见》^[25],全国人民代表大会常务委员会专题调研组发布《关于实施积极应对人口老龄化国家战略、推动老龄事业高质量发展情况的调研报告》^[26]等。

在相关战略的引导下,各国也加速推进健康老龄化研究项目。基于英国研究与创新署(UKRI)出台的《2022—2027战略》^[27],英国建立了11个衰老研究网络,并将重点支持健康老龄化,围绕“确保更好地健康、老龄化和福祉”开展衰老生物学基础研究^[28]。由美国国家医学研究院(NAM)牵头、英国研究与创新署(UKRI)等全球多个国家和地区的11个机构合作组织的“健康长寿全球挑战”旨在鼓励研究人员在疾病预防、衰老生物学等研究领域提出新思考,促进科学研究和创新创业,推动健康老龄化领域的突破^[29]。NIH“高风险、高回报研究计划”于2022年宣布资助103项高度创新的生物医学研究项目,资助总额约2.85亿美元,项目涉及复杂免疫疾病、阿尔茨海默病和衰老等主题^[30]。

衰老及健康老龄化领域的研究取得系列进展。*Nature*杂志于2022年1月刊发衰老专题,分析了影响衰老的相关因素,以及表观遗传时钟与衰老预测、衰老干预与衰老护理等现状与趋势,并提出通过蛋白质组学、退行性状态(包括细胞死亡或衰老、组织炎症和代谢功能障碍)、表观遗传年龄等来预测衰老的方法^[31]。西雅图华盛顿大学的研究人员概述了健康老龄化与肠道微生物组的关系,建议采用更有针对性的、以功能为重点的方法来促进全生命周期健康^[32]。此外,基于相关研究进展,国际阿尔茨海默病学会(ADI)发布《2022年世界阿尔茨海默病报告》,以“诊断后的生活:指导治疗、护理和支持”为主题,关注患者确诊后的不同阶段,旨在促进痴呆症患者及其护理人员在诊断后的身体、社会和心理健^[33]。北京大学联合*Lancet*杂志发布《中国健康老龄化之路:北京大学-柳叶刀重大报告》,并基于对我国老年人口的健康状况及影响因素的分析提出对策建议:我国政府应从全生命周期视角分析老龄化问题,在全生命周期中加强健康、促进健康的生活方式;构建老年友好型社会;加强老年医学、康复医学和护理学科人才培养;强化医疗服务监管;建设全国统筹的医疗保险体系;试验长期护理保险制度,帮助家庭落实老年人照料,加强老年照料机构的管理;鼓励健康、低龄的老年人参与到高龄老年照料和儿童托育的社会化服务中^[34]。

除了基础研究,衰老及健康老龄化的应用研究也取得了突出成果。全球已经形成庞大的长寿产业。据报告显示,目前长寿产业的总规模超过25万亿美元,2026年这一数值将达到33万亿美元;全球长寿产业至少有500家上市公司。从投资和企业数

量角度看, 目前占据全球长寿产业首位的是美国, 共投资 6 719 亿美元, 拥有 26 654 家公司; 其次是中国, 共投资 1 640 亿美元, 拥有 2 158 家公司。大型投资机构对该行业的投资越来越多, 许多长寿创业公司迅速发展成为成熟的公司, 长寿基础设施也正在发展成熟^[35]。

2.3 “控内因”与“控外因”结合: 环境因素成为慢性病防控新焦点

吸烟、酗酒及缺乏体育运动等与健康相关的风险因素一直是世界卫生组织和各国预防和治疗慢性病所关注的重点。近年来, 除了生活方式因素的影响, 环境因素对慢性病发生发展的影响也逐渐受到重视。在环境对人体健康影响的研究中, 德国环境健康研究中心的研究人员提出 8 种环境暴露导致的人体损伤标志: 氧化应激和炎症、基因组改变和突变、表观遗传改变、线粒体功能障碍、内分泌紊乱、细胞间通讯改变、微生物群落改变和神经系统功能受损^[36]。

全球约 24% 的死亡与生态环境有关, 空气、水、土壤、食物、职业与家庭环境都可能让人们过度暴露于化学物质等环境风险中, 而环境暴露可能导致基因表达和免疫系统改变, 影响健康和疾病状态, 甚至带来终身影响^[37]。全球约 99% 人口呼吸的空气质量低于世界卫生组织推荐的空气质量阈值^[38]。由于人们呼吸着因使用化石燃料而带来的不健康空气, 哮喘、心脏病、肺病的发病率也逐年上升^[37]; 塑料污染对海洋和山脉造成的威胁日益严峻, 并已侵入人类的食物链; 气候变暖使得蚊子等媒介能更远更快地传播疾病, 这些使得全世界每年有超 1 300 万人死于本可避免的环境风险因素^[39]。

针对日益严重的环境风险因素, 2022 年世界卫生日 (World Health Day) 聚焦健康与环境的关系, 提出“我们的星球, 我们的健康”主题, 并指出气候危机也是一场健康危机, 是如今人类面临的最大的健康威胁, 同时呼吁人们采取积极行动来保护环境, 从而促进自身健康^[39]。立足于气候对健康的影响, NIH 发布了“气候变化与健康行动计划的战略框架”, 提出环境健康方面的核心要素, 并重点支持包括适应性研究、基础与机制研究、行为与社会科学研究、数据集成、灾难研究响应、传播与实施科学、流行病学与预测建模、暴露与风险评估、系统科学等 9 大重点研究领域。NIH 下属 7 个机构参与到该行动计划, 于 2022 年发布了 3 次技术开发方面的项目招标, 并通过“2022—2023 年 NIH 气

候与健康学者计划”对气候科学或气候与健康科学 (包括基础科学、临床科学、转化科学、人口科学、社会/行为科学等) 领域的研究人员和青年科学家进行资助^[40]。此外, 英国艺术与人文理事会 (AHRC) 于 2022 年资助 12 个研究项目, 旨在通过基于文化和自然的干预措施解决健康差异, 提升总体健康水平^[41]。这些项目开创了利用文化和自然来解决健康差异的创新方法, 通过区域性公共卫生方法, 逐步探索应对健康差异的新途径 (表 2)。

3 慢性病防控的未来发展趋势

随着慢性病领域研究的突破及新兴技术的革新, 未来有望在更多颠覆性技术的驱动下, 实现数字化慢性病防控的进一步创新; 在健康老龄化大背景下, 人们对“健康地老去”需求日益增长, 长寿及衰老领域的发展势头强劲; 人们日渐关注气候等因素对健康的影响, 可持续理念将融入慢性病防控体系; 在学科融合下, 新技术、新工具的出现也将推动综合监管体系的不断完善。

3.1 数字化驱动下的慢性病防控有望再创新

数字技术和智能技术深入发展并融合至生命健康领域, 驱动慢性病研究向集成化发展。传统的慢性病管理模式以“诊断、治疗、康复、随访”的流程为主, 医院和社区的医务人员是慢性病管理的主要执行者, 承担起慢性病的预防、诊疗、康复、健康教育等多项工作。随着数字健康和虚拟护理模式正在快速被采用, 临床医生有望成为医学工程师, 将接受人工智能、大数据、机器人等新兴学科和技术培训, 借助人工智能、增强现实、纳米机器人和其他强大的工具远程管理多个患者^[42]。

近年来, 许多生命科学公司的数字化程度不断提高、协作性不断增强, 更多企业、更多业务流程向数字化转型。从研发、商业流程、供应链到人力资源, 一切都在快速进行重构及数字化转型^[43]。生命科学企业领导者正在推进数字化, 其中许多企业已经将内部流程以及与客户和其他利益相关者互动的方式进行了数字化。这些举措也使得远程医疗的采用率显著上升, 未来行业需要建立更综合、更全面的虚拟医疗保健方法, 大型制药公司将越来越多地利用远程医疗工具, 远程医疗网络的范围和深度都将不断扩大。

3.2 长寿及健康老龄化领域发展势头迅猛

老年人是加强慢性病管理的重点人群, 健康老龄化为预防和治疗与衰老相关的慢性疾病提供了解

表2 英国12项通过环境因素提升健康水平的研究项目^[41]

项目名称	承担机构	主要研究内容
在年轻人中推广基于自然的行动计划	纽卡斯尔大学	了解当地年轻人最看重自然活动的哪些方面, 以及此类活动如何改善健康和福祉, 评估未来优化基于自然的计划所需的基础设施
促进围产期和婴儿心理健康的艺术启蒙干预方法	邓迪大学	早期的家庭关系和艺术启蒙对健康和幸福有长期影响。在该干预措施中, 艺术治疗师将为弱势家庭提供有针对性的干预措施, 同时扩大在弱势群体中艺术的推广
在偏远和农村地区推广非药物干预	高地与群岛大学	研究扩大非药物文化和自然遗产干预措施所需的关键条件和机制。苏格兰高地的博物馆工作人员和护林员将提供基于文化和自然的干预计划, 旨在促进心理健康
调动跨学科知识和合作伙伴关系, 大规模消除健康差距	诺丁汉大学	利用野外游泳和蓝色空间娱乐等放松方式提供社交、情感和文化价值, 旨在大规模地实现健康公平
健康生态系统中的艺术和文化	利兹贝肯特大学	与经历健康差异的人交流与合作, 以符合社区文化和创造兴趣的方式开展工作, 建立牢固的信任关系
通过共享培训增加“文化和自然社会处方计划”的多样性	德比大学	在少数族裔社区的经验丰富的从业者和受训者中分享技能和知识, 确保“社会处方计划”更具包容性
利用史前文化遗址提高边缘化社区居民的心理健康	伯恩茅斯大学	利用丰富的史前遗产, 通过文化遗产治疗计划改善居民心理健康
与社区艺术工作者共同解决学校的心理健康差异	伦敦大学学院	与社区艺术工作者建立合作, 通过基于艺术的实践来提升儿童心理健康
将艺术纳入医疗保健, 应对抑郁症	边山大学	针对患有抑郁症、情绪低落、焦虑的成人和儿童提供创造性团体疗法
创建一个绿色社会处方网络, 促进心理健康	皇家艺术学院	创建一个更加综合的护理系统, 旨在开创和推广基于自然的健康活动
扩大地方性社会处方支持	诺丁汉特伦特大学	开发一个资源工具包, 旨在帮助改善英国贫困社区居民在新型冠状病毒肺炎疫情后的心理问题
通过社会处方探索基于社区的健康支持	兰卡斯特大学	探讨“社会处方计划”如何在综合护理系统中应用和发展

决方案。如今, 关注重点已逐渐从应对老龄疾病(包括减轻老龄人口的经济负担)转变为健康老龄化, 重心从治疗到预防性护理。针对衰老与健康老龄化领域的未来发展, 要解决年龄歧视、疾病等相关障碍, 通过工作、社交、改善物理环境和健康系统, 同时增加项目资助, 提升社会凝聚力, 形成健康长寿的良性循环。对于基层医疗卫生服务网络, 未来将围绕慢性病防控为老年人提供综合、连续、协同、规范的基本医疗和公共卫生服务, 家庭医生、上门巡诊、家庭病床的作用逐渐增强, 基层慢性病综合干预管理效果将逐渐提高; 失能老人的评估和综合服务试点不断扩大^[44]。对于慢性病防控及衰老领域的基础研究, 未来研究重点或将是衰老过程的生物标志物发现, 以及相应地设计临床试验来转化新疗法开发, 这有望能在健康老龄化领域发挥重要意义。从“治病”到“防病”的转变将带来巨大的社会经济机会, 延长老龄人口的工作年限, 提高老年人的生产力水平, 降低老年护理的整体医疗负担。仅仅

这些措施就能带来巨大的经济回报, 而且还有助于催生健康老龄化相关产业的发展。

3.3 可持续发展理念融入慢性病防控体系

环境威胁正在以前所未有的速度影响着全世界。卫生健康系统是易受环境影响的重要一环, 气候等因素的变化增加了新发传染病的风险。同时, 卫生健康系统也是应对包括气候变化在内的新型健康威胁的主要防线。为了保护健康并避免健康不平等, 树立可持续发展理念、建立适应气候变化的卫生健康系统是必然趋势。干净的空气、充足的水资源、粮食和药品安全是防控慢性病发生发展的关键要素, 同样需要依靠良好的生态系统来提供。随着环境保护和可持续发展理念的广泛普及, 世界环保市场呈现迅速发展的势头, 一些发达国家已出台相关政策并加大资金投入, 加大对环保市场的扶持力度, 着力于研究并改善与慢性病相关的环境因素。立足自身, 我们每个人都可采取以下健康行动推动可持续发展: 优先选择可再生能源, 购买当地生产

商的新鲜食品, 避免高度加工的食品和饮料, 减少烟草相关产品的消费, 在购买食物时使用可回收的食品袋等^[45]。

3.4 慢性病防控技术的综合监管将不断完善

慢性病防控的技术拓展需要各方合作来共同推动。未来, 分工更为明确的综合慢性病管理体系有望建立, 包括监管机构明确制定诊断、治疗相关的指南和规范, 建立相关结果的衡量方法, 支持更安全、更有效、更快速的治疗手段研发; 医疗机构对疾病进行持续监测, 在慢性病出现时及时治疗; 研究机构开展相应的研究, 从而证明特定治疗方案的有效性及其安全性; 医务工作者对患者进行及时干预, 并持续关注患者病情, 更加关注气候变化等环境因素对慢性病防控的影响, 将其与健康干预关联起来。此外, 慢性病防控技术的发展还需要更多的风险投资来支持, 推动产品的开发, 实现慢性病的长期跟踪, 为临床医生提供丰富的数据, 并通过特色门诊等形式吸引目标用户。

[参 考 文 献]

- [1] 中华人民共和国中央人民政府. 国务院办公厅关于印发“十四五”国民健康规划的通知[EB/OL]. (2022-04-27)[2023-01-11]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2022-05/20/content_5691424.htm
- [2] 联合国. 变革我们的世界: 2030年可持续发展议程[EB/OL]. (2015-09-25)[2023-01-11]. <https://www.un.org/zh/documents/treaty/A-RES-70-1>
- [3] 世界卫生组织. 第七十四届世界卫生大会最新情况—2021年5月27日[EB/OL]. (2022-05-27)[2023-01-11]. <https://www.who.int/zh/news/item/27-05-2021-update-from-the-seventy-fourth-world-health-assembly-27-may-2021>
- [4] 中华人民共和国中央人民政府. 国务院办公厅关于印发中国防治慢性病中长期规划(2017—2025年)的通知[EB/OL]. (2017-01-22)[2023-01-11]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2017-02/14/content_5167886.htm
- [5] 中华人民共和国中央人民政府. 中共中央国务院印发《“健康中国2030”规划纲要》[EB/OL]. (2016-10-25)[2023-01-11]. http://www.gov.cn/zhengce/2016-10/25/content_5124174.htm
- [6] 中华人民共和国中央人民政府. 中国建成全球最大疾病和健康危险因素监测网络[EB/OL]. (2022-06-21)[2023-01-11]. http://www.gov.cn/xinwen/2022-06/21/content_5696881.htm
- [7] Jumper J, Evans R, Pritzel A, et al. Highly accurate protein structure prediction with AlphaFold. *Nature*, 2021, 596: 583-9
- [8] Baek M, DiMaio F, Anishchenko I, et al. Accurate prediction of protein structures and interactions using a three-track neural network. *Science*, 2021, 373: 871-6
- [9] Sayed N, Huang Y, Nguyen K, et al. An inflammatory aging clock (iAge) based on deep learning tracks multimorbidity, immunosenescence, frailty and cardiovascular aging. *Nat Aging*, 2021, 1: 598-61
- [10] World Health Organization. WHO Global Health Facilities Database: ensuring access to primary healthcare and UHC[EB/OL]. (2022-03-10)[2023-01-11]. <https://www.who.int/news/item/10-03-2022-who-global-health-facilities-database-ensuring-access-to-primary-healthcare-and-uhc>
- [11] World Health Organization. WHO and I-DAIR to partner for inclusive, impactful, and responsible international research in artificial intelligence (AI) and digital health[EB/OL]. (2022-07-06)[2023-01-11]. <https://www.who.int/news/item/06-07-2022-who-and-i-dair-to-partner-for-inclusive-impactful-and-responsible-international-research-in-artificial-intelligence-and-digital-health>
- [12] NHS England - Transformation Directorate. NHS AI Lab roadmap[EB/OL]. (2022)[2023-01-10]. <https://transform.england.nhs.uk/ai-lab/nhs-ai-lab-roadmap/>
- [13] National Institutes of Health. NIH launches Bridge2AI program to expand the use of artificial intelligence in biomedical and behavioral research[EB/OL]. (2022-09-13)[2023-01-10]. <https://www.nih.gov/news-events/news-releases/nih-launches-bridge2ai-program-expand-use-artificial-intelligence-biomedical-behavioral-research>
- [14] UK Research and Innovation. MRC review on maximising biomedical data science opportunities[EB/OL]. (2022-07-27)[2023-01-10]. <https://www.ukri.org/news/mrc-review-on-maximising-biomedical-data-science-opportunities/>
- [15] Callaway E. 'The entire protein universe': AI predicts shape of nearly every known protein. *Nature*, 2022, 608: 15-6
- [16] Foda ZH, Annapragada AV, Boyapati K, et al. Detecting liver cancer using cell-free DNA fragmentomes. *Cancer Discov*, 2022, CD-22-0659[Online ahead of print]
- [17] Deloitte. 元宇宙系列白皮书-健康医疗行业应用初探[EB/OL]. (2022-05-19)[2023-01-11]. <https://www2.deloitte.com/cn/zh/pages/technology-media-and-telecommunications/articles/metaverse-report-health-industry.html>
- [18] United Nations Population Division. World Population Prospects 2022[EB/OL]. (2022-07-11)[2023-01-11]. <https://population.un.org/wpp/Download/Standard/MostUsed/>
- [19] United Nations. 2021-2030 United Nations Decade of Healthy Ageing[EB/OL]. (2021-03-31)[2023-01-10]. <https://media.un.org/en/asset/k1p/k1pvtzugdo>
- [20] World Health Organization. UN Decade of Healthy Ageing 2021-2030[EB/OL]. (2022)[2023-01-10]. <https://www.who.int/initiatives/decade-of-healthy-ageing#:~:text=The%20United%20Nations%20Decade%20of%20Healthy%20Ageing%20%282021-2030%29,families%2C%20and%20the%20communities%20in%20which%20they%20live>
- [21] National Academies of Medicine. Global Roadmap for Healthy Longevity[EB/OL]. (2021-03-31)[2023-01-10]. <https://nap.nationalacademies.org/catalog/26144/global->

- roadmap-for-healthy-longevity
- [22] 中华人民共和国中央人民政府. 中共中央国务院印发《国家积极应对人口老龄化中长期规划》[EB/OL]. (2019-11-21)[2023-01-09]. http://www.gov.cn/xinwen/2019-11/21/content_5454347.htm
- [23] 中华人民共和国中央人民政府. 中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要[EB/OL]. (2021-03-13)[2023-01-09]. http://www.gov.cn/xinwen/2021-03/13/content_5592681.htm
- [24] 中华人民共和国中央人民政府. 国务院印发《“十四五”国家老龄事业发展和养老服务体系规划》[EB/OL]. (2022-02-21)[2023-01-09]. http://www.gov.cn/xinwen/2022-02/21/content_5674877.htm
- [25] 中华人民共和国最高人民法院. 最高人民法院关于为实施积极应对人口老龄化国家战略提供司法服务和保障的意见[EB/OL]. (2022-04-08)[2023-01-09]. <https://www.court.gov.cn/fabu-xiangqing-354111.html>
- [26] 全国人民代表大会. 全国人民代表大会常务委员会专题调研组关于实施积极应对人口老龄化国家战略、推动老龄事业高质量发展情况的调研报告[EB/OL]. (2022-09-02)[2023-01-09]. <http://www.npc.gov.cn/npc/c30834/202209/06bc4e553c77405d89ff77a6b4323547.shtml#>
- [27] UK Research and Innovation. UKRI strategy 2022 to 2027[EB/OL]. (2022-03-17)[2023-01-09]. <https://www.ukri.org/publications/ukri-strategy-2022-to-2027/ukri-strategy-2022-to-2027/>
- [28] UK Research and Innovation. Researchers at 28 UK universities team up to tackle healthy ageing[EB/OL]. (2022-03-09)[2023-01-09]. <https://www.ukri.org/news/researchers-at-28-uk-universities-team-up-to-tackle-healthy-ageing/>
- [29] US National Academy of Medicine Healthy Longevity Global Grand Challenge. NAM Extends Catalyst Phase of the Healthy Longevity Global Competition Through 2025 at Global Innovator Summit[EB/OL]. (2022-09-27)[2023-01-09]. <https://healthylongevitychallenge.org/nam-extends-catalyst-phase-of-the-healthy-longevity-global-competition-through-2025-at-global-innovator-summit/>
- [30] National Institutes of Health. NIH to award over \$200 million to support potentially transformative biomedical research projects[EB/OL]. (2022-10-01)[2023-01-09]. <https://www.nih.gov/news-events/news-releases/nih-award-over-200-million-support-potentially-transformative-biomedical-research-projects>
- [31] Nature. Nature outlook: ageing[EB/OL]. (2022-01-22)[2022-12-01]. <https://www.nature.com/collections/hgiiegdbjb>
- [32] Wilmanski T, Gibbons SM, Price ND. Healthy aging and the human gut microbiome: why we cannot just turn back the clock. *Nat Aging*, 2022, 2: 869-71
- [33] Alzheimer's Disease International. World Alzheimer Report 2022[EB/OL]. (2022-09-21)[2022-12-12]. <https://www.alzint.org/resource/world-alzheimer-report-2022/>
- [34] Chen X, Giles J, Yao Y, et al. The path to healthy ageing in China: a Peking University-Lancet Commission. *Lancet*, 2022, 400: 1967-2006
- [35] InvestTech Advanced Solutions & Aging Analytics Agency. Investment Digest - Longevity Industry Q1 2022[EB/OL]. (2022)[2023-01-09]. <https://analytics.dkv.global/deep-invest-solutions/longevity-investment-digest-q1-2022.pdf>
- [36] Peters A, Nawrot TS, Baccarelli AA. Hallmarks of environmental insults. *Cell*, 2021, 184: 1455-68
- [37] World Health Organization. Health and the environment[EB/OL]. (2022-04-04)[2023-01-11]. <https://www.who.int/news/item/04-04-2022-health-and-the-environment>
- [38] World Health Organization. Billions of people still breathe unhealthy air: new WHO data [EB/OL]. (2022-04-04)[2023-01-11]. <https://www.who.int/news/item/04-04-2022-billions-of-people-still-breathe-unhealthy-air-new-who-data>
- [39] World Health Organization. World Health Day 2022[EB/OL]. (2022-04-04)[2023-01-11]. <https://www.who.int/campaigns/world-health-day/2022>
- [40] National Institutes of Health. NIH Climate Change and Health Initiative[EB/OL]. (2022)[2023-01-10]. <https://www.nih.gov/climateandhealth>
- [41] UKRI. Investment in culture and nature to boost the nation's health[EB/OL]. (2022-03-22)[2022-12-08]. <https://www.ukri.org/news/investment-in-culture-and-nature-to-boost-the-nations-health/>
- [42] EY. The Intelligent Health Ecosystem[EB/OL]. (2022-08-12)[2023-01-11]. https://assets.ey.com/content/dam/ey-sites/ey-com/en_gl/topics/life-sciences/life-sciences-pdfs/ey-intelligent-health-ecosystem-flagship-eyg003823-22gbl.pdf
- [43] DeLone M. 2022 outlook for life sciences: 7 important trends to watch [2022-01-11]. <https://www2.deloitte.com/us/en/blog/health-care-blog/2022/2022-outlook-for-life-sciences-7-important-trends-to-watch.html>
- [44] 中华人民共和国中央人民政府. 超1.8亿老年人患有慢性病 我国将全面推进老年健康管理[EB/OL]. (2019-07-31)[2023-01-11]. http://www.gov.cn/xinwen/2019-07/31/content_5417631.htm
- [45] World Health Organization. What can you do to protect our planet and our health?[EB/OL]. (2022-04-04)[2023-01-11]. <https://www.who.int/campaigns/world-health-day/2022/recommended-actions-to-protect-our-planet-our-health>