

2015 年,我国学者一项发表于《英国医学杂志》(*The BMJ*)的研究结果引起了学界和媒体广泛关注。这项研究关注到中国人特有的饮食习惯——食辣,并聚焦其与死亡风险的关联。

研究显示,与过去一个月不常吃辣食者(<1 天 / 周)相比,常吃辣食者(6~7 天 / 周)的总

死亡风险降低 14%。此外,常吃辣食者死于肿瘤、缺血性心脏病和呼吸系统疾病的风险都有类似的降低。

随着这项研究的“出圈”,其背后的中国慢性病前瞻性研究(CKB)项目也迅速被外界所熟知。CKB 项目是 2002 年原卫生部批准立项,由中国疾病预防控制中心

制中心、中国医学科学院、北京大学与英国牛津大学合作开展的一项大型前瞻性队列研究。该项目在中国 5 个省(浙江、湖南、甘肃、四川、河南)的农村地区和 5 个省(自治区)(黑龙江、山东、江苏、广西、海南)的城市地区开展,研究共涉及 51 万余人,自 2004 年基线调查至今已随访 20 余年。

概念源起

何为大型前瞻性队列研究?这一概念一般是指在几年甚至几十年内,对几万甚至几十万人的健康状况进行跟踪调查,收集人们所接触的环境、生活习惯(如吸烟、饮酒、饮食)等暴露数据,以及身高、体重、血压、心率、肠道菌群等表型数据,同时采集血液、尿液、粪便、唾液等生物学样本,按照研究目的和危险因素把目标人群分成不同的组别,通过分析不同人群的基因、环境暴露和生物学样本的检测信息,比

较不同组别人群在疾病发生和健康状况上的差异,从而探索这些因素和疾病间的因果关系,探明疾病发生、发展的规律。

“人群研究与基础研究具有互补性。”唐金陵,浙江大学教授蒋颖、朱善宽近期在 *The Innovation Medicine* 杂志发表的一篇题为《大型人群队列是医学研究的基础平台》的文章中指出:“基础研究往往能够揭示生物机制,并为疾病发生提供理论依据,其所关注的是分子、

细胞、动物等,但无法确保其成果能应用于整体的人。而且,疾病的发生不仅与基因有关,更与生活方式、行为、环境和社会因素有关。”

“人群研究则是以整体的人作为研究对象,以实际健康问题为导向,测试和验证基础研究发现的合理性和实用性。”该文进一步指出,随着人类对健康问题复杂性认识的不断深入,基础研究和人群研究协同发展,已成为生物医学研究的重要趋势。

发展阶段

国际人群队列研究的兴起可追溯到 20 世纪中期。迄今为止,全球已构建了数十个规模逾 10 万人的大型人群队列研究项目。相较于国际,中国队列研究起步较晚,始于 20 世纪下半叶,但在近年来已蓬勃发展。

2025 年 10 月 23 日, *The BMJ* 刊发了“推进中国及国际队列研究”专辑。该专辑包含 1 篇述评和 6 篇分析文章,系统梳理了中国截至 2024 年累计完成的约 350 项队列研究成果。“该专辑的诞生,标志着国际医学期刊对中国队列研究规模与影响力的高度认可。”在专辑发布会上,解放军总医院第一医学中心肾脏疾病国家重点实验室主任陈香美指出。 *The BMJ* 高级临床研究编辑唐金陵说:“特别高兴看到中国研究者在队列研

究中取得了世界瞩目的成绩。”

上述专辑中,由南京医科大学教授胡志斌和中国工程院院士沈洪兵团队联合北京大学、华中科技大学同济医学院以及哈佛大学陈曾熙公共卫生学院完成的 *Landscape analysis of large scale cohort development in China* 指出,中国队列研究的发展可划分为三个阶段:

初创阶段(1970-1990 年)以职业流行病学队列为主,如苯暴露工人白血病队列和上海纺织女工队列,聚焦职业暴露与健康结局的关联;发展阶段(1990-2000 年)转向一般人群队列,样本量扩大和随访时间延长,代表性项目包括中国动脉粥样硬化性心血管疾病风险预测研究(China-PAR)、上海女

性 / 男性健康队列及老年健康长寿队列;快速发展阶段(2000-2020 年)大规模人群队列涌现,包括 CKB、China PEACE 百万人群项目等,江苏出生队列、武汉健康宝贝队列等出生队列也应运而生。

研究指出,当下的十年(2020-2030 年),中国队列研究正迈向“多中心、超大样本、长期随访”的新阶段。

“尽管自然人群前瞻性队列研究的资源投入大、时间跨度长,但其高质量数据对理解疾病机制、制定预防策略意义重大。”在发表于《中国临床医学》的《自然人群前瞻性队列建设现状与趋势》一文中,主要作者之一、中国科学院上海营养与健康研究所研究员熊燕指出。

编者按

队列研究是国际公认的流行病学研究方法之一,兴起于 20 世纪中期,目前全球已建立数十个超 10 万人规模的超大型队列,这些队列积累了丰富的生物样本、基因组数据等多维度人群资料,为医学研究和医疗卫生政策制定提供了重要证据。

我国队列研究已有 60 余年历史。截至 2024 年,全国已有约 350 个人群队列。

尽管发展迅猛,全球范围内的人群队列建设仍面临诸多挑战。深圳理工大学讲席教授唐金陵表示:“未来应在政府主导、多方协同的框架下,推动队列平台升级为‘国家级科研基础设施’,从而充分释放我国人口与数据资源潜力,形成服务中国、贡献世界的生物医学研究新格局。”



健康效益如何挖掘队列研究中的中国智慧

本报见习记者 张帆

正是凭借这种积累,中国队列研究产出的科学证据,不仅代表了中国人群、遗传与环境多样性的特点,也深刻影响了公共卫生实践,成为“健康中国”战略的重要支撑。

例如,“推进中国及国际队列研究”专辑中,由北京协和医学院研究员曾红梅、中国医学科学院阜

外医院顾东风院士等完成的 *Community based cohort studies in China: critical insights for shaping the future of population and public health* 指出,中国健康与营养调查(CHNS)的研究成果支持了国家营养改善措施的实施,包括在国家标准指导下推广铁强化酱油、开展面粉铁强化试点,并推动减盐相关政策

的出台。此外,China-PAR 项目提供的卫生经济学证据,助力了高血压治疗医保报销政策的优化。

中国队列研究也已反哺全球。例如,China-PAR 项目不仅构建了更适合中国人群的心血管疾病风险预测模型,被纳入多项我国权威临床指南,其关于 PM2.5 长期暴露与心血管健康关联的定量

证据还为世界卫生组织 2021 年更新《全球空气质量指南》提供了重要支持。

“中国的研究规模使得中国成为了全球卫生领域的重要真实世界研究平台。”在“推进中国及国际队列研究”专辑发布会上, *The BMJ* 国际编辑、专辑责任编辑 Jocalyn Clark 表示。

中国智慧

面临挑战

不过,Jocalyn Clark 同时指出,“仅有规模是不够的”。专辑述评提示,当前中国队列研究尚面临一系列问题,包括数据碎片化与标准化不足、质量与数量不平衡、国际合作与数据共享障碍、长期可持续发展乏力、大样本带来的偏倚与效率问题等。

《自然人群前瞻性队列建设现状与趋势》一文指出,在精准医学时代,高通量测序技术、可穿戴设备、大数据分析和人工智能等技术的应用,使得数据收集和分析更加高效和智能化。然而,“随着数据规模呈指数级增长,高效管理与安全

共享成为关键挑战。”

在发表于《中国科学》的《人类生物样本库面临的伦理挑战及应对》一文中,主要作者之一复旦大学代谢与整合生物医学研究院教授杨亚军指出,在过去的十几年间,我国布局了许多大型疾病队列和健康队列研究,建成了许多大型生物样本库。

然而,生物样本库的运行流程中,每一个环节都会引发伦理问题。“例如,在生物样本及数据收集、运输、入库、保存时,如何进行匿名化?如何对数据进行存储保护而不外泄?在利用样本产生数据的

过程中,如何避免基因歧视?在共享的过程中,如何进行利益分配?在分发的过程中,是否进行商业化应用?对于弱势群体的研究参与者,能提供怎样的伦理保护?”

唐金陵等在《大型人群队列是医学研究的基础平台》一文指出,做好大型队列建设,需要多个支柱。首先,队列人群要有良好的代表性,且有足够大的样本量。“样本量并非越大越好,对于自然人群队列,100 万人已能满足绝大多数常见病的研究需求,过度追求更大规模的队列,将会挤占数据广度和数据质量的资源。”

此外,在队列建设过程中,应坚持数据广度与数据质量并重、新技术与传统流行病学原则融合。

“当队列样本量庞大、数据维度丰富、随访周期长达十几年甚至数十年,且使用者众多时,数据安全与个人隐私保护等问题尤为突出,需要投入大量资源,运营也更为复杂。”唐金陵说,“因此,队列建设者应做好充分的思想准备,积极拓展多元化的资金渠道,确保队列不仅拥有一个亮眼的开端,更能实现硕果累累的收官,同时还需具备甘为人梯、‘为他人做嫁衣’的精神境界。”

专家观点

基于中国在遗传、民族、生活方式及环境等方面的多样性,中国队列研究能提供独特的科学证据。

——中国工程院院士陈香美

基于社区的队列研究具有广泛危险因素和人群健康状况的优势,能够获取纵向数据,从而促进相关部门出台有效的循证预防措施和公共卫生政策。

——中国科学院院士顾东风

开展大型人群队列研究的各个团队在数据层面、研究层面、成果转化层面紧密合作,是构建高水平的科技开放布局过程中不可缺少的一环,是实现全球健康的必经之路。

——中国工程院院士沈洪兵

域外速递

英国生物银行(UKB)又称英国生物样本库,是一个大型前瞻性队列研究及生物医学数据库。该项目由英国政府发起,旨在通过构建大规模的人类信息资源库探求基因、生活方式和健康之间的关系,提高对一系列严重威胁生命的疾病的预防、诊断和治疗水平。UKB 中包括 50 万参与者的遗传、生活环境和健康数据,以及跟踪记录参与者数十年的健康医疗档案信息,可供全球获得授权的研究人员和科学家访问。目前,全球约 90 个国家(地区)的超过 3 万名科学家利用

UKB 开展研究,其中 80%来自英国之外的国家,至今累计发表科学论文超过 1.4 万篇。

美国 All of Us 队列项目(AoURP)是美国精准医学计划重点布局的任务,旨在建立至少包含 100 万美国居民的国家级大型队列,以深入研究影响健康与疾病发生的遗传、社会和环境因素。该项目于 2015 年开始筹备,2018 年在全美实施,并计划跟踪随访数十年。至 2023 年 4 月,项目已招募 41.3 万名匿名参与者,其中 46%属于少数种族或少数族裔群体,并共享了近 25 万个基因组。

