

· 创刊 40 周年 ·

中国成年人行为生活方式与主要慢性病的关联——来自中国慢性病前瞻性研究的证据

庞元捷¹ 余灿清¹ 郭彧² 吕筠¹ 李立明¹¹北京大学公共卫生学院/北京大学公众健康与重大疫情防控战略研究中心/北京大学分子心血管学教育部重点实验室 100191; ²中国医学科学院, 北京 100730

通信作者: 吕筠, Email: lvjun@bjmu.edu.cn

【摘要】 中国人群的主要疾病负担来自心血管疾病、糖尿病、恶性肿瘤与呼吸系统疾病等慢性病。西方人群研究证据显示, 吸烟、过量饮酒、体力活动不足、不健康的膳食习惯、肥胖等行为生活方式是主要慢性病的独立危险因素。由于行为生活方式和疾病谱的差异, 西方人群证据不一定适用于中国人群。在中国人群中确定行为生活方式与主要慢性病的关联方式和效应大小, 有助于明确综合生活方式干预对我国慢性病负担的收益大小, 及指导相关指南的制订。近年来, 包括中国慢性病前瞻性研究在内的以中国人群为研究对象的一系列前瞻性队列研究证据明确了几种不健康的行为生活方式对我国主要慢性病的影响, 特别是补充了我国人群一些特定生活方式(如职业性体力活动)、当前营养膳食结构背景下的一些饮食习惯(如吃水果、鸡蛋、辣食和饮茶等)以及特有的健康问题(如出血性脑卒中、消化系统恶性肿瘤、慢性阻塞性肺疾病等)的人群病因学证据。本文旨在综述中国慢性病前瞻性研究项目近年来获得的相关研究证据。

【关键词】 行为生活方式; 慢性病; 队列研究; 中国人; 中国慢性病前瞻性研究

基金项目: 国家自然科学基金(81390540, 81941018); 国家重点研发计划精准医学研究重点专项(2016YFC0900500); 中国博士后科学基金(2019TQ0008, 2020M670071)

Associations of lifestyles with major chronic diseases in Chinese adults: evidence from the China Kadoorie Biobank

Pang Yuanjie¹, Yu Canqing¹, Guo Yu², Lyu Jun¹, Li Liming¹¹School of Public Health, Peking University / Peking University Center for Public Health and Epidemic Preparedness & Response / Peking University Key Laboratory of Molecular Cardiovascular Sciences, Ministry of Education, Beijing 100191, China; ²Chinese Academy of Medical Sciences, Beijing 100730, China

Corresponding author: Lyu Jun, Email: lvjun@bjmu.edu.cn

【Abstract】 Major chronic diseases, including cardiovascular disease, diabetes, cancer, and respiratory disease, cause substantial mortality and morbidity in China. Evidence from Western population showed that smoking, excessive alcohol intake, physical inactivity, unhealthful dietary habits and adiposity are independent risk factors for major chronic diseases. However, because of the vast differences in lifestyles and disease patterns, evidence from Western populations may not be generalizable to the Chinese population. Assessing the directions and magnitude of associations between lifestyles and major chronic diseases is crucial to evaluate the benefits yielded from lifestyle

DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20210111-00024

收稿日期 2021-01-11 本文编辑 李银鸽

引用本文: 庞元捷, 余灿清, 郭彧, 等. 中国成年人行为生活方式与主要慢性病的关联——来自中国慢性病前瞻性研究的证据[J]. 中华流行病学杂志, 2021, 42(3): 369-375. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20210111-00024.



modifications, thus informing related guidelines. In recent years, prospective cohort studies in China, including the China Kadoorie Biobank (CKB), have shown relationships between unfavorable lifestyle factors and major chronic diseases. In particular, the CKB study has laid the evidence base for lifestyle factors (occupational physical activity) and diseases (hemorrhagic stroke, gastrointestinal cancers, and chronic obstructive pulmonary disease) unique to the Chinese population. This article aims to summarize the research findings on this topic.

【Key words】 Lifestyle; Chronic diseases; Cohort study; Chinese; China Kadoorie Biobank

Fund programs: National Natural Science Foundation of China (81390540, 81941018); National Key research and Development Program of China (2016YFC0900500); China Postdoctoral Science Foundation (2019TQ0008, 2020M670071)

慢性病在我国导致了重要的人群疾病负担^[1-2]。2017 年全球疾病负担研究报道,根据伤残调整寿命年,我国疾病负担排名前 4 位的为脑卒中、缺血性心脏病 (ischemic heart disease, IHD)、慢性阻塞性肺疾病 (chronic obstructive pulmonary disease, COPD) 和肺癌,而肝癌和胃癌分别排名第 7 和第 12 位^[1]。2020 年发表的 1 项纳入 7.5 余万名成年人的全国代表性调查显示,我国糖尿病患病率为 11.2%^[3]。以往西方人群研究证据显示,吸烟、过量饮酒、体力活动不足、不健康的膳食习惯、肥胖等行为生活方式问题是心血管疾病 (cardiovascular diseases, CVD)、糖尿病和恶性肿瘤等主要慢性病的独立危险因素^[4,5]。行为生活方式具有可改变性,通常作为慢性病一级预防的切入点。血压、血脂、血糖等慢性病的生物学危险因素亦可通过行为生活方式干预改变。

与西方人群相比,中国人的行为生活方式和疾病谱有较大不同。在生活方式方面,吸烟和饮酒主要在男性中常见;职业性体力活动所占比例较高,而休闲体力活动占比较低;蔬菜摄入足够,水果和蛋类摄入不足;具有独特的饮茶和吃辣行为。在疾病谱方面,CVD 中的出血性脑卒中 (hemorrhagic stroke, HS),消化系统恶性肿瘤中的食管癌、胃癌、肝癌,COPD 等的发病率均较高^[6]。因此,西方人群中确定的病因学证据不一定适用于中国人群。此外,一些行为生活方式并非独立的随机分布在人群中,常伴随发生在某些特征的人群中;而这种聚集性在不同社会文化背景的人群中又会有所不同。因素之间复杂的交互作用对疾病风险有何影响也值得探讨。最后,研究健康生活方式与主要慢性病的关联有助于确定综合生活方式干预对我国慢性病负担可能带来的收益。近年来,以中国慢性病前瞻性研究 (China Kadoorie Biobank, CKB) 为代表的国内研究证据报道了生活方式与主要慢性病的

关联。

CKB 于 2004–2008 年招募了来自全国 5 个城市和 5 个农村地区的 50 余万名 30~79 岁成年人 (平均年龄 51 岁),截至目前最长随访 16 年,平均随访 13 年,累计随访 600 余万人年^[7],已发表文章多基于平均随访 7 年的数据。CKB 在基线时收集了有关生活方式和其他暴露的详细信息,并储存了生物学样本以供后续扩大可研究的暴露和疾病范围。CKB 研究具有样本量大、覆盖地区和人群特征广、随访期长的优势,使之有机会更深入地开展剂量-反应关系、疾病临床亚型、以及不同人群特征的亚组分析,为病因推断提供强有力的证据。随着 CKB 随访时间的延长,越来越多高质量的慢性病病因研究证据涌现。CKB 已发表的前瞻性分析文章报道生活方式与主要慢性病的关联,提示吸烟、过量饮酒、体力活动不足、不健康的膳食习惯、肥胖等行为生活方式是主要慢性病的独立危险因素。本文将对 CKB 项目已发表的行为生活方式与主要慢性病间关联的研究证据进行综述。

1. 吸烟与主要慢性病:在中国,男性的吸烟率显著高于女性。CKB 的研究对象在基线时自报吸烟率分别为 64.2% 和 2.1%^[8],其研究结果提示,吸烟与 CVD、肺癌、COPD 和糖尿病的风险相关^[9-10]。在调整年龄、地区、饮酒和文化程度后,在男性中,与从不吸烟者相比,吸烟者死于 CVD、肺癌、COPD 和糖尿病的风险值,在城市人群中依次为 1.63 (95%CI: 1.49~1.77)、2.98 (95%CI: 2.66~3.33)、4.61 (95%CI: 3.71~5.71) 和 1.18 (95%CI: 1.12~1.25),在农村中依次为 1.24 (95%CI: 1.17~1.32)、2.30 (95%CI: 2.13~2.48)、1.41 (95%CI: 1.31~1.51) 和 1.10 (95%CI: 1.05~1.15)。主动戒烟坚持≥5 年者的死亡风险接近从不吸烟者;20 岁前开始吸烟者的死亡风险高于 20~24 岁开始吸烟者。在城市人群中,随着吸烟量的增加,个体死于 CVD、肺癌和

COPD 的风险也增加;在农村人群中,这种剂量-反应关系仅见于肺癌的死亡风险。糖尿病的发病风险与吸烟量和开始吸烟年龄呈剂量-反应关系。在女性中,吸烟与主要慢性病风险相关。与从不吸烟者相比,女性吸烟者死于肺癌的风险增加幅度类似于男性的结果;而女性吸烟者死于 CVD、COPD 的风险以及发生糖尿病的风险增加幅度高于男性。

2. 饮酒与主要慢性病:中国人群中,男性饮酒率高于女性。33.1% 的 CKB 男性研究对象自报每周饮酒,而女性仅有 2.2%^[11]。CKB 研究发现,自报饮酒量与 CVD 发病风险呈 U 形关联^[12]。在调整年龄、性别、文化程度、收入和吸烟后,在男性中,相比不饮酒或过量饮酒者,自报饮酒量为每周 100 g 纯乙醇者发生急性心肌梗死、缺血性脑卒中(ischemic stroke, IS)和 HS 的风险均最低。然而,在 CKB 人群中基于孟德尔随机化设计思路的分析并不支持适量饮酒对 CVD 的保护性关联。在男性中,基因型和地区决定的饮酒量与脑卒中呈连续性正相关,单位饮酒量与 HS 的关联强度大于 IS,基因型和地区决定的饮酒量每增加 280 g,对应 HS 和 IS 的 $HR=1.58$ (95%CI: 1.36~1.84) 和 1.27 (95%CI: 1.13~1.43);基因型和地区决定的饮酒量与急性心肌梗死不相关。在女性中,观察性分析未发现自报饮酒量与 CVD 发病风险的关联;由于女性饮酒者比例过低,基因型与饮酒量和 CVD 发病风险均不相关。观察性分析与因果关联分析结果的不一致可能由于观察性分析结果受到混杂与倒置因果的影响。比如,少量饮酒者可能是由于已患慢性病或处于疾病前期而减少饮酒量,从而导致其发病风险高于适度饮酒者。

3. 饮食习惯与主要慢性病:

(1) 水果:中国人群中,蔬菜的摄入水平普遍较高,但对水果摄入较低。与西方人群食用新鲜和加工水果不同,中国人群习惯生食新鲜水果。仅 18% 的 CKB 研究对象基线自报过去 1 年每日摄入新鲜水果^[13]。CKB 研究发现,新鲜水果摄入与 CVD 和糖尿病的发病风险相关,也与糖尿病患者死亡和发生主要心血管并发症的风险相关^[13-14]。在调整性别、年龄、文化程度、收入、饮酒、吸烟、体力活动、饮食后,与过去 1 年从不或很少吃水果者相比,每日吃新鲜水果者死于 CVD 的风险、以及发生急性冠心病事件(major coronary event, MCE)、IS、HS 的 $HR=0.60$ (95%CI: 0.54~0.67)、0.66 (95%CI: 0.58~0.75)、0.75 (95%CI: 0.72~0.79)、0.64 (95%CI: 0.56~

0.74)。新鲜水果摄入量与上述结局呈剂量-反应关系,保护性关联在不同年龄、性别、城乡等特征人群中无差异^[13]。在基线未患糖尿病的成年人中,在调整性别、年龄、文化程度、收入、饮酒、吸烟、体力活动、BMI、糖尿病家族史、饮食后,每日吃新鲜水果者较从不或很少吃水果者的糖尿病发病风险为 0.88 (95%CI: 0.83~0.93)。而在基线糖尿病患者中,每日吃新鲜水果者较从不或很少吃水果者的死亡风险与发生主要心血管并发症的风险分别为 0.79 (95%CI: 0.72~0.87) 和 0.86 (95%CI: 0.82~0.90)^[14]。

(2) 鸡蛋:2016 年中国居民膳食指南推荐每日摄入 40~50 g 鸡蛋(约 0.8~1 枚)^[15],然而中国人群的摄入量仍普遍不足。在 CKB 研究对象中,仅 13% 的研究对象基线自报过去 1 年每日摄入鸡蛋,近 50% 的研究对象每周 1~3 d 会摄入鸡蛋^[16]。西方人群中关于鸡蛋摄入量与 CVD 发病风险的关联研究结果未达成一致;最近发表的 1 项系统综述提示两者间不存在关联^[17]。中国人群鸡蛋与肉类摄入量低于西方人群的摄入水平^[18]。在这样的膳食背景下,中国人群中鸡蛋与 CVD 的关联可能与西方人群研究不同。CKB 的研究结果发现,在调整性别、年龄、文化程度、收入、婚姻状况、饮酒、吸烟、体力活动、BMI、腰臀比、高血压、阿司匹林、CVD 家族史、维生素、饮食模式后,与过去 1 年从不或甚少摄入鸡蛋者相比,每日摄入鸡蛋的研究对象发生 CVD 的 $HR=0.89$ (95%CI: 0.87~0.92), IHD、IS 和 HS 的 $HR=0.88$ (95%CI: 0.84~0.93)、0.90 (95%CI: 0.85~0.95)、0.74 (95%CI: 0.67~0.82)^[16]。

(3) 饮茶:中国的茶文化历史悠久。CKB 研究对象中,50.7% 的男性和 21.3% 的女性基线自报过去 1 年每周饮茶;89.5% 的每周饮茶者习惯饮用绿茶^[19]。实验室研究证据提示茶叶中的茶多酚(尤其是类黄酮)有抗炎症、抗动脉粥样硬化、抗癌等多种效应^[20]。CKB 研究结果显示,在调整性别、年龄、文化程度、婚姻状况、饮酒、吸烟、体力活动、饮食、CVD 家族史、BMI、高血压和糖尿病后,与过去 1 年从不饮茶者相比,每日饮茶者新发 IHD、MCE 的 $HR=0.92$ (95%CI: 0.88~0.95) 和 0.90 (95%CI: 0.82~0.99),新发 IS 和 HS 的 $HR=0.92$ (95%CI: 0.89~0.96) 和 0.86 (95%CI: 0.80~0.93)^[21]。

中国男性中,吸烟、饮酒、饮茶习惯表现出一定的聚集性。在 CKB 的男性中,每日茶叶消耗量越多者、以及习惯饮烫茶者,其吸烟率和吸烟量、以及每日饮酒率和饮酒量都相对更高。吸烟、过量饮

酒、烫饮都是明确的致癌因素^[22-24]。在中国人群这种特定聚集的行为生活方式习惯下,饮茶是否仍有期望的抗癌作用尚需进一步研究。CKB 研究显示,在调整年龄、性别、文化程度、婚姻状况、收入、体力活动、饮食、BMI、恶性肿瘤家族史后,在不吸烟也无过量饮酒习惯的成年人中,饮茶与发生恶性肿瘤、肺癌、结直肠癌、肝癌的风险无关联^[25]。无论是否饮茶,恶性肿瘤风险均随吸烟量、饮酒量的增加而增加。另外,吸烟和过量饮酒与烫饮习惯还有协同作用,相比没有这 3 种习惯的成年人,具有这 3 种习惯的成年人食管癌风险 $HR=5.01$ ($95\%CI: 4.00\sim 6.28$)^[26]。

(4) 辣食: 辣椒作为辛香味调料,是世界饮食文化的重要组成部分之一。30% 的 CKB 研究对象基线自报过去 1 个月每周 6~7 d 会吃辣食,但这一频率存在显著的地域差异^[27]。每周吃辣者最常食用新鲜辣椒和干辣椒。另外,辣食摄入频率不同者的生活方式存在一定差异,即摄入频率高的人群中,高盐饮食、零食、油炸食物、饮茶、饮酒和吸烟的比例也较高,提示分析辣食摄入与疾病关联时应充分考虑辣食摄入对生活方式的影响^[28]。既往实验室研究和小规模的人群研究提示辣椒及其主要的生物活性物质辣椒素 (capsaicin) 可能对机体产生有益作用^[29],但研究结论不完全一致。CKB 研究结果显示,在调整年龄、性别、文化程度、婚姻状况、饮酒、吸烟、体力活动、BMI、饮食、高血压、糖尿病、慢性病家族史(包括恶性肿瘤、CVD、糖尿病)后,与过去 1 个月不常吃辣食者 (<1 d/周) 相比,常吃辣食者 (6~7 d/周) 的总死亡风险 $HR=0.86$ ($95\%CI: 0.82\sim 0.90$), 死于恶性肿瘤、IHD 和呼吸系统疾病的 $HR=0.92$ ($95\%CI: 0.85\sim 0.99$)、 0.78 ($95\%CI: 0.67\sim 0.89$)、 0.71 ($95\%CI: 0.62\sim 0.81$)^[27]。

4. 体力活动与主要慢性病: 虽然体力活动对健康的益处已经得到公认,但既往研究多在高收入国家开展。大部分研究主要关注休闲时间的体育锻炼,而非总体体力活动水平与疾病的关联。然而,包括中国在内的大多数中低收入国家,其他类型的体力活动(如工作和家务)相对更多^[30]。CKB 研究对象平均每日总体体力活动水平 (MET-h/d) 为 21.5, 男性 (22.9) 高于女性 (20.6)。每日总体体力活动水平中,约 2/3 来自职业相关的活动,男性 (77.6%) 高于女性 (59.8%)^[31]。研究结果显示,在调整性别、年龄、地区、收入、文化程度、饮酒、吸烟、新鲜水果摄入、静坐时间、自报健康状况后,与过去 1 年总体力

活动水平最低的 20% 成年人相比,最高的 20% 人群的 MCE 发病风险 $HR=0.77$ ($95\%CI: 0.74\sim 0.80$); 体力活动水平每增加 4 MET-h/d (相当于每天快走约 1 h), 发生 MCE、IS、ICH 的风险及死于 CVD 的风险 $HR=0.91$ ($95\%CI: 0.89\sim 0.93$)、 0.95 ($95\%CI: 0.94\sim 0.96$)、 0.94 ($95\%CI: 0.92\sim 0.96$)。总体力活动与 IHD 和 IS 的发病风险、以及 CVD 死亡风险均呈线性相关,但与 ICH 发病风险的关联强度在体力活动最高 20% 者中有所减弱^[32]。体力活动与 CVD 的关联强度在城乡及不同性别组相似。进一步分析显示,体力活动降低 CVD 发病风险,约 70% 的保护性关联是通过改变血液中的代谢产物(主要为脂质和脂蛋白亚类、支链氨基酸、炎性产物)而发挥作用^[33]。

CKB 研究还在城市研究对象中分析了通勤方式与 CVD 的关联,期望了解积极的交通出行方式与增加的空气污染暴露对 CVD 的净效应。研究结果显示,在调整性别、年龄、文化程度、婚姻状况、收入、职业、饮酒、吸烟、饮食、体育锻炼、CVD 家族史、BMI、高血压、糖尿病、室内空气污染、被动吸烟后,与过去 1 年骑摩托车、乘(驾)机动车或公共交通通勤者相比,步行通勤者新发 IHD 的 $HR=0.90$ ($95\%CI: 0.84\sim 0.96$), 与脑卒中风险无关;骑车通勤者新发 IHD、IS 的 $HR=0.81$ ($95\%CI: 0.74\sim 0.88$) 和 0.92 ($95\%CI: 0.84\sim 1.00$), 与 HS 风险无关^[34]。除此之外,CKB 研究还显示,总体力活动水平增加可以降低肝胆疾病的发病风险^[35]。与过去 1 年总体力活动最低的 20% 成年人相比,最高的 20% 人群中发病风险分别为非酒精性脂肪肝 ($HR=0.62$, $95\%CI: 0.53\sim 0.72$)、病毒性肝炎 ($HR=0.73$, $95\%CI: 0.62\sim 0.87$)、肝硬化 ($HR=0.76$, $95\%CI: 0.66\sim 0.88$)、肝癌 ($HR=0.81$, $95\%CI: 0.71\sim 0.93$)、胆结石 ($HR=0.86$, $95\%CI: 0.81\sim 0.90$)、胆囊癌 ($HR=0.51$, $95\%CI: 0.32\sim 0.80$) 和胆管癌 ($HR=0.55$, $95\%CI: 0.38\sim 0.78$)^[35]。

5. 超重/肥胖与主要慢性病: 体重、体脂测量指标可以用来反映个体进食热量和体力活动消耗的平衡状态。CKB 研究人群基线时超重 ($BMI=24.0\sim 27.9\text{ kg/m}^2$) 率为 32.9%, 肥胖 ($BMI\geq 28.0\text{ kg/m}^2$) 率为 9.9%; 40.2% 达到中心性肥胖前期或中心性肥胖^[36]。正常体重者 ($BMI=18.5\sim 23.9\text{ kg/m}^2$) 中存在一定比例的中心性肥胖前期(腰围: 男 $\geq 85\text{ cm}$ 、女 $\geq 80\text{ cm}$; 10.4%) 和中心性肥胖(腰围: 男 $\geq 90\text{ cm}$ 、女 $\geq 85\text{ cm}$; 2.7%), 而超重者中也存在一定比例 (28.5%) 的非中心性肥胖者。随 BMI 或 WC 增加,人群中高

血压、糖尿病、血脂异常的患病率均呈上升趋势^[36]。

CKB 的多项研究显示, BMI 和腰围分别与 IS、HS、IHD、糖尿病、COPD、非酒精性脂肪肝、胆结石、结肠癌、子宫内膜癌、乳腺癌、宫颈癌等多种慢性病的发病和死亡风险存在关联, BMI 和腰围还与收缩压和舒张压相关^[37-45]。当将 CVD、恶性肿瘤、COPD、糖尿病合并为主要慢性病进行分析时, 在调整年龄、地区、性别、文化程度、吸烟、饮酒、体力活动、饮食后, 与正常体重者相比, 超重和肥胖者的发病风险 $HR=1.26(95\%CI: 1.24\sim 1.27)$ 和 $1.59(95\%CI: 1.57\sim 1.62)$; 腰围每增加 5 cm, 主要慢性病的发病风险 $HR=1.10(95\%CI: 1.09\sim 1.10)$ 。BMI 过低或过高均与全死因死亡风险增加有关; 而腰围与全死因死亡风险呈正性关联^[42]。

6. 健康生活方式与主要慢性病: CKB 研究中定义了 6 类健康生活方式: 从不吸烟和已戒烟(排除因病戒烟)、非每日饮酒和每日适量饮酒(酒精量: 男性 <25 g、女性 <15 g)、健康的饮食习惯(包括每日摄入蔬菜、每日摄入水果、经常摄入豆类、每周摄入鱼类和限制红肉摄入; 至少满足 4 项)、积极体力活动、健康体重 ($BMI=18.5\sim 23.9\text{ kg/m}^2$) 和健康体脂(腰围: 男性 <85 cm, 女性 <80 cm)。CKB 基线调查时, 81% 的研究对象具有 2~4 种健康生活方式, 仅 0.7% 的研究对象具有 6 种健康生活方式^[46]。

CKB 研究报道了健康生活方式与 CVD 发病、糖尿病发病、全死因和死因别死亡风险均相关^[47-49]。如果能坚持这些健康生活方式, 在不到 10 年的时间里, 可以预防全人群约 68% 的 MCE、39% 的 IS 及 73% 的 2 型糖尿病^[47-48]。进一步的分析又确认了生活方式干预对降低我国人群全死因死亡和多类死因别死亡负担的重要意义, 即坚持健康生活方式可以减少大约 39% 的总死亡, 由 HS、恶性肿瘤和呼吸系统疾病导致的死亡分别可减少 41%、27% 和 46%^[49]。

综上所述, 吸烟、饮酒、饮食、体力活动等行为生活方式是慢性病重要的可干预危险因素, 因行为生活方式和疾病谱的差异, 以往西方国家研究产生的证据不一定适用于中国人群。近年来以 CKB 为代表的大型人群队列研究获得了一系列适用于中国人群的高质量研究证据^[30]。CKB 研究发现吸烟、饮酒、饮食、体力活动、健康生活方式与心脑血管疾病、糖尿病、恶性肿瘤等主要慢性病存在关联, 其中鸡蛋、饮茶、辣食为主要慢性病独特的保护因素。“健康中国 2030” 战略的推进需要更多中国人群相

关的科学证据, 不仅能够支持疾病指南和公共卫生政策的制订^[50]; 也可促进大众健康科普, 即从源头保证科普知识的前沿性、科学性和权威性。CKB 项目未来还将继续围绕着行为生活方式与慢性病的关联开展更多研究, 如利用重复调查收集的数据评价长期行为生活方式的变化及对慢性病风险的影响; 随着新发疾病数量的增加, 可针对发生频率略低的慢性病病种开展研究; 通过基因-环境交互分析探讨健康生活方式能否抵消遗传因素的不良影响; 利用多组学方法探索生活方式与慢性病关联黑箱背后的可能机制^[51]。同时也期待更多的中国人群的队列研究, 获取适用于更广泛人群、地域特征的病因学证据。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- [1] Zhou M, Wang H, Zeng X, et al. Mortality, morbidity, and risk factors in China and its provinces, 1990-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017 [J]. *Lancet*, 2019, 394(10204): 1145-1158. DOI:10.1016/S0140-6736(19)30427-1.
- [2] 国家心血管病中心. 中国心血管病报告 2018 [M]. 北京: 中国大百科全书出版社, 2019. National Center for Cardiovascular Diseases. Report on cardiovascular diseases in China 2018 [M]. Beijing: Encyclopedia of China Publishing House, 2019.
- [3] Li Y, Teng D, Shi X, et al. Prevalence of diabetes recorded in mainland China using 2018 diagnostic criteria from the American Diabetes Association: national cross sectional study [J]. *BMJ*, 2020, 369:m997. DOI:10.1136/bmj.m997.
- [4] Benjamin EJ, Muntner P, Alonso A, et al. Heart disease and stroke statistics-2019 update: a report from the American Heart Association [J]. *Circulation* 2019, 139(10): 56-528. DOI:10.1161/CIR.0000000000000659.
- [5] World Cancer Research Fund/American Institute for Cancer Research. Diet, nutrition, physical activity and cancer: a global perspective [M]. Continuous Update Project Expert Report 2018.
- [6] Global Burden of Diseases Injuries Collaborators. Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990-2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019 [J]. *Lancet*, 2020, 396(10258): 1204-1222. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)30925-9.
- [7] Chen Z, Chen J, Collins R, et al. China Kadoorie Biobank of 0.5 million people: survey methods, baseline characteristics and long-term follow-up [J]. *Int J Epidemiol*, 2011, 40(6): 1652-1666. DOI: 10.1093/ije/dyr120.
- [8] 王昕, 吕筠, 郭彧, 等. 中国慢性病前瞻性研究: 10 个项目地区成年人吸烟行为特征差异分析 [J]. *中华流行病学杂志*, 2015, 36(11): 1200-1204. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2015.11.004. Wang X, Lyu J, Guo Y, et al. Regional differences in adults'

- smoking pattern: findings from China Kadoorie Biobank study in 10 areas in China [J]. *Chin J Epidemiol*, 2015, 36(11): 1200-1204. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2015.11.004.
- [9] Chen Z, Peto R, Zhou M, et al. Contrasting male and female trends in tobacco-attributed mortality in China: evidence from successive nationwide prospective cohort studies [J]. *Lancet*, 2015, 386(10002): 1447-1456. DOI: 10.1016/S0140-6736(15)00340-2.
- [10] Liu X, Bragg F, Yang L, et al. Smoking and smoking cessation in relation to risk of diabetes in Chinese men and women: a 9-year prospective study of 0.5 million people [J]. *Lancet Public Health*, 2018, 3(4): 167-176. DOI: 10.1016/S2468-2667(18)30026-4.
- [11] 吕筠, 郭彧, 卞铮, 等. 中国慢性病前瞻性研究: 10 个项目地区人群饮酒行为特征差异的分析 [J]. *中华流行病学杂志*, 2014, 35(8): 875-881. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2014.08.001.
- Lyu J, Guo Y, Bian Z, et al. Regional differences in patterns of alcohol consumption: findings from the China Kadoorie Biobank study on half a million people from 10 regions [J]. *Chin J Epidemiol*, 2014, 35(8): 875-881. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2014.08.001.
- [12] Millwood IY, Walters RG, Mei XW, et al. Conventional and genetic evidence on alcohol and vascular disease aetiology: a Prospective study of 500 000 men and women in China [J]. *Lancet*, 2019, 393(10183): 1831-1842. DOI: 10.1016/S0140-6736(18)3772-0.
- [13] Du H, Li L, Bennett D, et al. Fresh fruit consumption and major cardiovascular disease in China [J]. *N Engl J Med*, 2016, 374(14): 1332-1343. DOI: 10.1056/NEJMoa1501451.
- [14] Du H, Li L, Bennett D, et al. Fresh fruit consumption in relation to incident diabetes and diabetic vascular complications: A 7-y prospective study of 0.5 million Chinese adults [J]. *PLoS Med*, 2017, 14(4): e1002279. DOI: 10.1371/journal.pmed.1002279.
- [15] 中国营养学会. 中国居民膳食指南 2016 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2016.
- Chinese Nutrition Society. Dietary Guidelines for Chinese Residents 2016 [M]. Beijing: People's Health Publishing House, 2016.
- [16] Qin C, Lv J, Guo Y, et al. Associations of egg consumption with cardiovascular disease in a cohort study of 0.5 million Chinese adults [J]. *Heart*, 2018, 104(21): 1756-1763. DOI: 10.1136/heartjnl-2017-312651.
- [17] Drouin-Chartier JP, Chen S, Li Y, et al. Egg consumption and risk of cardiovascular disease: three large prospective US cohort studies, systematic review, and updated meta-analysis [J]. *BMJ*, 2020, 368: m513. DOI: 10.1136/bmj.m513.
- [18] Global Burden of Diseases Diet Collaborators. Health effects of dietary risks in 195 countries, 1990-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017 [J]. *Lancet*, 2019, 393(10184): 1958-72. DOI: 10.1016/S0140-6736(19)30041-8.
- [19] 李夏, 吕筠, 郭彧, 等. 中国慢性病前瞻性研究: 10 个项目地区成年人饮茶行为特征差异分析 [J]. *中华流行病学杂志*, 2015, 36(11): 1195-1199. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2015.11.003.
- Li X, Lyu J, Guo Y, et al. Regional differences in adults' tea drinking pattern: findings from China Kadoorie Biobank study in 10 areas in China [J]. *Chin J Epidemiol*, 2015, 36(11): 1195-1199. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2015.11.003.
- [20] Higdon JV, Frei B. Tea catechins and polyphenols: health effects, metabolism, and antioxidant functions [J]. *Crit Rev Food Sci Nutr*, 2003, 43(1): 89-143. DOI: 10.1080/10408690390826464.
- [21] Li X, Yu C, Guo Y, et al. Tea consumption and risk of ischaemic heart disease [J]. *Heart*, 2017, 103(10): 783-789. DOI: 10.1136/heartjnl-2016-310462.
- [22] International Agency for Research on Cancer. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans Volume 83 [M]. Tobacco smoke and involuntary smoking. Lyon, France, 2004.
- [23] International Agency for Research on Cancer. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans Volume 96 [M]. Alcohol consumption and ethyl carbamate. Lyon, France, 2010.
- [24] Loomis D, Guyton KZ, Grosse Y, et al. Carcinogenicity of drinking coffee, mate, and very hot beverages [J]. *Lancet Oncol*, 2016, 17(7): 877-878. DOI: 10.1016/S1470-2045(16)30239-X.
- [25] Li X, Yu C, Guo Y, et al. Association between tea consumption and risk of cancer: a prospective cohort study of 0.5 million Chinese adults [J]. *Eur J Epidemiol*, 2019, 34(8): 753-763. DOI: 10.1007/s10654-019-00530-5.
- [26] Yu C, Tang H, Guo Y, et al. Hot tea consumption and its interactions with alcohol and tobacco use on the risk for esophageal cancer: a population-based cohort study [J]. *Ann Intern Med* 2018; 168(7): 489-497. DOI: 10.7326/M17-2000.
- [27] Lv J, Qi L, Yu C, et al. Consumption of spicy foods and total and cause specific mortality: population based cohort study [J]. *BMJ*, 2015, 351: h3942. DOI: 10.1136/bmj.h3942.
- [28] Wen Q, Wei Y, Du H, et al. Characteristics of spicy food consumption and its relation to lifestyle behaviours: results from 0.5 million adults [J]. *Int J Food Sci Nutr*, 2020, 1-8. DOI: 10.1080/09637486.2020.1849038.
- [29] Yoshioka M, St-Pierre S, Drapeau V, et al. Effects of red pepper on appetite and energy intake [J]. *Br J Nutr*, 1999, 82(2): 115-123.
- [30] Pang Y, Lv J, Yu C, Guo Y, Li L. Risk factors for cardiovascular disease in the Chinese population: recent progress and implications [J]. *Global Health Journal*, 2020, 4(3): 65-71. DOI: 10.1016/j.glohj.2020.08.004.
- [31] 樊萌语, 吕筠, 郭彧, 等. 中国慢性病前瞻性研究: 10 个项目地区成人人体力活动和休闲静坐时间特征差异的分析 [J]. *中华流行病学杂志*, 2015, 36(8): 779-785. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2015.08.002.
- Fan M, Lyu J, Guo Y, et al. Regional differences on patterns of physical activity and leisure sedentary time: findings from the China Kadoorie Biobank study, including a million people from 10 regions [J]. *Chin J Epidemiol*, 2015, 36(8): 779-785. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2015.08.002.
- [32] Bennett DA, Du H, Clarke R, et al. Association of physical activity with risk of major cardiovascular diseases in Chinese men and women [J]. *JAMA Cardiol*, 2017, 2(12): 1349-1358. DOI: 10.1001/jamacardio.2017.4069.
- [33] Pang Y, Kartsonaki C, Du H, et al. Physical activity, sedentary leisure time, circulating metabolic markers,

- and risk of major vascular diseases [J]. *Circ Genom Precis Med*, 2019, 12(9): 386-396. DOI: 10.1161/CIRCGEN.118.002527.
- [34] Fan M, Lv J, Yu C, et al. Association between active commuting and incident cardiovascular diseases in Chinese: a prospective cohort study [J]. *J Am Heart Assoc*, 2019, 8(20): e012556. DOI: 10.1161/JAHA.119.012556.
- [35] Pang Y, Lv J, Kartsonaki C, et al. Association of physical activity with risk of hepatobiliary diseases in China: a prospective cohort study of 0.5 million people [J]. *Br J Sports Med*, 2020, Aug 21; bjsports-2020-102174. DOI: 10.1136/bjsports-2020-102174.
- [36] 高萌, 魏玉虾, 吕筠, 等. 中国成年人代谢异常相关的体质指数和腰围切点研究 [J]. *中华流行病学杂志*, 2019, 40(12): 1533-1540. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2019.12.006. Gao M, Wei Y, Lyu J, et al. The cut-off points of body mass index and waist circumference for predicting metabolic risk factors in Chinese adults [J]. *Chin J Epidemiol*, 2019, 40(12): 1533-1540. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2019.12.006.
- [37] Chen Z, A Iona, Parish S, et al. Adiposity and risk of ischaemic and haemorrhagic stroke in 0.5 million Chinese men and women: a prospective cohort study [J]. *Lancet Glob Health*, 2018, 6(6): 630-640. DOI: 10.1016/S2214-109X(18)30216-X.
- [38] Bragg F, Tang K, Guo Y, et al. Associations of general and central adiposity with incident diabetes in Chinese men and women [J]. *Diabetes Care*, 2018, 41(3): 494-502. DOI: 10.2337/dc17-1852.
- [39] Wang L, Jin G, Yu C, et al. Cancer incidence in relation to body fatness among 0.5 million men and women: Findings from the China Kadoorie Biobank [J]. *Int J Cancer*, 2020, 146(4): 987-998. DOI: 10.1002/ijc.32394.
- [40] Pang Y, Kartsonaki C, Lv J, et al. Observational and genetic associations of body mass index and hepatobiliary diseases in a relatively lean Chinese population [J]. *JAMA Netw Open*, 2020, 3(10): e2018721. DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2020.18721.
- [41] Pang Y, Kartsonaki C, Turnbull I, et al. Adiposity in relation to risks of fatty liver, cirrhosis and liver cancer: a prospective study of 0.5 million Chinese adults [J]. *Sci Rep*, 2019, 9(1): 785. DOI: 10.1038/s41598-018-36460-7.
- [42] 李嘉琛, 吕筠, 高萌, 等. 中国成年人体质指数和腰围与主要慢性病风险的关联研究 [J]. *中华流行病学杂志*, 2019, 40(12): 1541-1547. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2019.12.007. Li J, Lyu J, Gao M, et al. Association of body mass index and waist circumference with major chronic diseases in Chinese [J]. *Chin J Epidemiol*, 2019, 40(12): 1541-1547. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2019.12.007.
- [43] 田园, 杨淞淳, 余灿清, 等. 中国成年人中心性肥胖与缺血性心脏病发病风险的前瞻性研究 [J]. *中华流行病学杂志*, 2018, 39(9): 1172-1178. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2018.09.006. Tian Y, Yang SC, Yu CQ, et al. Association between central obesity and risk for heart disease in adults in China: a prospective study [J]. *Chin J Epidemiol*, 2018, 39(9): 1172-1178. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2018.09.006.
- [44] Chen Z, Smith M, Du H, et al. Blood pressure in relation to general and central adiposity among 500 000 adult Chinese men and women [J]. *Int J Epidemiol*, 2015, 44(4): 1305-1319. DOI: 10.1093/ije/dyv012.
- [45] Li J, Zhu L, Wei Y, et al. Association between adiposity measures and COPD risk in Chinese adults [J]. *Eur Respir J*, 2020, 55(4): 1901899. DOI: 10.1183/13993003.01899-2019.
- [46] 祝楠波, 周密, 余灿清, 等. 中国成年人健康生活方式状况分析 [J]. *中华流行病学杂志*, 2019, 40(2): 136-141. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2019.02.003. Zhu NB, Zhou M, Yu CQ, et al. Prevalence of 'healthy lifestyle' in Chinese adults [J]. *Chin J Epidemiol*, 2019, 40(2): 136-141. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2019.02.003.
- [47] Lv J, Yu C, Guo Y, et al. Adherence to healthy lifestyle and cardiovascular diseases in the Chinese population [J]. *J Am Coll Cardiol*, 2017, 69(9): 1116-1125. DOI: 10.1016/j.jacc.2016.11.076.
- [48] Lv J, Yu C, Guo Y, et al. Adherence to a healthy lifestyle and the risk of type 2 diabetes in Chinese adults [J]. *Int J Epidemiol*, 2017, 46(5): 1410-20. DOI: 10.1093/ije/dyx074.
- [49] Zhu N, Yu C, Guo Y, et al. Adherence to a healthy lifestyle and all-cause and cause-specific mortality in Chinese adults: a 10-year prospective study of 0.5 million people [J]. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 2019; 16(1): 98. DOI: 10.1186/s12966-019-0860-z.
- [50] 国务院. 健康中国 2030 规划纲要 [EB/OL]. (2016-10-25) [2020-12-30]. http://www.gov.cn/zhengce/2016-10/25/content_5124174.htm. The State Council. "Healthy China 2030" [EB/OL]. (2016-10-25) [2020-12-30]. http://www.gov.cn/zhengce/2016-10/25/content_5124174.htm.
- [51] 庞元捷, 吕筠, 余灿清, 等. 多组学在慢性病病因学研究中的应用及其进展 [J]. *中华流行病学杂志*, 2021, 42(1): 1-9. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20201201-001370. Pang YJ, Lyu J, Yu CQ, et al. A multi-omics approach to investigate the etiology of non-communicable diseases: recent advance and applications [J]. *Chin J Epidemiol*, 2021, 42(1): 1-9. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20201201-001370.