

## · 中国大型人群队列研究 ·

## 上海郊区自然人群队列和生物样本库建设

赵琦<sup>1</sup> 刘星<sup>2</sup> 姜永根<sup>3</sup> 王娜<sup>2</sup> 徐东丽<sup>4</sup> 陈文<sup>5</sup> 吴毅凌<sup>3</sup> 于宏杰<sup>6</sup> 江峰<sup>2</sup>  
施建华<sup>7</sup> 向宇<sup>2</sup> 何纳<sup>2</sup> 赵根明<sup>2</sup>

<sup>1</sup>复旦大学公共卫生学院社会医学教研室,上海 200032;<sup>2</sup>复旦大学公共卫生学院流行病学教研室,上海 200032;<sup>3</sup>上海市松江区疾病预防控制中心,上海 201600;<sup>4</sup>上海市闵行区疾病预防控制中心,上海 201100;<sup>5</sup>复旦大学公共卫生学院卫生经济教研室,上海 200032;<sup>6</sup>上海市嘉定区疾病预防控制中心,上海 201899;<sup>7</sup>上海市徐汇区疾病预防控制中心,上海 200237

通信作者:赵根明,Email:gmzhao@shmu.edu.cn

**【摘要】** 城镇化建设导致人口聚集、环境危险因素暴露风险增加和居民生活方式的改变,人群间健康差异等问题也更加凸显。为了深入研究城镇化快速发展过程中居民慢性非传染性疾病(慢性病)的发病特点及变化趋势,分析环境、生活方式和遗传等因素与主要慢性病的关系,为慢性病的精准防控提供科学依据,复旦大学公共卫生学院依托上海市“高峰学科建设项目”,自2016年4月起在城镇化快速发展的上海市松江、嘉定、闵行和徐汇区启动了“上海郊区自然人群队列和生物样本库”(SSACB)建设工作,招募69 116名20~74岁常住居民作为队列成员。队列采用流行病学调查、体格检查和实验室检测等方法收集成员基本资料,采集血、尿等标本建立生物标本库,建立包括队列成员电子医疗病历系统、慢性病管理系统、肿瘤登记系统、传染病报告系统和死亡登记系统在内的区域健康信息共享平台。本文围绕SSACB队列设计理念、建设进程以及今后发展目标进行阐述。

**【关键词】** 慢性非传染性疾病; 自然人群; 队列研究

**基金项目:**国家重点研发计划“精准医学研究”重点专项(2017YFC0907000);上海市高峰学科建设项目(公共卫生与预防医学,17);上海地方高水平学科建设项目

### Establishment of Shanghai Suburban Adult Cohort and Biobank

Zhao Qi<sup>1</sup>, Liu Xing<sup>2</sup>, Jiang Yonggen<sup>3</sup>, Wang Na<sup>2</sup>, Xu Dongli<sup>4</sup>, Chen Wen<sup>5</sup>, Wu Yiling<sup>3</sup>, Yu Hongjie<sup>6</sup>, Jiang Feng<sup>2</sup>, Shi Jianhua<sup>7</sup>, Xiang Yu<sup>2</sup>, He Na<sup>2</sup>, Zhao Genming<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Social Medicine, School of Public Health, Fudan University, Shanghai 200032, China;

<sup>2</sup>Department of Epidemiology, School of Public Health, Fudan University, Shanghai 200032, China;

<sup>3</sup>Songjiang District Center for Disease Control and Prevention of Shanghai, Shanghai 201600, China;

<sup>4</sup>Minhang District Center for Disease Control and Prevention of Shanghai, Shanghai 201100, China;

<sup>5</sup>Department of Health Economic, School of Public Health, Fudan University, Shanghai 200032, China;

<sup>6</sup>Jiading District Center for Disease Control and Prevention of Shanghai, Shanghai 201899, China;

<sup>7</sup>Xuhui District Center for Disease Control and Prevention of Shanghai, Shanghai 200237, China

Corresponding author: Zhao Genming, Email: gmzhao@shmu.edu.cn

**【Abstract】** Urbanization has increased the population density and exposure to environmental risk factors, accelerated changes of people's lifestyles and aggravated population health disparities. A general population cohort in eastern China, Shanghai Suburban Adult Cohort and Biobank (SSACB), was established to understand the incidence and prevalence of chronic and

DOI:10.3760/cma.j.cn112338-20221018-00888

收稿日期 2022-10-18 本文编辑 万玉立

引用格式:赵琦,刘星,姜永根,等.上海郊区自然人群队列和生物样本库建设[J].中华流行病学杂志,2023,44(1):28-33. DOI:10.3760/cma.j.cn112338-20221018-00888.

Zhao Q, Liu X, Jiang YG, et al. Establishment of Shanghai Suburban Adult Cohort and Biobank[J]. Chin J Epidemiol, 2023, 44(1):28-33. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20221018-00888.



non-communicable diseases, and identify environmental, lifestyle, and genetic risk factors in adults (aged 20-74 years old) living in the suburban of Shanghai, where urbanization process is rapid, and provide evidence for the precise prevention and control of chronic diseases. The cohort study was launched by School of Public Health, Fudan University depended on "Discipline Construction Project Shanghai Peak for Public Health and Preventive Medicine". Four districts in Shanghai, i.e. Songjiang, Jiading, Minhang and Xuhui, were selected. A total of 69 116 permanent residents aged 20-74 years were recruited. Epidemiological investigation, physical examination and laboratory tests were conducted to collect the basic information of the study subjects. Blood and urine samples were collected from them to establish a biobank. An information platform was established, from which the baseline data of the study subjects in electronic medical record system, chronic disease management system, cancer registry, infectious disease reporting system, and death registry can be shared. This paper introduces the design concept, process and future plan of SSACB.

**【 Key words 】** Chronic and non-communicable disease; General population; Cohort study

**Fund programs:** "Precision Medicine Research" Key Project, National Key Research and Development Program of China (2017YFC0907000); Discipline Construction Project Shanghai Peak (Public Health and Preventive Medicine, 17); The Local High-Level Discipline Construction Project of Shanghai

## 一、队列建设背景

快速城镇化进程增加了人口的聚集和密度,导致环境危险因素暴露增加、居民行为和生活方式发生变化,人群间健康差异等问题更加凸显,慢性非传染性疾病(慢性病)的发病也可能增加<sup>[1-2]</sup>。在中低收入国家开展的多项研究发现,快速的城市化可增加肥胖、糖尿病、高血压、血脂异常和慢性肾病等慢性病的发生<sup>[3-5]</sup>。然而,城市化和经济发展对人群健康的影响是复杂的,有研究指出高收入和低收入人群的健康状况与城市化的关系呈倒U形(转折点分别为人均GDP 93 462元和71 333元),而中等收入人群的健康状况与经济的关系呈线性<sup>[3]</sup>。目前,经济发展和城市化对我国居民健康产生影响,以及城市化和经济发展与健康的关系在不同收入群体之间的差异有待深入研究<sup>[6]</sup>。与城乡居民相比,中国新城镇化地区的居民正在经历着更明显的生活变化。已有研究描述了城市和/或农村居民中慢性病的患病状况,而对于居住在持续快速城镇化地区的特殊人群的健康数据相对缺乏。

慢性病的发生机制复杂,是环境因素、生活方式和遗传变异的综合作用所致。前瞻性队列研究是国际公认研究各种疾病病因的首选设计,也是生命组学样本和环境暴露数据的主要来源<sup>[7]</sup>。为了深入研究城镇化快速发展后的居民慢性病的发病特点及变化趋势,复旦大学公共卫生学院依托上海市“高峰学科建设项目”,在城镇化快速发展的上海市松江、嘉定、闵行和徐汇区启动“上海郊区自然人群队列和生物样本库”(Shanghai Suburban Adult Cohort and Biobank, SSACB)建设工作<sup>[8]</sup>,旨在通过

对社区自然人群(20~74岁)长期、连续、系统地随访,描述队列人群的健康状况,掌握疾病谱和死因谱的变化趋势,分析主要慢性病发生、发展的内在规律,从而达到预防、预测和个体化治疗的目的,同时为人群慢性病防治、临床防治指南制定提供依据。2017年,该队列的部分人群作为“华东区域自然人群队列”的子队列(子课题)纳入国家重点研发计划“精准医学研究”重点专项。

## 二、队列设计

1. 队列选点与抽样:根据地理位置、医疗服务利用与信息化建设进程和目标人群的参与意愿等因素,选择上海市松江、闵行、嘉定和徐汇4个区,每区根据经济和人口规模选择2~4个社区,每个社区随机抽取了1/3的居委会(村)作为队列现场,将每个现场20~74岁的常住居民作为队列人群。最终SSACB队列共选择11个社区,分别是松江区泖港镇、余山镇、新桥镇、中山街道,嘉定区安亭镇和华亭镇,闵行区马桥镇、七宝镇、莘庄镇以及徐汇区田林街道和凌云街道(表1)。

2. 队列人群招募:SSACB基线调查招募始于2016年4月。首批招募在松江区新桥镇、余山镇和泖港镇开展;2017年4月,新增松江区中山街道和嘉定区安亭镇和华亭镇作为招募现场;2018年7月至2019年12月进一步扩大招募现场,先后在闵行区马桥镇、七宝镇和莘庄镇以及徐汇区田林街道和凌云街道开展基线人员招募工作。队列成员招募和组织工作由各区CDC及对应的社区卫生服务中心负责实施。

3. 基线资料采集:为确保SSACB调查的规范、

表 1 上海郊区自然人群队列基线招募推进时间表

地区	2016年			2017年			2018年		2019年				
	4-6月	7-9月	10-12月	1-3月	4-6月	7-9月	10-12月	7-9月	10-12月	1-3月	4-6月	7-9月	10-12月
松江区													
泖港镇	√	√	√	√	√	√							
佘山镇	√	√	√	√	√	√							
新桥镇	√	√	√	√	√	√							
中山街道					√	√	√						
嘉定区													
安亭镇					√	√	√						
华亭镇					√	√	√						
闵行区													
马桥镇								√	√	√	√	√	√
七宝镇								√	√	√	√	√	√
莘庄镇								√	√	√	√	√	√
徐汇区													
田林街道								√	√	√	√	√	√
凌云街道								√	√	√	√	√	√

完整和有效性,调查问卷设计时参照了《大型自然人群队列示范研究》的建设技术和标准,并参考了包括中国慢性病前瞻性研究项目<sup>[9]</sup>、中国老年健康影响因素追踪调查<sup>[10]</sup>、中国健康与养老追踪调查<sup>[11]</sup>等在内的多个大型成熟队列的研究工具。在获取调查对象知情同意后,社区卫生服务中心负责为队列成员提供免费的体格检查和生物标本的采集,同时由接受过复旦大学公共卫生学院规范化培训的调查员完成队列成员的面对面问卷调查,问卷调查全程录音。各区CDC工作人员及复旦大学公共卫生学院师生组成的质控小组每日对调查问卷进行逻辑查错,并随机抽取5%进行质控。

(1)基线调查:使用自行开发的App进行无纸化数据采集,同步音频记录调查全过程。基线资料主要包括人口学资料、生活方式、疾病史、家庭情况、膳食调查、居住环境、健康状况、经济状况、月经生育史(表2)。其中疾病史的初次诊断由调查对象本人自报,包括诊断日期、诊断医院和用药情况,睡眠质量采用匹兹堡睡眠质量量表评价。

(2)体格检查:按标准方法测量队列成员的身高、体重、腰围、心率和静息血压,进行心电图检查和肝胆胰腺及肾脏的B超检查,并测量肾脏大小。

(3)实验室检测:采集队列成员的晨尿和空腹静脉血,进行血、尿常规和血生化指标的检测。所有检测由上海迪安医学检验所有限公司统一完成,检测类别及方法见表3。

4.样本库建设:在完成基线调查和体格检查的同时,建立由所有队列成员血标本(血清、血块、DNA)及部分成员(60%)的尿标本组成的SSACB生

表 2 上海郊区自然人群队列基线调查问卷构成

类别	主要调查内容
人口学资料	出生日期、性别、文化程度、职业、婚姻状况、医疗保险、出生体重、母乳喂养时间及喂养方式等
生活方式	吸烟、饮酒、饮茶、运动、睡眠质量
疾病史	高血压、糖尿病、心脑血管疾病、肿瘤、呼吸系统疾病、消化系统疾病、高血脂、肝炎、慢性肾病、甲状腺疾病、帕金森综合征、阿尔茨海默病、精神系统疾病及手术史等
家庭情况	家庭人口数、疾病家族史
膳食调查 <sup>a</sup>	饮食习惯与营养素摄入
居住环境	饮用水、职业暴露、被动吸烟、烹饪方式、居住地与主干道距离、家庭装修情况、空调与空气净化器
健康状况	自评(百分制)
经济状况	家庭收入
月经生育史 <sup>b</sup>	生育史、月经史、绝经状况等

注:<sup>a</sup>数据收集了过去12个月的日常饮食摄入;<sup>b</sup>女性填写

物样本库。标本库采用信息系统优化样本维护、管理和追踪,采用统一的分类标准和样本编码(二维码)体系,建立完善的样本入库/出库管理办法和监控体系,专人专管,确保样本库使用的安全和准确。

5.随访:上海郊区自然人群队列主要采用面对面访谈与医疗信息化系统随访相结合的方式。

(1)面对面随访:采用与基线调查相同的方法,对队列成员进行面对面访谈。截至2021年12月31日,完成约1.2万人的面对面随访,完成相关随访成员的体格检查和血常规、尿常规、生化指标的检测及问卷调查。

(2)基于医疗信息系统的随访:依托各区健康管理平台,构建了包括队列成员的医疗信息、区域健康云管理系统(慢性病管理、生命统计、传染病报告等)、主要慢性病发病(脑卒中、恶性肿瘤)和死亡

表 3 上海郊区自然人群队列检测指标及方法

检测项目	检测方法
尿常规	干化学法
血常规(五分类)	电阻抗法
FPG	己糖激酶法
血清 ALT	IFCC 法
血清 AST	速率法
血清总蛋白	比色法
血清白蛋白	比色法
血清球蛋白	计算法
血清白球比	计算法
尿素	比色法
血清肌酐	酶法
血清尿酸	比色法
血清总胆红素	重氮法
血清 TC	酶比色法
血清 TG	比色法
血清 HDL-C	酶比色法
血清 LDL-C	酶比色法
同型半胱氨酸	速率法
糖化血红蛋白	高效液相色谱法

表 4 上海郊区自然人群队列成员基线人口学特征

变量	男性	女性	合计
年龄组(岁)			
<40	2 908(10.60)	3 938(9.78)	6 846(10.11)
40~	10 637(38.79)	19 146(47.52)	29 783(43.99)
>60	13 880(50.61)	17 199(42.70)	31 079(45.90)
文化程度			
小学及以下	7 745(28.24)	15 679(38.92)	23 424(34.60)
初中	11 102(40.48)	14 427(35.82)	25 529(37.70)
高中/中专	4 771(17.40)	6 127(15.21)	10 898(16.10)
大专及以上学历	3 807(13.88)	4 050(10.05)	7 857(11.60)
职业 <sup>a</sup>			
退休	15 214(55.47)	27 810(69.04)	43 024(63.54)
体力劳动为主	3 691(13.46)	4 287(10.64)	7 978(11.78)
脑力劳动为主	6 002(21.89)	5 272(13.09)	11 274(16.66)
失业及其他	2 518(9.18)	2 914(7.23)	5 432(8.02)
婚姻状况			
已婚	25 436(92.75)	36 311(90.15)	61 747(91.20)
离异/丧偶	1 218(4.44)	3 353(8.32)	4 571(6.75)
未婚	750(2.73)	585(1.45)	1 335(1.97)
其他	21(0.08)	34(0.08)	55(0.08)
吸烟状况			
是	14 751(53.79)	129(0.32)	14 880(21.98)
否	12 674(46.21)	40 154(99.68)	52 828(78.02)
饮酒状况			
是	7 796(28.43)	468(1.16)	8 264(12.21)
否	19 629(71.57)	39 815(98.84)	59 444(87.79)
饮茶状况			
是	15 503(56.53)	5 356(13.30)	20 859(30.81)
否	11 922(43.47)	34 927(86.70)	46 849(69.19)
经常体育锻炼			
是	11 102(40.54)	16 082(39.98)	27 184(40.21)
否	16 285(59.46)	24 144(60.02)	40 429(59.79)
BMI 分组 <sup>b</sup>			
偏瘦	552(2.09)	1 297(3.37)	1 849(2.85)
正常	10 566(39.94)	19 151(49.73)	29 717(45.74)
超重	11 651(44.04)	13 442(34.90)	25 093(38.62)
肥胖	3 684(13.93)	4 622(12.00)	8 306(12.79)

注:括号外数据为人数,括号内数据为构成比(%);<sup>a</sup>体力劳动为主:商业/服务业人员、农林牧渔水利业生产人员、生产运输设备操作人员、军人;脑力劳动为主:机关、企事业单位工作人员、专业技术人员;一般办事人员、学生;<sup>b</sup>BMI:去除缺失值和异常值(BMI<10.0 kg/m<sup>2</sup>或 BMI>40.0 kg/m<sup>2</sup>)后,男性 26 453 人,女性 38 512 人,合计 64 965 人;偏瘦(BMI<18.5 kg/m<sup>2</sup>)、正常(18.5≤BMI<24.0 kg/m<sup>2</sup>)、超重(24.0 kg/m<sup>2</sup>≤BMI<28.0 kg/m<sup>2</sup>)和肥胖(BMI≥28.0 kg/m<sup>2</sup>)

报告系统在内的“自然人群队列区域健康信息共享平台”,基本实现了队列人群的实时随访。其中医疗信息主要包括就诊信息(患者基本信息、就诊日期、门诊诊断编码、出入院时间、住院天数、住院诊断编码等)、用药信息(药物名称、剂型、用药频次等)、手术信息(编码、名称、前后诊断、级别、术后并发症等)、检查信息(名称、结果、诊断或提示等)、费用信息[医疗付费方式、总费用、自费金额、药品费(西药费、中药费、中成药费)、医疗服务费、一般治疗操作费、护理费、病理诊断费、实验室诊断费、影像学诊断费、临床诊断项目费、非手术治疗项目费等]。

### 三、队列建设成效

1. 掌握城郊居民健康状况:2016 年 4 月至 2019 年 12 月,SSACB 共招募 69 116 人,其中 67 708 人(97.06%)完成了基线调查。队列成员年龄为(56.4±11.2)岁,>60 岁人群占 45.90%,男女性别比为 1:1.47,以初中文化程度为主,退休人员占 63.54%(表 4)。根据相关慢性病的诊断标准,SSACB 人群基线高血压、糖尿病、高血脂、冠心病、慢性支气管炎、恶性肿瘤患病率分别是 52.19%、16.41%、59.56%、5.29%、7.30% 和 1.96%(表 5)。

2. 构建主要慢性病预测模型:2019 年 4 月至 2020 年 8 月,对其中的 1.2 万队列成员开展了面对面随访,其中慢性肾病(CKB)研究纳入分析的

9 683 人,共计随访 26 097.25 人年,随访时间  $M(Q_1, Q_3)$  为 2.97(2.28, 3.07)年。随访期间,新发肾功能下降、白蛋白尿和 CKD 人数分别为 189、219 和 478 例,发病密度分别为 7.24/1 000 人年(95%CI:

表 5 上海郊区自然人群队列基线部分慢性病患病情况

患病情况	高血压	糖尿病	高血脂	冠心病	慢性支气管炎	恶性肿瘤
男性(n=27 425)						
自报患病人数	10 223	2 946	4 050	1 419	2 024	464
体检新发现患病人数	5 109	2 069	12 069	0	0	0
患病总人数	15 332	5 015	16 119	1 419	2 024	464
患病率(%)	55.91	18.29	58.77	5.17	7.38	1.69
女性(n=40 283)						
自报患病人数	12 706	3 598	5 898	2 166	2 921	860
体检新发现患病人数	7 298	2 496	18 307	0	0	0
患病总人数	20 004	6 094	24 205	2 166	2 921	860
患病率(%)	49.66	15.13	60.09	5.38	7.25	2.13
合计(n=67 708)						
自报患病人数	22 929	6 544	9 948	3 585	4 945	1 324
体检新发现患病人数	12 407	4 565	30 376	0	0	0
患病总人数	35 336	11 109	40 324	3 585	4 945	1 324
患病率(%)	52.19	16.41	59.56	5.29	7.30	1.96

注:体检新发现患病人数:自报未患病但是体检发现相关检测指标异常的人群;患病总人数=自报患病人数+体检新发现患病人数;高血压:SBP $\geq$ 140 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa)和(或)DBP $\geq$ 90 mmHg;糖尿病:FPG $\geq$ 7.0 mmol/L和(或)糖化血红蛋白 $\geq$ 6.5%;高血脂症: TG $\geq$ 1.70 mmol/L, TC $\geq$ 5.20 mmol/L, LDL-C $\geq$ 3.40 mmol/L或 HDL-C $<$ 1.00 mmol/L,符合其中1项及以上

6.26/1 000 人年~8.33/1 000 人年)、8.39/1 000 人年(7.33/1 000 人年~9.56/1 000 人年)和 18.32/1 000 人年(16.73/1 000 人年~20.01/1 000 人年),对应的 3 年累积发病率分别为 1.99%(95%CI: 1.71%~2.27%)、2.30%(95%CI: 2.00%~2.60%)和 4.94%(4.51%~5.37%),基线高尿酸血症可显著增加 CKD 发病风险<sup>[12]</sup>,建立了包括年龄、估算肾小球滤过率、TG、血尿酸和糖尿病等风险因素在内的 CKD 发病风险预测模型及风险评分<sup>[13-14]</sup>。

基于本队列,还评价了美国心脏病学院/美国心脏协会推荐的汇总队列公式(Pooled Cohort equations)和中国医学科学院阜外医院开发的动脉粥样硬化性心血管疾病风险预测模型在 SSACB 中的应用价值,比较了这两种评估工具风险预测的差异,并分析了不同风险分层的聚类模式<sup>[15]</sup>。此外,还开展了疾病与行为关系<sup>[16-18]</sup>、肥胖与健康<sup>[19-22]</sup>、睡眠质量<sup>[23]</sup>、脑卒中<sup>[24-25]</sup>、高同型半胱氨酸血症<sup>[26]</sup>等方面的研究。

3. 探索重点疾病发病机制与生物标志物:目前中国肺癌死亡率高主要是由于缺乏可行的、非侵入性的早期检测生物标志物。我们采用巢式病例对照研究的设计,纳入随访 3 年新发确诊的 41 例非小细胞肺癌患者,根据年龄、性别、生活方式等匹配了 38 名未发病的对照人群进行了基线血清代谢轮廓的比较研究。分析发现,与未发病者相比,非小细胞肺癌患者在疾病诊断前收集的血清样本中表达出明显的代谢改变,有 18 种显著表达的差异代谢物,其中大多数是脂质和类脂质分子、有机酸和含

氮化合物。结果提示,肿瘤胆碱代谢、鞘脂和甘油磷脂代谢是非小细胞肺癌发病前涉及的重要代谢异常通路,参与这些生物过程的代谢物明显改变是非小细胞肺癌确诊前的重要代谢特征<sup>[27]</sup>。此外我们还采用巢式病例对照研究的方法,在队列人群中开展了 CKD 和脑卒中的发病机制研究,目前尚有部分检测数据在分析中。

#### 四、展望

SSACB 是一项基于自然人群的前瞻性队列研究,为研究城市化对健康的影响奠定了基础。在今后的随访中,队列平台还将进一步整合经济、人口、环境监测等数据,深入研究城镇化进程下各种环境暴露因素的变化,为探索人群健康变化提供线索。

SSACB 队列探索了区域信息平台融合技术,充分利用了区域医疗信息系统来跟踪所有可能的终点事件,同时研究现场所在的 CDC 也建立了健康档案、慢性病管理、传染病报告、恶性肿瘤登记和死亡、高危人群筛查等公共卫生信息系统,可充分发挥队列研究观察和探究多个结局的优势,探讨人群暴露与多个健康结局的关联。目前队列人群的结局追踪仅限于队列所在区域就医平台的数据,可能会导致数据不完整,尤其是当队列成员在区域外医疗机构就诊时,现有队列平台无法及时自动抓取更新数据。今后将扩大就医数据的联动范围,以便更准确地掌握人群健康变化。

此外,可基于 SSACB 的生物样本开展代谢组学、基因组学、蛋白质组学、微生物组学等多组学的研究,为进一步分析疾病的发病机制、开展因果推

断提供科学、精准信息。与此同时,大样本量的队列也容许不同亚组间的分析,也可采用巢式病例对照研究等复杂设计的流行病学方法进行深入分析。

**利益冲突** 所有作者声明无利益冲突

**志谢** 感谢队列现场所在疾病预防控制中心、社区卫生服务中心工作人员对项目的支持

**作者贡献声明** 赵琦、刘星、王娜:数据采集、数据整理、统计分析、论文撰写;姜永根、徐东丽、吴毅凌、于宏杰、施建华:现场实施、数据采集;江峰、向宇:数据采集、标本库管理;陈文、何纳、赵根明:项目设计、研究指导、论文修改、经费支持

### 参 考 文 献

- Kang P, Chen WP, Hou Y, et al. Linking ecosystem services and ecosystem health to ecological risk assessment: a case study of the Beijing-Tianjin-Hebei urban agglomeration [J]. *Sci Total Environ*, 2018, 636:1442-1454. DOI:10.1016/j.scitotenv.2018.04.427.
- Zeba AN, Yaméogo MT, Tougouma SJB, et al. Can urbanization, social and spatial disparities help to understand the rise of cardiometabolic risk factors in bobo-dioulasso? A study in a secondary city of Burkina Faso, west Africa [J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2017, 14(4):378. DOI:10.3390/ijerph14040378.
- Chen HS, Liu Y, Li ZG, et al. Urbanization, economic development and health: evidence from China's labor-force dynamic survey [J]. *Int J Equity Health*, 2017, 16(1):207. DOI:10.1186/s12939-017-0705-9.
- Jagannathan R, Patzer RE. Urbanization and kidney function decline in low and middle income countries [J]. *BMC Nephrol*, 2017, 18(1): 276. DOI: 10.1186/s12882-017-0685-4.
- da Costa Armstrong A, Ladeia AMT, Marques J, et al. Urbanization is associated with increased trends in cardiovascular mortality among indigenous populations: the PAI study [J]. *Arq Bras Cardiol*, 2018, 110(3):240-245. DOI:10.5935/abc.20180026.
- 刘国峰, 简伟研. 城镇化与慢性病的不平等关系研究现状及方法探究 [J]. *中国卫生政策研究*, 2016, 9(10): 31-37. DOI: 10.3969/j.issn.1674-2982.2016.10.006.
- Liu GF, Jian WY. The study progress and exploration method of relationship between urbanization and non-communicable diseases [J]. *Chin J Health Policy*, 2016, 9(10):31-37. DOI:10.3969/j.issn.1674-2982.2016.10.006.
- 陈兴栋, 蒋艳峰, 徐萍, 等. 大型人群队列遗传资源建设与利用 [J]. *遗传*, 2021, 43(10): 980-987. DOI: 10.16288/j.ycz.21-195.
- Chen XD, Jiang YF, Xu P, et al. Construction and utilization of human genetic resources in large population cohorts [J]. *Hereditas (Beijing)*, 2021, 43(10): 980-987. DOI: 10.16288/j.ycz.21-195.
- Zhao Q, Chen B, Wang RP, et al. Cohort profile: protocol and baseline survey for the Shanghai Suburban Adult Cohort and Biobank (SSACB) study [J]. *BMJ Open*, 2020, 10(7):e035430. DOI:10.1136/bmjopen-2019-035430.
- Chen ZM, Chen JS, 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.
- Zeng Y. Toward deeper research and better policy for healthy aging -using the unique data of Chinese longitudinal healthy longevity survey [J]. *China Economic J*, 2012, 5(2/3): 131-149. DOI: 10.1080/17538963.2013.764677.
- Zhao YH, Hu YS, Smith JP, et al. Cohort profile: the China Health and Retirement Longitudinal Study (CHARLS) [J]. *Int J Epidemiol*, 2014, 43(1): 61-68. DOI: 10.1093/ije/dys203.
- 丘云, 赵琦, 王娜, 等. 上海市松江区成年人高尿酸血症与慢性肾病关系的队列研究 [J]. *中华流行病学杂志*, 2021, 42(9):1607-1614. DOI:10.3760/cma.j.cn112338-20200719-00957.
- Qiu Y, Zhao Q, Wang N, et al. Association of hyperuricemia with risk of incident chronic kidney disease in adult in Songjiang district, Shanghai: a follow-up study [J]. *Chin J Epidemiol*, 2021, 42(9):1607-1614. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20200719-00957.
- Yu YT, Zhao Q, Jiang YG, et al. Prediction models and nomograms of 3-year risk of chronic kidney disease in China: a study from the Shanghai suburban adult cohort and Biobank (2016-2020) [J]. *Ann Transl Med*, 2021, 9(22):1690. DOI:10.21037/atm-21-5647.
- 丘云. 上海市成年人慢性肾病危险因素及风险预测模型的队列研究 [D]. 上海:复旦大学, 2021.
- Qiu Y. Risk factors and risk prediction models of chronic kidney disease among Shanghai adults: a cohort study [D]. Shanghai: Fudan University, 2021.
- Zhang Y, Zhao Q, Ng N, et al. Prediction of 10-year atherosclerotic cardiovascular disease risk among community residents in Shanghai, China - a comparative analysis of risk algorithms [J]. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*, 2021, 31(7): 2058-2067. DOI: 10.1016/j.numecd.2021.04.009.
- Wang RP, Jiang YG, Yao CX, et al. Prevalence of tobacco related chronic diseases and its role in smoking cessation among smokers in a rural area of Shanghai, China: a cross sectional study [J]. *BMC Public Health*, 2019, 19(1): 753. DOI:10.1186/s12889-019-7110-9.
- Wang RP, Jiang YG, Li X, et al. Relationships between smoking duration, smoking intensity, hypothetical tobacco price increases, and smoking habit change intention among current smokers in Shanghai [J]. *J Int Med Res*, 2019, 47(10): 5216-5228. DOI: 10.1177/0300060519868131.
- Malema A, 崔淑衡, 赵琦, 等. 职业和健康相关行为与高同型半胱氨酸血症的相关性 [J]. *环境与职业医学*, 2020, 37(12): 1188-1193. DOI: 10.13213/j.cnki.jeom.2020.20086.
- Malema A, Cui SH, Zhao Q, et al. Association between occupational and health-related behaviors with hyperhomocysteinemia [J]. *J Environ Occup Med*, 2020, 37(12):1188-1193. DOI:10.13213/j.cnki.jeom.2020.20086.
- Wang YY, Jiang YG, Wang N, et al. Central but not general obesity is positively associated with the risk of hyperhomocysteinemia in middle-aged women [J]. *Nutrients*, 2019, 11(7):1614. DOI:10.3390/nu11071614.
- 于宏杰, 钟培松, 袁红, 等. 肥胖指标预测高尿酸血症风险研究 [J]. *预防医学*, 2020, 32(8):846-850. DOI:10.19485/j.cnki.issn2096-5087.2020.08.022.
- Yu HJ, Zhong PS, Yuan H, et al. Evaluation of the risk of hyperuricemia by obesity related indicators [J]. *Prev Med*, 2020, 32(8): 846-850. DOI: 10.19485/j.cnki.issn2096-5087.2020.08.022.
- Xiang Y, Zhao Q, Wang N, et al. Association of obesity with the risk of hyperhomocysteinemia among the Chinese community residents: a prospective cohort study in Shanghai, China [J]. *Nutrients*, 2021, 13(10): 3648. DOI: 10.3390/nu13103648.
- Zhu JJ, Zhang Y, Wu YL, et al. Obesity and dyslipidemia in Chinese adults: a cross-sectional study in Shanghai, China [J]. *Nutrients*, 2022, 14(11): 2321. DOI: 10.3390/nu14112321.
- Wu WJ, Jiang YG, Wang N, et al. Sleep quality of Shanghai residents: population-based cross-sectional study [J]. *Qual Life Res*, 2020, 29(4): 1055-1064. DOI: 10.1007/s11136-019-02371-x.
- Cui SH, Yi KQ, Wu YL, et al. Fish consumption and risk of stroke in Chinese adults: a prospective cohort study in Shanghai, China [J]. *Nutrients*, 2022, 14(20): 4239. DOI: 10.3390/nu14204239.
- 唐敏华, 崔淑衡, 易康祺, 等. 上海市松江区社区脑卒中人群共病现状研究 [J]. *上海预防医学*, 2022, 34(9):888-894. DOI:10.19428/j.cnki.sjpm.2022.21999.
- Tang MH, Cui SH, Yi KQ, et al. Cross-sectional study on comorbidities in community patients with stroke in Songjiang district, Shanghai [J]. *Shanghai J Prev Med*, 2022, 34(9): 888-894. DOI: 10.19428/j.cnki.sjpm.2022.21999.
- 崔淑衡, 赵琦, 王娜, 等. 代谢综合征及其组分与高同型半胱氨酸血症的相关性 [J]. *中华疾病控制杂志*, 2020, 24(9): 1003-1008. DOI:10.16462/j.cnki.zhbz.2020.09.003.
- Cui SH, Zhao Q, Wang N, et al. Association between metabolic syndrome and its components with hyperhomocysteinemia in community population [J]. *Chin J Dis Control Prev*, 2020, 24(9): 1003-1008. DOI: 10.16462/j.cnki.zhbz.2020.09.003.
- Xiang Y, Zhao Q, Wu YL, et al. Serum metabolomics profiling reveals metabolic alterations prior to a diagnosis with non-small cell lung cancer among Chinese community residents: a prospective nested case-control study [J]. *Metabolites*, 2022, 12(10): 906. DOI: 10.3390/metabo12100906.