

# 深圳市妊娠期高血压疾病专病队列设计及建设概况

陈艺璇<sup>1</sup> 吴琳琳<sup>2</sup> 吴晓霞<sup>1</sup> 杨丽英<sup>1</sup> 许嘉祺<sup>1</sup> 王玲<sup>1</sup> 蒋朝阳<sup>1</sup> 姚静娜<sup>1</sup>  
杨丹妮<sup>1</sup> 孙宁<sup>1</sup> 张静<sup>1</sup> 张艺伟<sup>1</sup> 胡若望<sup>1</sup> 林颖<sup>1</sup> 黄奎<sup>1</sup> 李彬<sup>1</sup> 牛建民<sup>2</sup>

<sup>1</sup>南方医科大学第一临床医学院/深圳市妇幼保健院产科,深圳 518028;<sup>2</sup>中山大学附属第八医院妇产科(深圳福田),深圳 518033

通信作者:牛建民,Email:njianmin@163.com

**【摘要】** 妊娠期高血压疾病(HDP)涉及母婴安全和重大慢性病防控两大公共卫生问题。HDP严重威胁母婴安全,是全球孕产妇和围产儿发病率及死亡率的主要原因之一,也是增加母子心血管疾病(CVD)远期风险的重要危险因素。为探索降低HDP发病风险和CVD源头防控的有效策略,本研究团队建立了基于CVD“零级预防”的深圳市HDP专病队列。目前,深圳市HDP专病队列建设已取得初步成效,HDP专病队列已招募2 239例HDP患者,已建立与之相关的数据管理平台和生物样本库,并启动了对HDP专病队列受试者产后心血管代谢疾病发病风险的随访和评估。为后续深入探讨HDP病理生理机制,尤其是子痫前期发病机制和精准分型,对子痫前期进行早期预测与预防,降低不良妊娠结局发生风险,探索HDP与母子心血管代谢疾病发病风险的相关性及防控策略,促进母子心血管健康奠定了坚实基础。

**【关键词】** 妊娠期高血压疾病; 心血管疾病; 零级预防; 队列研究

**基金项目:**国家自然科学基金(81830041,72374227);深圳市科技计划(JCYJ20220818103608017, JCYJ20220818103607015, JSGG20210802152800001, JCYJ20170412140326739)

## Overview of design and construction of hypertensive disorders of a pregnancy-cohort in Shenzhen

Chen Yixuan<sup>1</sup>, Wu Linlin<sup>2</sup>, Wu Xiaoxia<sup>1</sup>, Yang Liying<sup>1</sup>, Xu Jiaqi<sup>1</sup>, Wang Ling<sup>1</sup>, Jiang Zhaoyang<sup>1</sup>, Yao Jingna<sup>1</sup>, Yang Danni<sup>1</sup>, Sun Ning<sup>1</sup>, Zhang Jing<sup>1</sup>, Zhang Yiwei<sup>1</sup>, Hu Ruowang<sup>1</sup>, Lin Ying<sup>1</sup>, Huang Kui<sup>1</sup>, Li Bin<sup>1</sup>, Niu Jianmin<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Obstetrics, Shenzhen Maternity & Child Healthcare Hospital, the First School of Clinical Medicine, Southern Medical University, Shenzhen 518028, China; <sup>2</sup>Department of Obstetrics and Gynecology, the Eighth Affiliated Hospital, Sun Yat-sen University, Shenzhen 518033, China

Corresponding author: Niu Jianmin, Email: njianmin@163.com

**【Abstract】** Hypertensive disorder of pregnancy (HDP) involves two major public health issues: mother-infant safety and prevention and controlling major chronic disease. HDP poses a serious threat to maternal and neonatal safety, and it is one of the leading causes of maternal and perinatal morbidity and mortality worldwide, as well as an important risk factor for long-term cardiovascular disease (CVD). In order to explore effective strategies to prevent and control the source of CVD and reduce its risk, we have established a cohort of HDPs in Shenzhen for the primordial prevention of CVD. The construction of the HDP cohort has already achieved preliminary progress till now. A total of 2 239 HDP women have been recruited in the HDP cohort. We have

DOI:10.3760/cma.j.cn112338-20230518-00308

收稿日期 2023-05-18 本文编辑 万玉立

引用格式:陈艺璇,吴琳琳,吴晓霞,等.深圳市妊娠期高血压疾病专病队列设计及建设概况[J].中华流行病学杂志,2023,44(12):1858-1863. DOI:10.3760/cma.j.cn112338-20230518-00308.

Chen YX, Wu LL, Wu XX, et al. Overview of design and construction of hypertensive disorders of a pregnancy-cohort in Shenzhen[J]. Chin J Epidemiol, 2023, 44(12):1858-1863. DOI:10.3760/cma.j.cn112338-20230518-00308.



established a cohort data management platform and Biobank. The follow-up and assessment of postpartum cardiovascular metabolic risk in this cohort has also been launched. Our efforts will help explore the pathophysiological mechanism of HDP, especially the pathogenesis and precision phenotyping, prediction, and prevention of pre-eclampsia, which, therefore, may reduce the risk of adverse pregnancy outcomes, and provide a bridge to linking HDP and maternal-neonatal cardiovascular, metabolic risk to promote the cardiovascular health of mothers and their infants.

**【Key words】** Hypertensive disorder of pregnancy; Cardiovascular disease; Primordial prevention; Cohort study

**Fund programs:** National Natural Science Foundation of China (81830041, 72374227); Shenzhen Science and Technology Program (JCYJ20220818103608017, JCYJ20220818103607015, JSGG20210802152800001, JCYJ20170412140326739)

妊娠期高血压疾病(HDP)是一组以血压升高为特征、伴或不伴有靶器官损伤的妊娠期并发症,包括妊娠期高血压、子痫前期-子痫、妊娠合并慢性高血压、慢性高血压伴发子痫前期4种病理类型<sup>[1]</sup>。HDP涉及母婴安全和重大慢性病防控两大公共卫生问题,不仅严重威胁母胎安全,且产后母子心血管疾病(CVD)风险显著增高。HDP是全球孕产妇和围产儿发病率和死亡率的主要原因之一,每年造成约7.6万孕产妇和50万围产儿死亡<sup>[2-4]</sup>。近年来,随着出生队列研究和对HDP患者产后长期跟踪随访研究发现,HDP对母亲和子代的影响并没有随着妊娠终止而消失,HDP不但可以导致母亲高血压、动脉粥样硬化、糖尿病、缺血性心脏病、心肌梗死、心力衰竭、肾功能衰竭和缺血性脑血管疾病等,同样也可以使子代CVD发病风险显著增高<sup>[2,5]</sup>。全球范围内,CVD严重威胁女性安全与健康,是导致女性死亡的主要原因,约占女性总死亡人数的35%<sup>[6]</sup>。2019年,全球约有2.752亿例女性CVD患者<sup>[7]</sup>,2020年美国女性CVD患者达6250万例,导致441532例女性死亡<sup>[8]</sup>。全球女性CVD防控形势极其严峻,尤其是中国中青年女性人口基数庞大,在快速工业化进程中女性CVD患病率、死亡率不降反升,逐年增加<sup>[9]</sup>。实现“到2030年,通过预防、治疗及促进身心健康,将非传染性疾病导致的过早死亡减少1/3”的联合国可持续发展目标,任务极其艰巨,必须立即行动、创新理念、更新策略。

近年来,国际学术界纷纷呼吁CVD的防治重点应强调人群的“零级预防”,而非依赖于患病后的个体治疗。“零级预防”从根本上颠覆了传统的CVD一、二、三级预防模式,更加注重宫内不良环境暴露对CVD起源的影响<sup>[10-12]</sup>。本研究团队自2017年开始建立深圳市出生队列。深圳市出生队列的建设宗旨是以“孕期风险暴露”为起点,实现CVD、糖尿病等非传染性疾病的“零级预防”。在深圳市出生

队列基础上,相继建设HDP专病队列、妊娠期糖尿病专病队列和先天性心脏病专病队列等子队列。建设HDP专病队列的目的是聚焦不良妊娠结局和远期心血管风险两大科学问题,探索HDP病理生理机制,尤其是子痫前期发病机制和精准分型,对子痫前期进行早期预测与预防,降低不良妊娠结局发生风险;长期追踪HDP母子心血管功能,探索HDP与母子心血管代谢疾病的相关性及防控策略,实现女性CVD“零级预防”,促进母子心血管健康。目前,深圳市HDP专病队列建设已取得初步成效,本文就专病队列建设概况进行简要介绍。

## 一、队列设计

1. HDP专病队列建设方案:在深圳市出生队列的基础上,建立HDP专病队列。具体方案是孕早期招募、定期产检、记录HDP诊断情况、母胎监护、妊娠结局,采集并保存生物标本,产后定期随访。具体流程见图1。

2. 受试者招募、知情同意和问卷调查:建立以医院为主导的受试者招募模式,以深圳市妇幼保健院为研究单位,研究通过深圳市妇幼保健院医学伦

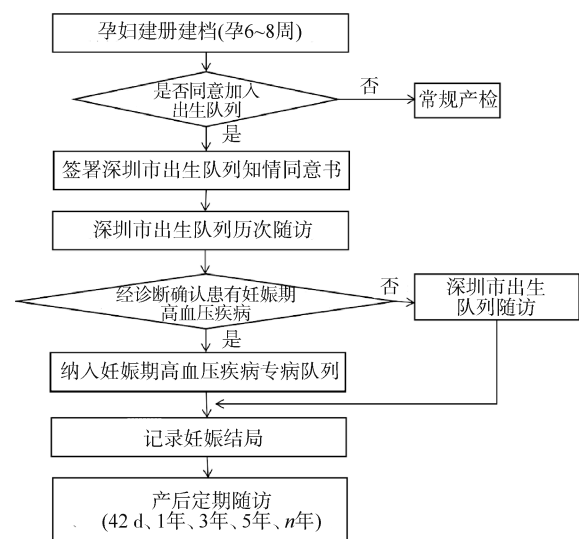


图1 深圳市妊娠期高血压疾病专病队列建设流程

理委员会审查[批准文号:深妇幼伦审(2017)23号]。受试者均由经过培训的医护人员负责登记入组并追踪观察,深圳市出生队列招募对象于妊娠8周前入组,入组时签署知情同意书;填写调查问卷,包括年龄、末次月经、孕周、孕前体重、身高、基础血压、生育史、既往CVD史、吸烟史、家族史等,详细询问并填写有无高血压病史、前次妊娠有无HDP病史、目前有无口服降压药物,孕前SBP是否 $\geq 140$  mmHg(1 mmHg=0.133 kPa),DBP是否 $\geq 90$  mmHg等。

3. 定期随访、动态评估、建立HDP专病队列:深圳市出生队列招募入组对象均需依照孕期保健要求,定期产检,原则要求妊娠28周前每4周产检1次,妊娠36周前每2周产检1次,妊娠36周后每周产检1次直至分娩,特殊情况增加产检次数或住院诊治。每次产检均需规范测量并记录血压<sup>[13]</sup>,同时测量体重并计算BMI,每次产检进行尿常规检查;妊娠6<sup>+0</sup>至7<sup>+6</sup>周行超声检查确定宫内妊娠及孕周,妊娠11<sup>+0</sup>至13<sup>+6</sup>周行超声颈后透明带扫描,妊娠22<sup>+0</sup>至27<sup>+6</sup>周行Ⅲ级超声筛查;妊娠24~28周行75 g葡萄糖耐量试验;每次产检时均需依照HDP诊断标准进行筛查,凡达标诊断为HDP者,均纳入HDP专病队列。见表1。

(1)HDP诊断:采用中华医学会妇产科学分会HDP学组发布的《妊娠期高血压疾病诊治指南(2020)》<sup>[11]</sup>和美国妇产科医师学会(ACOG)发布的《Gestational Hypertension and Preeclampsia》<sup>[3]</sup>,《Chronic Hypertension in Pregnancy》<sup>[14]</sup>诊断标准进行诊断。

(2)HDP专病队列纳入排除标准:纳入标准:①深圳市户籍人口或常住人口;②在深圳市妇幼保健院建册、系统产检、并住院分娩;③首次产检时间妊娠6~8周的单胎孕妇;④本次妊娠诊断为HDP患者;⑤同意进行产后母子长期追踪随访。排除标准:①交流困难及精神障碍者;②妊娠早期计划终止妊娠或严重合并症不宜妊娠者;③填写问卷重要信息不全者;④继发性高血压患者。

4. HDP相关暴露因素的设计和采集工作:在深圳市HDP专病队列建设的全过程中,通过妊娠早期招募时问卷调查、每次产检时详细询问病史、测量血压、检测尿常规、营养测评等,动态评估和记录HDP高危因素:①既往子痫前期史,子痫前期家族史(母亲或姐妹),高血压遗传因素等;②年龄 $\geq 35$ 岁,妊娠前BMI $\geq 28.0$  kg/m<sup>2</sup>;③高血压病、肾脏疾病、糖尿病或自身免疫性疾病如系统性红斑狼疮、抗磷脂综合征等,存在高血压危险因素如阻塞性睡眠呼吸暂停;④初次妊娠、妊娠间隔时间 $\geq 10$ 年;

表1 深圳市妊娠期高血压疾病专病队列随访时间和内容

类别	随访次数															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
随访时间节点	孕7周	孕12周	孕16周	孕20周	孕24周	孕28周	孕30周	孕32周	孕34周	孕36周	孕38周	孕40周	分娩	产后42 d	产后1年	产后(2n+1)年 <sup>a</sup>
窗口期(d)	$\pm 7$	$\pm 7$	$\pm 7$	$\pm 7$	$\pm 7$	$\pm 7$	$\pm 7$	$\pm 7$	$\pm 7$	$\pm 7$	$\pm 7$	$\pm 7$				
体格检查	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
血液检查		√			√		√			√			√	√	√	√
尿液检查	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√			
超声检查	√	√			√		√			√			√			
外周血样本	√	√			√		√			√			√	√	√	√
胎盘等样本													√			
脐血、脐带样本													√			
IMT														√	√	√
FMD														√	√	√
ABPM														√	√	√
AGEs														√	√	√
子代体格检查														√	√	√
系统登记CRF	√	√	√	√	√	√	√		√		√		√	√	√	√

注:<sup>a</sup>每两年随访1次;体格检查包括身高、体重、血压等;血液检查包括血常规、血糖(FPG、口服葡萄糖耐量试验)、血脂、凝血功能、肝功能、肾功能、甲状腺功能等;尿液检查包括尿常规、尿蛋白等;超声检查包括母体子宫动脉血流检查、胎儿生长发育指标检查等;外周血样本包括母体全血、血清、血浆等;胎盘等样本按照操作流程保留胎盘全层组织块;IMT:颈动脉内膜中层厚度;FMD:肱动脉血流介导舒张功能;ABPM:动态血压监测;AGEs:晚期糖基化终末产物;子代体格检查包括身高/身长、体重、头围、腹围等;CRF:病例报告表

SBP $\geq$ 130 mmHg 或 DBP $\geq$ 80 mmHg(首次产检时或妊娠任何时期检查时)、妊娠早期尿蛋白定量 $\geq$ 0.3 g/24 h 或持续存在随机尿蛋白 $\geq$ (+)、多胎妊娠;⑤不规律的产检(包括产检质量问题)、饮食、环境等因素。

5. 留取生物样本、记录母胎临床和检查检验数据:全部招募入组受试者分别于招募入组时、妊娠 11<sup>+</sup>至 13<sup>+</sup>周、妊娠 22<sup>+</sup>至 27<sup>+</sup>周、妊娠 32<sup>+</sup>至 35<sup>+</sup>周、分娩时采集并保存外周血标本;HDP 专病队列招募对象于诊断时采集并保存外周血标本;记录胎儿超声检查数据和孕期母体脏器功能检验数据;记录受试者妊娠期并发症临床诊治数据。

6. 记录妊娠结局、收集产时生物标本:全部招募入组受试者分娩时记录母胎妊娠结局:分娩孕周、产时并发症、分娩方式、羊水量、24 h 出血量;新生儿:出生体重、出生身长、Apgar 评分、新生儿重症监护病房入住率和呼吸窘迫综合征发生率。采集并保存生物学标本:外周血、胎盘、脐带、脐血标本。

7. HDP 产后母婴随访:HDP 受试者产后母亲和子代分别于产后 42 d、1 年召回随访,以后每两年统一召回随访。检查记录母亲 BMI、血压、血糖、血脂变化情况,评估 HDP 产妇心血管代谢疾病发病风险;监测子代生长发育情况,记录体重、血压等情况,评估子代心血管代谢疾病发病风险;同时分别采集母亲和子代外周血标本。随访包括:①母亲体检项目:血压、身高、体重、BMI、腰围、臀围、腰臀比;②母亲常规检验和心血管功能检测:血常规、FPG、空腹胰岛素、口服葡萄糖耐量试验、血脂、肝功能、肾功能、颈动脉内膜中层厚度、血流依赖血管舒张反应、晚期糖基化终末产物、动态血压监测;③子代体检项目: $<$ 3 岁检测头围、胸围、腹围、身长、体重、心率, $\geq$ 3 岁检测身高、体重、BMI、心率、血压、血常规、FPG、血脂、肝功能、肾功能;④采集并保存生物学标本:母亲:外周血; $\geq$ 3 岁子代:外周血。

8. 深圳市 HDP 专病队列随访质量的风险分析及控制措施:①制定深圳市 HDP 专病队列建设质控方案和标准化作业流程,包括妊娠结局随访、产后母子心血管代谢疾病发病风险随访的风险及管控措施;②对全部参与随访人员进行岗前培训,设立质控员,对每位招募入组的 HDP 受试者的数据和生物样本采集情况进行质控;③经费保障:国家自然科学基金和深圳市科技计划为深圳市 HDP 专病队列建设和长期随访提供了经费保障;④控制失访率:深圳市 HDP 专病队列产后随访 $\geq$ 7 年,且 7 年

失访率 $\leq$ 10%;控制深圳市 HDP 专病队列失访率的强有力措施是紧密结合深圳市妇幼保健管理信息系统,该系统是由政府卫生行政部门管理的妇幼信息监测平台,主要职责是负责全市妇女、儿童健康数据采集、存储、分析,具有高度的权威性、准确性和完整性。深圳市 HDP 专病队列随访工作在自身随访体系和机制的基础上,妊娠结局和产后母子随访紧密结合深圳市孕产期保健与高危管理分系统、儿童保健信息管理分系统和妇女保健信息管理分系统,从而实现了专病队列的招募、初检、复检、分娩、产后访视的数据实时抓取,保障失访率在可控范围内。

9. HDP 专病队列产后随访研究后续大数据分析方法及目标:通过多组学技术、生物标志物加临床表型、机器/深度学习等大数据分析技术,构建“HDP 不良妊娠结局-心血管代谢疾病发病风险早期预警-女性 CVD 零级预防”健康管理的新模式;筛选并确定产后心血管代谢疾病发病风险最低的妊娠期血压、血糖、血脂理想水平,为产后心血管代谢疾病发病风险早期预警提供科学依据;建立基于妊娠期理想血压、血糖、血脂水平和“多维组合风险”的产后心血管代谢疾病发病风险早期预警模型,为 CVD“零级预防”提供新策略。

## 二、建设概况

1. HDP 专病队列建设过程及初步成效:2018 年 1 月启动 HDP 专病队列招募,并使用深圳市出生队列数据管理平台(1.0 版),孕妇填写基线问卷,专职科研人员录入妊娠期及分娩前后体格检查数据、实验室指标及超声数据、分娩结局;2019 年 7 月升级深圳市出生队列数据管理平台(2.0 版),实现检验、超声数据及分娩结局数据自动抓取,实现多个数据平台的资源整合,满足深圳市出生队列数据采集需求;2020 年 12 月实现血压、体重数据自动上传至深圳市出生队列数据管理平台 APP。截至 2021 年 12 月 31 日,HDP 专病队列已招募 2 239 例 HDP 患者,其中妊娠期高血压 493 例,子痫前期 1 382 例,妊娠合并慢性高血压 167 例,慢性高血压并发子痫前期 197 例,组成 HDP 专病队列。见表 2。目前 HDP 专病队列成员已全部完成分娩,并已进入产后随访阶段。随访至分娩时的数据见表 3。

2. 数据管理平台概况:目前已搭建起较为成熟的 HDP 专病队列招募、随访数据管理信息化平台。该系统整合了深圳市妇幼保健管理信息系统、医院信息管理系统资源,实现信息的联通,可以对 HDP

表 2 深圳市妊娠期高血压疾病专病队列成员基线数据

变 量	妊娠期高血压 (n=493)	子痫前期 (n=1 382)	妊娠合并慢性高血压 (n=167)	慢性高血压并发子痫前期 (n=197)	合计 (n=2 239)
年龄(岁, $\bar{x}\pm s$ )	32.7±4.9	32.4±5.1	34.1±5.0	34.4±5.1	32.8±5.1
民族					
汉	479	1 344	155	194	2 172
其他	14	38	12	3	67
籍贯					
广东省	194	470	59	75	798
其他	299	912	108	122	1 441
职业					
职员	304	801	113	121	1 339
其他	189	581	54	76	900
BMI(kg/m <sup>2</sup> , $\bar{x}\pm s$ )	23.0±3.7	22.6±3.4	24.7±4.4	24.9±4.1	23.0±3.7
SBP(mmHg, $\bar{x}\pm s$ )	122.0±6.6	120.6±8.5	141.7±11.3	146.6±13.6	123.9±11.6
DBP(mmHg, $\bar{x}\pm s$ )	71.3±7.5	72.2±7.7	91.2±10.1	94.4±9.7	74.6±10.6

表 3 深圳市妊娠期高血压疾病专病队列成员随访至分娩时的数据

变 量	妊娠期高血压 (n=493)	子痫前期 (n=1 382)	妊娠合并慢性高血压 (n=167)	慢性高血压并发子痫前期 (n=197)	合计 (n=2 239)
分娩孕周(周, $\bar{x}\pm s$ )	38.9±1.7	37.2±2.8	38.1±1.9	36.2±3.0	37.6±2.7
<28	1	6	2	1	10
28~	43	522	20	52	637
≥37	449	854	145	59	1 507
剖宫产	270(54.8)	1 134(82.1)	106(64.5)	168(85.3)	1 678(74.9)
新生儿出生体重(g, $\bar{x}\pm s$ )	3 145.2±506.0	2 626.5±788.1	3 050.5±503.9	2 606.2±789.0	2 770.6±751.5
低出生体重儿	46(9.3)	570(41.2)	16(9.6)	77(39.1)	709(31.7)
巨大儿	19(3.9)	34(2.5)	3(1.8)	3(1.5)	59(2.6)
新生儿性别					
女	237	679	83	96	1 095
男	256	703	84	101	1 144
新生儿入住重症监护病房	118(23.9)	672(48.6)	42(25.1)	97(49.2)	929(41.5)

注:括号外数据为人数,括号内数据为构成比或率(%)

专病队列研究过程中所产生的临床信息、生物样本及管理过程等数据进行采集、处理、存储、分析、传输及交换。数据管理信息化平台目前仍在持续完善中,未来还会随着 HDP 专病队列研究的深入进行更多的迭代升级。

3. 生物样本库概况:目前已经建立有包括 5 台 -80 °C 冰箱的生物样本库储存系统、可以容纳 241 600 份生物样本。目前 HDP 专病队列生物样本库保存各类生物样本(母体全血、血浆、血清、脐带血、脐带组织、胎盘组织、子代全血、血清等)共 77 143 份。

### 三、优势与展望

#### 1. HDP 专病队列建设的特点及优势:

(1) HDP 专病队列:首先, HDP 专病队列在出生队列人群基础上,可以详细排查慢性高血压,较

好地体现妊娠期动态评估、序贯诊断的原则,适时准确诊断妊娠期高血压和子痫前期;其次,可以充分评估孕期风险暴露与妊娠期高血压及子痫前期发生的关联,最大限度地采集不同妊娠时期的生物样本,尤其是妊娠早期的生物样本,为子痫前期发病机制研究和预测预防提供资源和证据支撑;第三,着眼于 HDP 产后母子心血管代谢疾病发病风险防范,探索 CVD 起源及“零级预防”策略。

(2) 将互联网技术和院外母胎监护引入 HDP 专病队列建设:随着智能手机在日常生活中的广泛应用,基于智能手机客户端的互联网技术在健康管理方面具有其独特优势。在 HDP 专病队列建设过程中,开发了出生队列 APP 和院外母胎监护系统。受试者在早期招募入组时,下载出生队列 APP,可以自助填写问卷调查表,同时也可以将每次产检过

程中的血压、体重测量结果自动上传至出生队列 APP; 受试者招募入组之后, 可以通过院外母胎监护系统, 适时监测自身的血压、体重等健康指标, 极大地丰富受试者妊娠期日常数据的采集, 为 HDP 专病队列血压连续变量的建立提供了可能。

(3) 充分利用深圳市妇幼保健管理信息系统: 深圳市妇幼保健管理信息系统的主要职责为全市妇女、儿童健康数据采集、存储、分析, 具有高度的权威性、准确性和完整性。该系统由妇幼保健应用支撑平台、儿童保健信息管理分系统和妇女保健信息管理分系统组成。其中, 孕产期保健与高危管理是其重要组成部分, 基本职能是负责孕妇建册、初检、复检、分娩、产后访视等, 实现了深圳市孕产妇的全过程、实时数据监测。在 HDP 专病队列建设过程中实现了专病队列的建册、初检、复检、分娩、产后访视的数据实时抓取。

2. HDP 专病队列建设的局限性及展望: HDP 专病队列建设的主要局限性是单中心, 研究现场和数据仅来源于深圳市妇幼保健院, 尽管深圳市妇幼保健院年活产数在 20 000 例左右, 约占全市活产数的 10%, 但依然不能代表全市 HDP 的真实情况和全貌。同时, 限于本 HDP 专病队列建设时间较短和持续经费支持力度, 在专职人员配备、专业人员培训、数据管理平台、生物样本库、定期产后随访、数据深度挖掘及使用等诸多方面均存在进一步完善的空间。

未来将加强多中心协作, 选取深圳市内、乃至国内其他省份的医疗保健机构作为合作伙伴, 共同建立更具人群代表性、区域代表性的中国 HDP 专病队列; 进一步健全 HDP 专病队列建设的流程、路径、指南及管理规范; 与社区健康服务中心加强合作, 建立完善的医院-社康中心-家庭全方位健康管理机制, 为保障母婴安全和重大慢性病“零级预防”提供中国经验和模式。

**利益冲突** 所有作者声明无利益冲突

**作者贡献声明** 陈艺璇: 实施研究、采集数据、统计分析、论文撰写; 吴琳琳、吴晓霞: 实施研究、采集数据、队列质控、论文审阅; 杨丽英、许嘉祺、王玲、蒋朝阳、姚静娜、杨丹妮、孙宁、张静、张艺伟、胡若望: 实施研究、采集样本; 林颖、黄奎、李彬: 实施研究、样本库管理; 牛建民: 队列设计、研究指导、论文修改、经费支持

## 参 考 文 献

[1] 中华医学会妇产科学分会妊娠期高血压疾病学组. 妊娠期高血压疾病诊治指南(2020)[J]. 中华妇产科杂志, 2020, 55(4):227-238. DOI:10.3760/cma.j.cn112141-20200114-00039.

Hypertensive Disorders in Pregnancy Subgroup, Chinese Society of Obstetrics and Gynecology, Chinese Medical Association. Diagnosis and treatment of hypertension and pre-eclampsia in pregnancy: a clinical practice guideline in China(2020)[J]. Chin J Obstetr Gynecol, 2020, 55(4): 227-238. DOI:10.3760/cma.j.cn112141-20200114-00039.

[2] Garovic VD, White WM, Vaughan L, et al. Incidence and long-term outcomes of hypertensive disorders of pregnancy[J]. J Am Coll Cardiol, 2020, 75(18):2323-2334. DOI:10.1016/j.jacc.2020.03.028.

[3] ACOG practice bulletin No. 202: Gestational Hypertension and Preeclampsia[J]. Obstet Gynecol, 2019, 133(1):1. DOI: 10.1097/AOG.0000000000003018.

[4] Poon LC, Shennan A, Hyett JA, et al. The international federation of gynecology and obstetrics (FIGO) initiative on pre-eclampsia: a pragmatic guide for first-trimester screening and prevention[J]. Int J Gynaecol Obstet, 2019, 145 Suppl 1(Suppl 1):1-33. DOI:10.1002/ijgo.12802.

[5] Huang C, Wei KC, Lee PMY, et al. Maternal hypertensive disorder of pregnancy and mortality in offspring from birth to young adulthood: national population based cohort study[J]. BMJ, 2022, 379:e072157. DOI:10.1136/bmj-2022-072157.

[6] Global Burden of Disease Study Results. Institute for health metrics and evaluation 2019[EB/OL]. [2023-05-06]. <http://ghdx.healthdata.org/gbd-results-tool>.

[7] Vogel B, Acevedo M, Appelman Y, et al. The Lancet women and cardiovascular disease Commission: reducing the global burden by 2030[J]. Lancet, 2021, 397(10292): 2385-2438. DOI:10.1016/S0140-6736(21)00684-X.

[8] Tsao CW, Aday AW, Almarazooq ZI, et al. Heart disease and stroke statistics-2023 update: a report from the American heart association[J]. Circulation, 2023, 147(8): e93-621. DOI:10.1161/CIR.0000000000001123.

[9] Vogel B, Acevedo M, Appelman Y, et al. The Lancet women and cardiovascular disease Commission: reducing the global burden by 2030[J]. Lancet, 2021, 397(10292): 2385-2438. DOI:10.1016/S0140-6736(21)00684-X.

[10] Lloyd-Jones DM, Hong YL, Labarthe D, et al. Defining and setting national goals for cardiovascular health promotion and disease reduction: the American Heart Association's strategic Impact Goal through 2020 and beyond[J]. Circulation, 2010, 121(4): 586-613. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.109.192703.

[11] Parikh NI, Gonzalez JM, Anderson CAM, et al. Adverse pregnancy outcomes and cardiovascular disease risk: unique opportunities for cardiovascular disease prevention in women: a scientific statement from the American heart association[J]. Circulation, 2021, 143(18): e902-916. DOI:10.1161/CIR.0000000000000961.

[12] Lane-Cordova AD, Khan SS, Grobman WA, et al. Long-term cardiovascular risks associated with adverse pregnancy outcomes: JACC review topic of the week[J]. J Am Coll Cardiol, 2019, 73(16): 2106-2116. DOI: 10.1016/j.jacc.2018.12.092.

[13] 中华医学会妇产科学分会妊娠期高血压疾病学组. 妊娠期高血压管理中国专家共识(2021)[J]. 中华妇产科杂志, 2021, 56(11): 737-745. DOI: 10.3760/cma.j.cn112141-20210506-00251.

Hypertensive Disorders in Pregnancy Subgroup, Chinese Society of Obstetrics and Gynecology, Chinese Medical Association. Chinese expert consensus on blood pressure management during pregnancy[J]. Chin J Obstetr Gynecol, 2021, 56(11): 737-745. DOI: 10.3760/cma.j.cn112141-20210506-00251.

[14] ACOG practice bulletin No. 203: Chronic Hypertension in Pregnancy[J]. Obstet Gynecol, 2019, 133(1):e26-50. DOI: 10.1097/AOG.0000000000003020.