

2010—2012 年陕西省育龄妇女孕期膳食模式与不良妊娠结局关联研究

严惠¹ 吴小艳² 党少农² 张耀东¹ 罗淑颖¹

¹郑州大学附属儿童医院 450018; ²西安交通大学公共卫生学院 710061

通信作者:党少农, Email: tjdsn@mail.xjtu.edu.cn, 电话: 029-82655104

【摘要】 目的 分析陕西育龄妇女孕期膳食模式类型及其与不良妊娠结局的关联。方法 研究对象来源于“陕西省出生缺陷现况及其危险因素调查”,于 2013 年 7—11 月,采用多阶段分层随机抽样方法,从陕西省抽取符合纳入排除标准的育龄妇女 15 980 名。问卷调查获得妊娠结局和孕期的食物摄入量等信息。采用因子分析法确定膳食模式的类别,并根据因子得分将每种膳食模式的研究对象分为 T_1 ~ T_3 组。采用非条件多因素 logistic 回归模型分析膳食模式与不良妊娠结局的关联。结果 因子分析法得出了 4 种孕期的膳食模式:素食模式、均衡模式、传统模式和加工模式。多因素 logistic 回归模型的分析结果显示,与素食模式 T_2 组相比,素食模式 T_1 组有较低的子代低出生体重发生风险 ($OR=0.56, 95\%CI: 0.41\sim 0.83$),素食模式 T_3 组有较高的子代低出生体重发生的风险 ($OR=2.32, 95\%CI: 1.59\sim 3.89$);与传统模式 T_2 组相比,传统模式 T_3 组有较高的子代早产发生风险 ($OR=2.62, 95\%CI: 1.58\sim 5.01$);与均衡模式 T_2 组相比,均衡模式 T_3 组具有较低的自然流产发生风险 ($OR=0.73, 95\%CI: 0.36\sim 0.89$);与加工模式 T_2 组相比,加工模式 T_3 组有较高的自然流产 ($OR=1.97, 95\%CI: 1.36\sim 3.34$)、子代死胎死产 ($OR=2.96, 95\%CI: 1.49\sim 6.26$) 的发生风险,加工模式 T_1 组有较低的子代死胎死产发生的风险 ($OR=0.52, 95\%CI: 0.33\sim 0.83$)。结论 陕西育龄妇女具有不同的膳食模式,膳食模式与不良妊娠结局可能存在关联性。

【关键词】 怀孕期间; 妊娠结局; 横断面研究; 膳食模式

基金项目: 陕西卫计委出生缺陷防治课题研究基金 (Sxwsjswzfcg2016-013); 国家自然科学基金 (81230016)

DOI:10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2019.08.006

Study on the association of dietary patterns of Shaanxi women of childbearing age during pregnancy with adverse pregnancy outcomes from 2010 to 2012

Yan Hui¹, Wu Xiaoyan², Dang Shaonong², Zhang Yaodong¹, Luo Shuying¹

¹The Children's Hospital, Zhengzhou University, Zhengzhou 450018, China; ²School of Public Health, Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710061, China

Corresponding author: Dang Shaonong, Email: tjdsn@mail.xjtu.edu.cn, Tel: 0086-29-82655104

【Abstract】 Objective To analyze the types of dietary patterns of women during pregnancy in Shaanxi and their association with adverse pregnancy outcomes. **Methods** Data were derived from a cross-sectional program named "The prevalence and risk factors of birth defects in Shaanxi Province" from July to November in 2013. A multi-stage stratified random sampling method was used to extract 15 980 women of childbearing age who met the inclusion exclusion criteria from Shaanxi Province. The questionnaire obtained information such as the pregnancy outcome and the food intake of the study subjects during pregnancy. The dietary pattern was extracted by factor analysis, and the each dietary pattern of subjects were divided into T_1 ~ T_3 groups according to the factor score. The effects of each dietary pattern on major adverse pregnancy outcomes were estimated by unconditional logistic regression model. **Results** Four dietary patterns were established: vegetarian pattern, balanced pattern, traditional pattern, and processing pattern. The multivariate logistic regression model results showed that compared with the vegetarian pattern T_2 group, the T_1 group had lower risk of low birth weight ($OR=0.56, 95\%CI: 0.41\sim 0.83$), and the T_3 group had higher risk of low birth weight in offspring ($OR=2.32, 95\%CI: 1.59\sim 3.89$); compared

with the traditional pattern T_2 group, the T_3 group had higher risk of premature ($OR=2.62$, $95\%CI$: $1.58-5.01$); compared with the balanced pattern T_2 group, the T_3 group had a lower risk of spontaneous abortion ($OR=0.73$, $95\%CI$: $0.36-0.89$); compared with the processing pattern T_2 group, the T_3 group had a higher risk of spontaneous abortion ($OR=1.97$, $95\%CI$: $1.36-3.34$) and higher risk of stillbirth ($OR=2.96$, $95\%CI$: $1.49-6.26$), and the T_1 group had a lower risk of stillbirths in offspring ($OR=0.52$, $95\%CI$: $0.33-0.83$). **Conclusion** The women of childbearing age in Shaanxi have different dietary patterns, and there may be a correlation between dietary patterns and adverse pregnancy outcomes.

【Key words】 Peripartum period; Pregnancy outcome; Cross-sectional studies; Dietary pattern

Fund program: Project of birth defect control and prevention in Shan Xi (Sxwsjswzfcg2016-013); National Natural Science Foundation of China (81230016)

DOI:10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2019.08.006

妊娠是一个复杂的生理过程,妊娠期营养直接影响孕妇和胎儿的健康,合理正确的膳食结构是提高人口素质的保证^[1]。以往研究孕妇膳食营养多集中在某些营养素或具体食物的定量摄入方面^[2],每一种食物所含的不同营养素,在体内的消化、吸收、代谢中发生错综复杂的相互作用^[3],而孕期膳食模式则可能更全面地评价膳食营养与孕期结局的关系。膳食模式是一种半定量研究方法,适用于大型流行病学研究^[4],近年来已经逐渐成为探讨膳食与健康结局的重要方法。对整体膳食状况进行分析,更能反映人们实际的饮食情况,对疾病的发生危险也更有预测意义^[5-6]。目前关于膳食模式对慢性病影响的相关研究较多,但膳食模式在评价孕期营养的应用方面,特别是与妊娠结局关系的研究鲜有报道^[7]。因此,本研究在陕西开展人群调查研究,分析育龄妇女孕期主要的膳食模式,并调整可能的混杂因素后,进一步探讨膳食模式与妊娠结局的关联,不仅可为孕妇营养健康教育提供指导方针,同时将有助于不良出生结局的一级预防。

对象与方法

1. 对象:研究对象来源于“陕西省出生缺陷现状及其危险因素调查”,该调查于2013年7—11月开展,采用多阶段分层随机抽样方法,根据人口密集度和生育水平,将陕西省分为陕北、陕南和关中三层,分别从中随机抽取6、5、9个县和2、3、5个区,共计20个县和10个区;从每个县/区随机抽取6个乡镇/社区,每个乡/社区随机抽取6个村/街道办事处,每个村/街道办事处随机抽取30/60名15~49岁育龄妇女,共计19 689名,以上随机方法均为随机数字表法。纳入标准为无重大疾病,愿意参加本研究,在调查员的指导下能够独立完成问卷填写;排除标准为对孕期膳食摄入情况存在严重回忆障碍,

妊娠期有糖尿病、心肝肾严重疾病及精神病患者和理解能力有障碍,最终纳入15 980名研究对象。本研究经西安交通大学医学部医学生物科研伦理委员会审查通过(批号:2012008),所有研究对象均签署知情同意书。

2. 调查内容与方法:(1)基本信息调查:采用自行编制的问卷,通过面对面访问,调查研究对象基本情况和妊娠结局(早产与否、新生儿出生体重、有无出生缺陷、是否人工/自然流产、死胎/死产情况)。(2)膳食调查:采用半定量食物频率问卷法(food frequency questionnaires, FFQ)^[8]调查孕妇最近一次怀孕期间各种食物(包括谷类、蔬菜类、水果类、畜禽肉类、鱼虾类、蛋类、奶类及奶制品、豆类、坚果、小吃零食、饮料及饮品等共计102种)的摄入频率和每次摄入量。

3. 不良妊娠结局的判定标准^[9-10]:(1)低出生体重:指活产儿中出生体重 $<2\ 500\text{ g}$ 者;(2)早产:指妊娠不满37周分娩且存活者;(3)自然流产:指妊娠在28周前自行终止,体重 $<1\ 000\text{ g}$ 者;(4)死胎:指在正式临产前胎儿死亡、胎心消失,胎儿全身娩出后始终未显示出任何生命征象,如心跳、呼吸、脐带血管搏动及随意肌肯定收缩者;(5)死产:指在正式临产前尚有胎心,但正式临产后胎心消失,胎儿全身娩出后始终没有显示过生命现象者;(6)出生缺陷:包括《国际疾病分类》第十版(International Classification of Diseases 10th edition, ICD-10)编码为Q00~Q99者,且不包括上述其他妊娠结局。

4. 孕期膳食模式分析:每标准人日摄入量由摄入频次和每次摄入量计算得出^[11]。将摄入量较小的同类食物合并,合并为31种食物种类。利用因子分析中的主成分提取法分析孕期膳食模式^[12],特定膳食模式的因子得分为每种食物的因子载荷系数和摄入量的乘积加和,根据因子得分的三分位数将每种膳食模式的研究对象分为 $T_1\sim T_3$ 组,因子得

分越高,表示膳食习惯越倾向于该种模式。膳食模式是综合考虑特征值(>1)、碎石图、因子可解释性(因子载荷系数临界值绝对值为0.3)和方差贡献率(>5%)判定的,将因子进行方差最大正交旋转以改善因子的可解释性并减少各因素之间的相关性^[13],因子的命名依据其膳食模式中所含食物的特点^[14],以最能代表该因子性质的食物命名该因子。

5. 质量控制:调查实施前进行严密的科研设计,编制调查人员培训手册,所有调查员进行统一培训,并选择一个社区或村进行预调查,确保每个调查员正确理解调查表的每一项内容,合格后持证参加现场调查工作。填写好的问卷由调查员统一整理并核查,将不按规定作答及缺失项太多的问卷界定为无效问卷,剔除无效问卷。完成现场调查后,随机选择5%的对象进行重复调查,评价结果的重现性,以保证调查结果的真实可信。

6. 统计学分析:采用Epidata 3.1软件进行数据双录入,采用SPSS 18.0软件进行统计分析。膳食问卷中的摄入量缺失值,采用均值法进行填补。年龄符合正态分布,采用 $\bar{x} \pm s$ 表示;每标准人日摄入量不符合正态分布,采用 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示,采用Wilcoxon符号秩和检验比较其与《中国居民膳食指南(2016)》^[15]的孕妇推荐摄入量中位数的差异。计数资料采用构成比或率表示。以不良妊娠结局为因变量,膳食模式为自变量,调整婴儿性别、母亲孕周、年龄、户口所在地、文化程度、丈夫居住地、家庭月支出、地区分类(陕南、陕北、关中)后,采用非条件logistic回归模型分析两者之间的关联。双侧检验,检验水准 $\alpha=0.05$ 。

结 果

1. 基本情况:研究对象年龄为(27.9±4.6)岁,其中城镇居民3 686名(23.2%),农村居民12 217名(76.8%);小学及以下者为3 416名(21.4%),初中文化者为3 413名(21.4%),高中及中专者为7 528名(47.2%),大专或本科及以上者1 519名(10.0%);职业为农民者9 973名(62.9%),其他职业者为5 906名(37.1%)。新生儿中男婴8 546名(53.5%),女婴7 433名(46.5%);体重为(3 310.8±408.9)g;<2 500g的活产儿871名(5.4%),≥4 000g的活产儿719名(4.5%);<37周者为513名(3.2%),>37周者为15 467名(96.8%);自然流产者为668名(4.2%);死胎死产为144名(0.9%),有出

生缺陷者350名(2.2%)。

2. 食物的摄入情况:孕期膳食中,谷类、新鲜蔬菜、新鲜水果、豆类和油脂类的摄入量超出了《中国居民膳食指南(2016)》中孕妇的推荐摄入量;而畜禽类、鱼虾类、蛋类、奶类摄入量不足,低于《中国居民膳食指南(2016)》中孕妇的推荐摄入量。见表1。

表1 2010—2012年陕西省育龄妇女孕期部分食物的摄入情况(15 980名)

食物种类	摄入量 [g, $M(P_{25}, P_{75})$]	推荐摄入量 (g, M)	差值	Z值	P值
谷类	552(410, 684)	400	+152	4.652	<0.001
新鲜蔬菜	462(326, 593)	450	+12	1.741	0.078
新鲜水果	316(246, 450)	300	+16	1.696	0.082
畜禽类	42(31, 55)	75	-33	2.698	0.021
鱼虾类	31(25, 46)	75	-44	-3.205	0.003
蛋类	40(32, 59)	75	-35	-3.005	0.006
豆类	85(68, 91)	75	+10	1.514	0.092
奶类	187(160, 203)	400	-213	5.232	<0.001
油脂类	34(26, 51)	22.5	+11.5	2.891	0.020

注:摄入量为每标准人日摄入量;推荐摄入量为《中国居民膳食指南(2016)》中孕妇的推荐摄入量

3. 孕期膳食模式:通过因子分析得到4种膳食模式。素食模式(特征值=1.87)中蔬菜类(根茎类蔬菜、瓜果类蔬菜、绿叶蔬菜)、水果(仁果核果类水果、柑橘类水果、浆果类水果、瓜类水果)、面食、米饭/粥类、豆制品、木耳菌类的因子载荷系数较高;均衡模式(特征值=1.42)中动物性蛋白(鸡/鸭蛋、鸡/鸭肉、猪牛羊肉、鱼类、动物内脏、奶类)、蔬菜类(根茎类蔬菜、瓜果类蔬菜、绿叶蔬菜)、面食、米饭/粥类、豆制品、土豆红薯、木耳菌类、海带紫菜、瓜类水果、坚果的因子载荷系数较高;传统模式(特征值=1.18)中主食类(米饭/粥类、面食、面皮)、蛋类、奶类、豆制品、土豆红薯、蔬菜和水果的因子载荷系数较高;加工模式(特征值=1.09)中腌制食品和饮料、零食等的因子载荷系数较高。4种膳食模式的方差贡献率分别为13.63%、9.28%、7.62%、5.96%,累积贡献率为36.49%。见表2。

4. 孕期膳食模式与不良妊娠结局发生风险的logistic回归模型分析:无论是否调整新生儿性别、孕周、母亲年龄、母亲居住地、母亲文化程度、丈夫居住地、家庭月支出、区域分类等混杂因素,与素食模式 T_2 组相比,素食模式 T_1 组有较低的子代低出生体重发生风险,素食模式 T_3 组有较高的子代低出生体重发生的风险;与传统模式 T_2 组相比,传统模式

表2 2010—2012年陕西省育龄妇女孕期膳食模式的因子载荷

食物种类	素食模式	均衡模式	传统模式	加工模式
面食	0.326	0.425	0.479	0.488
米饭/粥	0.318	0.379	0.486	
面皮			0.369	0.326
豆制品	0.394	0.486	0.395	0.319
鸡/鸭蛋		0.323	0.349	
鸡/鸭肉		0.338		
猪牛羊肉		0.326		
鱼		0.356		
动物内脏		0.329		
奶类		0.498	0.326	
腊肉/熏肉/香肠				-0.601
土豆红薯		0.316	-0.402	
根茎类蔬菜	0.551	0.571	0.409	0.328
瓜果类蔬菜	0.586	0.401		
绿叶蔬菜	0.420	0.398	0.569	-0.296
木耳菌类	0.398	-0.405	0.330	
海带紫菜		0.369		
仁果核果类水果	0.652		-0.645	
柑橘类水果	0.388		-0.519	
浆果类水果	0.529			
瓜类水果	0.765	0.468		
坚果		0.392		-0.318
方便面				0.587
零食				0.556
果汁饮料				0.509

注:食物因子载荷系数临界值的绝对值为0.3

T_3 组有较高的子代早产发生风险;与均衡模式 T_2 组相比,均衡模式 T_3 组具有较低的自然流产发生风险;与加工模式 T_2 组相比,加工模式 T_3 组有较高的自然流产、子代死胎死产的发生风险,加工模式 T_1 组有较低子代死胎死产发生的风险。见表3。

讨 论

任何一种食物所含的营养成分都不能完全满足人体的需求^[16]。膳食模式指特定组合的各种食物,不单指吃的各种食物^[17]。本研究利用因子分析法提取出4种孕期膳食模式:素食模式的方差贡献率最大,其食物种类有限,缺少肉类和蛋奶类食品;均衡模式的食物种类多样,食物营养搭配比较合理,但不是妇女孕期主要膳食模式;传统模式的食物种类过少,蛋白、脂肪类食物摄入严重不足;加工模式同样也表现为食物种类过少,主要以腌制食品和饮料、零食为主,搭配不合理,不符合健康饮食要

求。本研究结果显示,育龄妇女孕期的膳食结构以蔬菜、水果较多的素食模式为主,食物多样性不足,长期以该种膳食结构为主,可导致蛋白质,尤其是优质蛋白质以及脂肪,特别是必需脂肪酸摄入不足。蛋白质是机体重要的组成成分,可参与机体多种酶、血红蛋白等物质的组成,是构成人体组织器官的支架和主要物质^[18]。当母体孕期蛋白摄入不足时会影响母体代谢及胎儿器官的发育,导致胎儿未发育完全就与母体胎盘分离,影响母婴健康,可导致多种不良妊娠结局的发生^[19]。妊娠期胎儿生长发育非常迅速,如营养摄入不足,会导致胎儿生长发育迟缓,胎儿出生时体重过轻^[20]。但当胎儿碳水化合物、油脂类等物质摄取过量时,剩余的能量会转化为脂肪,存储在胎儿皮下组织中,导致胎儿体重增长过快,增加巨大儿发生率^[21]。

进一步探讨膳食模式与不良妊娠结局的关联发现,新生儿低出生体重的发生与素食模式呈正相关,孕妇越倾向于高素食模式,新生儿易出现低出生体重;另外,研究发现新生儿早产发生风险与传统模式呈正相关。在这2种膳食模式下,妇女极易发生能量、蛋白质、必需脂肪酸、脂溶性维生素以及铁、钙、锌等动物性食品中富含的矿物质摄入不足,造成胎儿生长发育障碍,同时影响正常器官和组织的功能,也有研究发现孕妇在妊娠期多食用肉类、鸡蛋、奶类等动物性食物能增加孕妇对优质蛋白质和铁的需求^[22],能减少不良出生结局,包括低出生体重儿和早产儿的发生率。丹麦的一项队列研究中发现,“地中海饮食”可降低早产发生风险;而“西方饮食”与后代前臂骨折发生呈正相关,且孕妇生出低体重儿以及小于胎龄儿发生的风险增加^[23-24]。坚持均衡模式的孕妇不易出现营养不良的现象,膳食摄入能满足母体及胎儿营养所需,可以减少包括自然流产在内的多种不良妊娠结局的发生^[25]。加工模式与新生儿自然流产和死胎死产发生呈正相关,此种膳食模式食物种类极少,不仅无禽肉类、鱼虾类、蛋类等富含优质蛋白的食物摄入,而且主食也只有面食,蔬菜、水果均摄入较少,而腌制食品与零食、饮料摄入较多,因此不仅缺乏能量、蛋白质、脂肪等营养素,而且也存在多种维生素及常量元素、微量元素的不足以及多种有害物质的摄入。这不仅不能满足孕妇自身的营养需求,而且远远不能满足胎儿生长发育以及组织器官形成所需,进而导致胎儿宫内发育停止,与胎盘过早脱离^[26],存活率降低,造成自发流产和死胎死产。另外,出生缺陷

表 3 2010—2012 年陕西省育龄妇女膳食模式与不良妊娠结局的 logistic 回归模型分析[OR(95%CI)值]

因素	低出生体重		早产		自然流产		死胎死产		出生缺陷	
	模型 1	模型 2	模型 1	模型 2	模型 1	模型 2	模型 1	模型 2	模型 1	模型 2
素食模式										
T_1	0.67 (0.46~0.98)	0.56 (0.41~0.83)	1.48 (0.86~2.49)	1.36 (0.72~2.28)	1.56 (0.63~3.21)	1.72 (0.72~3.69)	0.92 (0.62~2.15)	0.78 (0.45~1.98)	0.91 (0.48~1.67)	0.82 (0.36~1.62)
T_3	1.82 (1.36~3.77)	2.32 (1.59~3.89)	1.28 (0.56~2.93)	1.15 (0.48~2.83)	0.72 (0.48~1.42)	0.68 (0.42~1.36)	1.43 (0.53~3.02)	1.59 (0.72~3.01)	1.22 (0.62~2.93)	1.48 (0.73~3.05)
均衡模式										
T_1	2.63 (0.66~4.32)	2.86 (0.73~4.46)	1.26 (0.72~1.59)	1.34 (0.86~1.76)	1.39 (0.82~2.86)	1.47 (0.76~2.97)	1.21 (0.86~3.25)	1.12 (0.66~3.05)	1.63 (0.52~3.68)	1.51 (0.46~3.53)
T_3	0.72 (0.44~1.76)	0.58 (0.39~1.57)	0.88 (0.63~2.68)	0.76 (0.46~2.48)	0.82 (0.43~0.98)	0.73 (0.36~0.89)	0.79 (0.48~1.92)	0.86 (0.59~1.98)	0.95 (0.52~1.95)	0.98 (0.61~2.16)
传统模式										
T_1	0.88 (0.58~2.91)	0.73 (0.49~2.67)	0.78 (0.43~1.92)	0.65 (0.38~1.86)	0.93 (0.61~2.95)	0.82 (0.55~2.76)	1.15 (0.62~3.35)	1.08 (0.48~3.16)	0.83 (0.44~3.66)	0.96 (0.58~3.96)
T_3	1.35 (0.79~3.12)	1.38 (0.76~3.31)	2.36 (1.39~4.72)	2.62 (1.58~5.01)	1.13 (0.53~3.66)	1.21 (0.55~3.61)	1.92 (0.83~3.97)	1.98 (0.78~4.06)	1.25 (0.55~3.75)	1.36 (0.62~3.98)
加工模式										
T_1	1.68 (0.59~3.53)	1.45 (0.51~3.48)	1.39 (0.72~3.86)	1.25 (0.62~3.64)	0.83 (0.48~2.82)	0.76 (0.42~2.48)	0.79 (0.43~0.96)	0.52 (0.33~0.83)	0.68 (0.39~2.08)	0.56 (0.32~2.16)
T_3	0.63 (0.40~1.62)	0.72 (0.53~1.88)	0.81 (0.43~2.19)	0.73 (0.40~2.02)	1.84 (1.22~3.16)	1.97 (1.36~3.34)	2.48 (1.31~5.86)	2.96 (1.49~6.26)	2.05 (0.79~4.26)	2.26 (0.89~4.62)

注:根据因子得分的三分位数,将每种膳食模式的育龄妇女分为 T_1 ~ T_3 组,以 T_2 组为参照组;模型 1 未调整混杂因素;模型 2 在模型 1 基础上,调整新生儿性别,孕周,母亲年龄,母亲居住地(城乡),母亲文化程度,丈夫居住地(城乡),家庭月支出,地区分类(陕南、陕北、关中),在分析与胎儿早产的关联时,不再调整孕周

可能与膳食某些营养素缺乏或过多密切相关,膳食模式对其事件的发生影响可能不明显^[27],所以在本研究,并未发现不同膳食模式与出生缺陷的关联。

本研究的优势在于调查经过严谨的科研设计、调查员质量高、现场工作有组织有计划的进行,收集的数据相对准确;本研究样本量较大,分析时尽可能控制了可能的混杂因素,增加了结论的可靠性。然而,本研究仍存在一定的局限性,主要采用的是横断面研究方法,不能验证因果关系;本研究中的孕期膳食信息由研究对象回忆过去的饮食情况,通过 FFQ 问卷收集,回忆偏倚无法避免;按膳食模式的特点结合食物种类的集中性,定义膳食模式,存在一定的主观性,但食物频率调查对于人群膳食结构和食物种类的研究仍具有重要的参考价值,特别是因子分析在膳食类型的区分上具有良好作用^[28-29];此外,有些潜在混杂因素在分析时可能尚未控制。

综上所述,育龄妇女孕期膳食模式可能与妊娠结局密切相关,为了减少不良结局的发生,妇女孕期应以均衡模式型膳食为主,增加优质蛋白质食物摄入,尤其是奶类以及海产品。建议应提高孕期膳食干预力度,加强膳食营养的健康教育,教会妇女

能根据当地实际食物供应特点合理膳食。本研究利用膳食模式从群体水平估计了孕期膳食模式对出生结局的影响,为妇女孕期膳食与妊娠结局关系探讨提供了重要线索,拓展了新的思路,研究结果对于孕前咨询或是产前保健都将具有重要参考意义。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- [1] Stephens TV, Woo H, Innis SM, et al. Healthy pregnant women in Canada are consuming more dietary protein at 16-and 36-week gestation than currently recommended by the Dietary Reference Intakes, primarily from dairy food sources [J]. Nutr Res, 2014, 34(7): 569-576. DOI: 10.1016 / j.nutres.2014.07.001.
- [2] 胡蕊,朱文丽,冯翠玲,等. 孕妇膳食模式建立及其相关因素[J]. 中国公共卫生,2015,31(11):1457-1459. DOI: 10.11847/zggws2015-31-11-27.
- [3] Hu FB. Dietary pattern analysis: a new direction in nutritional epidemiology[J]. Curr Opin Lipidol, 2002,13(1):3-9.
- [4] Engeset D, Alsaker E, Ciampi A, et al. Dietary patterns and lifestyle factors in the Norwegian EPIC cohort: the Norwegian Women and Cancer (NOWAC) study[J]. Eur J Clin Nutr, 2005, 59(5):675-684. DOI: 10.1038/sj.ejcn.1602129.
- [5] Iqbal R, Anand S, Ounpuu S, et al. Dietary patterns and the risk of acute myocardial infarction in 52 countries: results of the INTERHEART study[J]. Circulation, 2008, 118(19): 1929-1937. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.107.738716.

- [6] Delisle HF, Vioque J, Gil A. Dietary patterns and quality in West-African immigrants in Madrid[J]. *Nutr J*, 2009,8(1):3-12. DOI: 10.1186/1475-2891-8-3.
- [7] 邢秀雅. 孕妇饮食模式及其与妊娠结局关联的队列研究[D]. 合肥:安徽医科大学, 2010.
- [8] GIBSON RS. Principles of nutritional assessment[M]. 2nd edition. London: Oxford University Press,2005.
- [9] 乐杰. 妇产科学[M]. 8版. 北京:人民卫生出版社, 2013: 47-58.
- [10] 王卫平. 儿科学[M]. 8版. 北京:人民卫生出版社, 2013: 94.
- [11] 王陇德. 中国居民营养与健康状况调查报告之一:2002 综合报告[M]北京:人民卫生出版社,2005:18-69.
- [12] 方积乾. 医学统计学与电脑实验[M]. 上海:上海科学技术出版社,2001:435-441.
- [13] 于望舒,任新慧,郭晓宇,等. 哈尔滨居民膳食镁摄入量及膳食模式与2型糖尿病患病风险的关联研究[J]. *中华预防医学杂志*, 2019, 53(6): 1-6. DOI: 10.3760 / cma. j. issn.0253-9624.2019.06.004.
- [14] Shi Z, Hu ZX, Yuan B, et al. Association between dietary patterns and anemia in adults from Jiangsu Province in eastern China[J]. *Br J Nutr*,2006,96(5):906-912. DOI:10.1017/BJN20061785.
- [15] 中国营养学会. 中国居民膳食指南[M]. 北京:人民卫生出版社, 2016.
- [16] Crozier SR, Inskip HM, Godfrey KM, et al. Dietary patterns in pregnant women: a comparison of food-frequency questionnaires and 4 d prospective diaries[J]. *Br J Nutr*, 2008, 99(4):869-875. DOI: 10.1017/S0007114507831746.
- [17] 杨姣梅,党少农,程悦,等. 陕西单胎孕妇膳食模式及其影响因素研究[J]. *中华预防医学杂志*, 2017, 51(8):766-768. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2017.08.020.
- [18] 王燕. 孕妇膳食质量, 孕期增重与新生儿出生体重关系的研究[D]. 合肥:安徽医科大学, 2012.
- [19] Flynn AC, Schneeberger C, Seed PT, et al. The effects of the UK pregnancies better eating and activity trial intervention on dietary patterns in obese pregnant women participating in a pilot randomized controlled trial[J]. *Nutr Metab Insights*, 2015, 8 (Suppl 1):79-86. DOI:10.4137/NML.S29529.
- [20] 陈爱华, 汤文凡, 杨慧琼, 等. 宜昌地区孕妇膳食模式及其与妊娠结局关系研究[J]. *中国妇幼保健*, 2015, 30(21): 3673-3675. DOI: 10.7620/zgfybj.j.issn.1001-4411.2015.21.53.
- [21] Flynn AC, Seed PT, Patel N, et al. Dietary patterns in obese pregnant women; influence of a behavioral intervention of diet and physical activity in the UPBEAT randomized controlled trial[J]. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 2016, 13(1): 124. DOI: 10.1186/s12966-016-0450-2.
- [22] Cucó G, Arija V, Iranzo R, et al. Association of maternal protein intake before conception and throughout pregnancy with birth weight[J]. *Acta Obstet Gynecol Scand*, 2006,85(4): 413-421. DOI: 10.1080/00016340600572228.
- [23] Chen X, Zhao D, Mao X, et al. Maternal Dietary Patterns and Pregnancy Outcome[J]. *Nutrients*, 2016, 8(6): 351-376. DOI: 10.3390/nu8060351.
- [24] Tielemans MJ, Erler NS, Leermakers ET, et al. A Priori and a Posteriori Dietary Patterns during Pregnancy and Gestational Weight Gain: The Generation R Study[J]. *Nutrients*, 2015, 7 (11):9383-9399. DOI: 10.3390/nu7115476.
- [25] Freitas-Vilela AA, Smith AD, Kac G, et al. Dietary patterns by cluster analysis in pregnant women: relationship with nutrient intakes and dietary patterns in 7-year-old offspring[J]. *Matern Child Nutr*, 2017,13(2): 1-14.DOI: 10.1111/mcn.12353.
- [26] Banadakoppa M, Chauhan MS, Havemann D, et al. Spontaneous abortion is associated with elevated systemic C5a and reduced mRNA of complement inhibitory proteins in placenta[J]. *Clin Exp Immunol*, 2014, 177(3): 743-749. DOI: 10.1111/cei.12371.
- [27] De-Regil LM, Fernández-Gaxiola AC, Dowswell T, et al. Effects and safety of periconceptional folate supplementation for preventing birth defects[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2010(10): CD007950. DOI: 10.1002 / 14651858. CD007950. pub2.
- [28] Srinath RK, Katan MB. Diet, nutrition and the prevention of hypertension and cardiovascular diseases[J]. *Public Health Nutr*, 2004,7(1A):167-186.
- [29] Fitzpatrick SL, Coughlin JW, Appel LJ, et al. Application of latent class analysis to identify behavioral patterns of response to behavioral lifestyle interventions in overweight and obese adults[J]. *Int J Behav Med*, 2015, 22(4): 471-480. DOI: 10.1007/s12529-014-9446-y.

(收稿日期:2019-03-21)

(本文编辑:张振伟)

中华预防医学杂志