

# 母亲孕期动物性食物摄入与新生儿出生体重关系的研究

严惠 党少农 米白冰 屈鹏飞 张丽 王红丽 毕育学 曾令霞 李强 颜虹

710061 西安交通大学公共卫生学院流行病与卫生统计学系

通信作者:党少农, Email:tjdshn@mail.xjtu.edu.cn

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2017.05.011

**【摘要】** **目的** 探讨母亲孕期动物性食物摄入量对新生儿出生体重的影响,为指导妊娠期合理膳食,改善出生体重提供科学依据。**方法** 数据源于2013年7—11月在陕西省30个县进行的出生缺陷现况及其危险因素横断面调查。采用分层多阶段随机抽样方法在选取2010年1月至2013年12月的孕妇中随机抽取个体完成半定量膳食频率问卷,收集包含动物性食物来源的各食物食用频率和分量数据及新生儿相关信息,筛选出母-婴(0~1岁)作为研究对象。将新生儿出生体重作为因变量,食物摄入频率转换成每周摄入次数后作为自变量,采用广义线性模型,建立3个调整模型并进行分层分析。**结果** 共纳入11 459对调查对象,新生儿平均体重( $3\ 279.9 \pm 454.6$ )g,母亲孕期平均摄入蛋类食物4.00次/周,肉类食物1.50次/周,奶类食物3.00次/周,鱼类食物0.50次/周,总动物性食物5.00次/周。未分层时,3个模型均显示肉类及总动物性食物的摄入对新生儿出生体重有影响。调整了孕周、孕妇年龄、社会人口学等因素后,肉类食物摄入每周增加1次,出生体重增加约5.26(95%CI:1.32~9.20)g,而总动物性食物每周增加1次,出生体重平均增加3.24(95%CI:1.09~5.39)g。分层分析显示,肉类及总动物性食物对女婴和农村居民的影响更大;总动物性食物的摄入对陕北和关中地区的影响更大,而肉类食物的摄入对陕南地区的影响较大。且影响均为正向的,即摄入越多,体重增量越大。**结论** 妊娠期增加动物性食物摄入会改善新生儿的出生体重,建议孕期母亲应重视孕期动物性食物的摄入。

**【关键词】** 出生体重; 孕期; 动物性食物

**基金项目:**陕西省卫生和计划生育委员会出生缺陷防治课题(Sxwsjswzfcglt2016-013); 国家自然科学基金(81230016)

**Study on relationship between mother's animal sourced food intake during pregnancy and neonate birth weight** Yan Hui, Dang Shaonong, Mi Baibing, Qu Pengfei, Zhang Li, Wang Hongli, Bi Yuxue, Zeng Lingxia, Li Qiang, Yan Hong

Department of Epidemiology and Health Statistics, School of Public Health, Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710061, China

Corresponding author: Dang Shaonong, Email: tjdshn@mail.xjtu.edu.cn

**【Abstract】 Objective** To explore the effect of maternal animal sourced food intake during pregnancy on neonate birth weight and provide scientific basis for guiding the reasonable diet intake in pregnant women and increasing neonate birth weight. **Methods** Data were derived from a cross-sectional project of "the prevalence and risk factors of birth defects in Shaanxi province", which were conducted in 30 counties in Shaanxi province from July to November in 2013. A stratified multistage random sampling method was used to select women who were pregnant between January 2010 and December 2013 for a random semi-quantitative food frequency questionnaire survey to collect the data on the frequency and amount of food consumption on animal protein sources and the data of newborns. Children aged 0-1 years and their mothers were selected as the study subjects. The generalized linear model was used to analyze the relationship between the neonate birth weight and maternal animal sourced food intake during pregnancy, and by using neonate birth weight as dependent variable, food intake frequency as independent variable, three adjustment models were established for stratified analysis. **Results** Totally 11 459 participants were involved in this study. The average birth weight of newborn was ( $3\ 279.9 \pm 454.6$ ) g, the average weekly intake of animal sourced foods was 4.00 times for egg, 1.50 times for meat, 3.00 times for dairy foods, 0.50 times for fish and 5.00 times

for overall animal sourced foods in pregnant women. Without stratification, three models shown that meat and overall animal sourced food intake had effects on neonate birth weight. After adjustment for gestational weeks, maternal age, social and demographic factors and others, meat intake increased by 1 time a week, the increase of neonate birth weight was about 5.26 (95% CI: 1.32–9.20) g, and the overall animal food increased by 1 times a week, the average neonate birth weight increased by 3.24 (95% CI: 1.09–5.39) g. Stratified analysis showed that meat and overall animal sourced food always had more influences on baby girls and those living in rural area. In the region classification, the overall animal sourced food intake had more influences on women living in northern area and Guanzhong area of Shaanxi, and meat intake had greater influence on women living in southern Shaanxi. And the influences were positive, the more animal sourced foods were taken, the greater the birth weight increased. **Conclusion** Animal sourced food intake during pregnancy would benefit the increase of neonate birth weight. It suggests that pregnant women should pay more attention to the intake of animal sourced food.

**【Key words】** Birth weight; Pregnancy; Animal sourced food

**Fund programs:** Project of Birth Defect Control and Prevention in Shaanxi (Sxwsjswzfcgft 2016–013); National Natural Science Foundation of China (81230016)

出生体重是最能直接反映胎儿生长发育状况的一项指标<sup>[1]</sup>。母亲孕期摄入足够的热量和蛋白质才能保证胎儿正常发育,尤其是脑发育<sup>[2]</sup>,在妊娠期多食用肉、蛋、奶等动物性蛋白食物能增加孕妇对优质蛋白和铁的需求<sup>[3]</sup>,减少不良出生结局。中国人群膳食相对复杂,居民膳食结构属发展中国家模式,主要以植物性食物为主,动物性优质蛋白食物摄入较少<sup>[4]</sup>。目前单独动物性蛋白食物摄入对新生儿出生体重影响的研究较少,且多在医院或者社区进行,采用观察法或者病例对照研究方法,运用24 h膳食回顾法收集数据,所得样本量较少<sup>[5–7]</sup>。因此,本研究通过大规模人群调查,采用半定量食物频率问卷收集孕期膳食摄入情况,探讨动物性食物摄入对新生儿出生体重的影响。

## 对象与方法

1. 研究对象:源于“陕西省出生缺陷现况及其危险因素调查”的横断面调查资料。该调查于2013年7–11月在陕西省采用分层多阶段随机抽样方法,根据城乡比例,并考虑人口密集度和生育水平,随机抽取10个城区和20个县。在抽样县中随机抽取6个乡(城区为3个街道),从每个乡随机抽取6个村(城区为6个社区),每个村随机调查30名(社区为60名)2010年1月至2013年12月期间的孕妇。纳入标准为在2010–2013年曾怀孕,无重大疾病,愿意参加本研究,在调查员指导下能够独立完成问卷填写。其中排除末次妊娠为双胎或多胎妊娠者,对孕期膳食摄入情况存在严重回忆障碍者,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者。为了减小回忆偏倚,本研究选择年龄为0~1岁的儿童及其母亲作为研究对象。所有被调

查者均签署知情同意书。

2. 出生体重及相关信息:数据收集采用“陕西省出生缺陷现况及其危险因素调查”问卷。内容包括母亲基本情况(家庭住址、姓名、联系方式、年龄、孕周、职业、文化程度、户口、家庭月收入支出、既往生育史、家族史及配偶的一般情况等),出生缺陷调查表、食物频率问卷(母亲最近一次怀孕时各食物使用频率和量)。新生儿出生体重主要通过出生证明采集,并记录出生日期、性别、有无出生缺陷等信息。

3. 膳食调查:采用九分类食物频率问卷(FFQ)的方法收集<sup>[8]</sup>。依据2007年中国营养学会制定的“中国居民平衡膳食宝塔”(膳食宝塔),将食物分为谷类、蔬菜类、水果类、畜禽肉类、鱼虾类、蛋类、奶类及奶制品、豆类及坚果、油脂类及食盐,共10类。考虑到各种食物在调查人群中的食用量和食用频率,本次膳食频率问卷共包括102种食物,其中含主食类食物13种、动物性蛋白类食物19种、植物性蛋白类食物6种、蔬菜36种、水果12种、坚果类食物3种、酒水饮料5种、零食小吃8种。在向调查对象说明问卷内容后,由调查员统一记录孕妇最近一次孕期摄入各类食物的频率和每次摄入量。数据处理时对食物摄入频率进行转换,将“几乎不吃”、“<1次/月”定义为0次/周,“1~3次/月”定义为0.5次/周,“2~4次/周”定义为3次/周,“5~6次/周”定义为5.5次/周,“1次/日”定义为7次/周,“≥2次/日”定义为14次/周。并结合当地饮食情况,对所需的动物性蛋白来源各食物每周摄入频次进行统计,计算蛋类、肉类、奶类、鱼类以及总的动物性食物每周摄入频率。

4. 质量控制:调查前进行严密的科研设计,编制调查人员培训手册,所有调查员统一培训,并选择一个社区或村进行预调查,合格后进入现场调查。填

写好的问卷由调查员统一整理并核查,将缺失项多的问卷界定为无效问卷剔除。每个县(区)完成现场调查后,随机选择5%的对象进行重复调查,以保证结果真实可信。

5. 统计学分析:采用EpiData 3.1软件双录入调查表数据。计量数据采用 $\bar{x} \pm s$ 或 $M(IQR)$ 统计描述,分类数据采用百分数统计描述。采用广义线性模型进行出生体重与动物性食物摄入频率的联系性分析,将出生体重作为因变量,各类动物性食物每周摄入次数作为自变量,并调整可能的影响因素。研究模型为: $g(\mu_i) = \beta_0 + \beta_1x(\text{动物性食物摄入频率}) + \beta_2x(\text{性别}) + \beta_3x(\text{孕周}) + \beta_4x(\text{调整变量}) + \epsilon_i$ 。主要建立3个模型。M1:调整胎/婴儿性别和孕周;M2:在M1基础上调整主食和植物性蛋白食物摄入频率(次/周);M3:在M2的基础上继续调整母亲年龄、母亲居住地(城乡)、母亲文化程度、父亲居住地、家庭月支出和地区分类(陕南、陕北、关中)。在分性别模型中,不再调整婴儿性别。主要调整因素的选择根据本研究数据收集特点以及相关文献<sup>[9]</sup>。分析中按孕妇户口、地区及胎/婴儿性别进行分层分析。采用SPSS 18.0统计软件完成。检验水准 $\alpha = 0.05$ 。

结 果

1. 孕妇和新生儿基本情况:符合入组条件的孕妇共11 459人,年龄17~47(27.6±4.5)岁。城镇居民2 753人(24.0%),农村居民8 706人(76.0%);陕南地区3 153人(27.5%),陕北地区2 009人(17.5%),关中地区6 297人(55.0%);文化程度为小学及以下952人(8.3%),初中5 354人(46.7%),高中及中专2 524人(22.1%),大专或本科及以上2 629人(22.9%);农民7 126人(62.2%),其他职业4 333人(37.8%)。男婴6 093人(53.2%),女婴5 366人(46.8%);月龄0~12(6.6±2.6)个月;体重1 050~6 250(3 279.9±454.6)g;其中<2 500g的新生儿565人(4.9%)。见表1。

2. 孕期动物性食物摄入情况:研究人群中实际完成FFQ问卷者9 050人,问卷数据缺失率为

表1 “陕西省出生缺陷现况及其危险因素调查”数据中母-婴基本特征

特 征	人 数	结 果 <sup>a</sup>
母亲		
年龄(岁, $\bar{x} \pm s$ )	11 459	27.6±4.5
户口		
城市	2 753	24.0
农村	8 706	76.0
地区		
陕南	3 153	27.5
陕北	2 009	17.5
关中	6 297	55.0
文化程度		
小学及以下	952	8.3
初中	5 354	46.7
高中及中专	2 524	22.1
大专或本科以上	2 629	22.9
职业		
农民	7 126	62.2
工人	702	6.1
民办教师	264	2.3
干部公务员	235	2.1
商业与服务业	1 298	11.3
科技人员	340	3.0
军人	1 494	13.0
新生儿		
月龄(月, $\bar{x} \pm s$ )	11 459	6.6±2.6
性别(%)		
男	6 093	53.2
女	5 366	46.8
出生体重(g, $\bar{x} \pm s$ )	11 459	3 279.9±454.6
出生体重分组(g)		
<2 500	565	4.9
2 500~	10 394	90.7
>4 000	500	4.4

注:<sup>a</sup>除 $\bar{x} \pm s$ 外均为构成比(%)

21.02%。表2显示未整理各类食物摄入频率时总体摄入情况。表3为对各类食物摄入频率转换后的摄入情况。结果显示在未分层时,各类食物摄入总频率(次/周)为蛋类4.00、肉类1.50、奶类3.00、鱼类0.50,平均总动物性食物为5.00;分层后,显示城乡及各孕妇在肉、奶及总动物性食物摄入上有差异,而在蛋、鱼类食物摄入上无差异。

3. 不同性别胎儿母亲孕期动物性食物摄入与胎儿出生体重的关系:表4显示,在未进行性别分层分

表2 陕西省孕妇孕期动物性食物摄入频次及构成比(%)

动物性食物	摄入频次							
	几乎不吃	<1次/月	1~3次/月	1次/周	2~4次/周	5~6次/周	1次/日	≥2次/日
蛋类	1 555(17.2)	283(3.1)	717(7.9)	834(9.2)	1 917(21.2)	611(6.8)	3 021(33.4)	112(1.2)
肉类	4 178(46.2)	1 026(11.3)	1 645(18.2)	968(10.7)	770(8.5)	148(1.6)	289(3.2)	26(0.3)
奶类	5 292(58.4)	336(3.7)	577(6.4)	503(5.6)	787(8.7)	304(3.4)	1 180(13.0)	71(0.8)
鱼类	5 474(60.5)	834(9.2)	1 297(14.3)	826(9.1)	470(5.3)	67(0.7)	66(0.7)	16(0.2)
合计	4 124(45.5)	620(6.9)	1 059(11.7)	783(8.7)	986(10.9)	283(3.1)	1 139(12.6)	56(0.6)

表 3 陕西省孕妇孕期动物性食物平均每周摄入次数  $M$  值和  $P_{25}$ 、 $P_{75}$

动物性食物	合计	户口		$P$ 值	地区			$P$ 值
		城市	农村		陕南	陕北	关中	
蛋类	4.00(2.00, 6.00)	4.00(3.00, 6.00)	4.00(2.00, 6.00)	0.059	4.00(2.00, 6.00)	4.00(1.00, 6.00)	4.00(3.00, 6.00)	0.057
肉类	1.50(0.50, 4.50)	3.50(1.00, 7.50)	1.50(0.50, 4.00)	<0.001	2.00(1.00, 5.00)	1.50(0.50, 3.50)	1.50(0.50, 4.50)	<0.001
奶类	3.00(0.50, 7.00)	6.50(1.00, 9.00)	3.00(0.00, 7.00)	<0.001	3.00(0.50, 7.00)	1.00(0.00, 7.00)	4.00(0.50, 7.00)	<0.001
鱼类	0.50(0.00, 1.00)	0.50(0.00, 2.00)	0.50(0.00, 1.50)	0.057	0.50(0.00, 1.00)	0.25(0.00, 0.50)	0.25(0.00, 0.50)	0.058
合计	5.00(4.00, 6.50)	6.25(4.75, 7.50)	5.00(4.00, 6.25)	0.004	5.25(4.00, 6.50)	4.50(3.50, 5.75)	5.25(4.25, 6.75)	0.001

表 4 陕西省母亲孕期动物性食物摄入频次与新生儿出生体重关系的广义线性模型结果

新生儿	蛋类		肉类		奶类		鱼类		合计	
	$\beta$ 值(95%CI)	$P$ 值	$\beta$ 值(95%CI)	$P$ 值	$\beta$ 值(95%CI)	$P$ 值	$\beta$ 值(95%CI)	$P$ 值	$\beta$ 值(95%CI)	$P$ 值
男婴										
M1	0.34(-5.16 ~ 5.84)	0.904	4.52(-0.27 ~ 9.30)	0.065	-0.85(-4.44 ~ 2.76)	0.645	0.38(-9.21 ~ 9.97)	0.938	2.22(-0.08 ~ 4.52)	0.059
M2	0.65(-5.00 ~ 6.30)	0.821	3.98(-0.90 ~ 8.85)	0.110	-0.75(-4.48 ~ 2.99)	0.695	0.34(-9.38 ~ 10.07)	0.945	2.17(-0.43 ~ 4.77)	0.102
M3	0.33(-5.65 ~ 6.31)	0.914	3.67(-1.52 ~ 8.87)	0.166	-1.24(-5.23 ~ 2.75)	0.543	-2.93(-13.24 ~ 7.37)	0.577	1.70(-1.20 ~ 4.60)	0.251
女婴										
M1	4.98(-1.04 ~ 10.99)	0.105	6.80(1.40 ~ 12.19)	0.014	-0.59(-4.40 ~ 3.21)	0.761	7.72(-3.55 ~ 18.99)	0.179	5.30(2.83 ~ 7.77)	<0.001
M2	4.80(-1.43 ~ 11.03)	0.131	6.49(0.98 ~ 11.98)	0.021	-0.68(-4.69 ~ 3.33)	0.739	10.27(-1.45 ~ 21.99)	0.086	5.48(2.69 ~ 8.28)	<0.001
M3	5.38(-1.19 ~ 11.95)	0.109	6.93(1.02 ~ 12.84)	0.022	-0.83(-5.10 ~ 3.45)	0.705	2.44(-10.06 ~ 14.94)	0.702	4.72(1.59 ~ 7.85)	0.003
合计										
M1	2.47(-1.62 ~ 6.56)	0.236	5.70(2.09 ~ 9.31)	0.002	-0.73(-3.37 ~ 1.91)	0.586	3.58(-3.78 ~ 10.93)	0.340	3.73(2.02 ~ 5.43)	<0.001
M2	2.57(-1.65 ~ 6.79)	0.233	5.29(1.61 ~ 8.97)	0.005	-0.74(-3.49 ~ 2.02)	0.601	4.59(-2.95 ~ 12.12)	0.233	3.81(1.89 ~ 5.73)	<0.001
M3	2.61(-1.85 ~ 7.07)	0.251	5.26(1.32 ~ 9.20)	0.009	-0.99(-3.94 ~ 1.94)	0.506	-0.32(-8.32 ~ 7.68)	0.938	3.24(1.09 ~ 5.39)	0.003

注:广义线性模型中因变量为出生体重,自变量为动物性食物摄入频率(蛋类、肉类、奶类、鱼类及总动物性食物,次/周),并调整相关混杂因素, $\beta$ 为模型回归系数及95%CI;M1:调整胎婴儿性别和孕周;M2:在M1基础上调整主食和植物性蛋白食物摄入频率(次/周);M3:在M2的基础上继续调整母亲、居住地(城乡)、文化程度及父亲居住地(城乡)、家庭月支出和地区分类(陕南、陕北、关中);在分性别模型中,不再调整婴儿性别

析时, M1 中孕期肉类食物及总动物性食物摄入对新生儿出生体重有显著影响, 肉类食物每周增加 1 次, 出生体重增加约 5.70(95%CI: 2.09 ~ 9.31) g, 而总动物性食物每周增加 1 次, 出生体重平均增加 3.73(95%CI: 2.02 ~ 5.43) g; 进一步调整主食、植物性蛋白食物摄入频率后(M2), 仍然得到相似的结果(肉类:  $\beta=5.29$ , 95%CI: 1.61 ~ 8.97, 总动物性食物:  $\beta=3.81$ , 95%CI: 1.89 ~ 5.73); 进一步调整母亲年龄、户口、文化程度等社会人口学因素(M3)后结果仍未改变, 肉类食物每周增加 1 次, 出生体重增加约 5.26(95%CI: 1.32 ~ 9.20) g, 而总动物性食物每周增加 1 次, 出生体重平均增加 3.24(95%CI: 1.09 ~ 5.39) g。按胎婴儿性别分层后, 在女婴母亲中多个模型下均显示孕期肉类食物及总动物性蛋白食物摄入对新生儿出生体重有影响, M1 显示, 肉类食物每周增加 1 次, 出生体重增加约 6.80(95%CI: 1.40 ~ 12.19) g, 总动物性食物每周增加 1 次, 出生体重平均增加 5.30(95%CI: 2.83 ~ 7.77) g; 在调整主食、植物性蛋白食物摄入频率后(M2), 仍然得到相似的结果(肉类:  $\beta=6.49$ , 95%CI: 0.98 ~ 11.98, 总动物性食物:  $\beta=5.48$ , 95%CI: 2.69 ~ 8.28); 进一步调整母亲的社会人口学因素(M3)后结果仍未改变, 肉类食物每周多摄入 1 次, 出生体重增加约 6.93(95%CI: 1.02 ~ 12.84) g,

而总动物性食物每周多摄入 1 次, 出生体重平均增加 4.72(95%CI: 1.59 ~ 7.85) g。在男婴母亲中未显示相同结果。

4. 不同居住地母亲孕期动物性食物摄入与胎儿出生体重关系: 按居住地分层, 农村户口居民在调整胎婴儿性别和孕周后(M1), 孕期肉类食物及总动物性食物摄入对新生儿出生体重有影响; 调整主食、植物性蛋白食物摄入频率后(M2), 仍能得到相似的结果(肉类:  $\beta=4.91$ , 95%CI: 0.69 ~ 9.14, 总动物性食物:  $\beta=3.00$ , 95%CI: 0.73 ~ 5.28); 进一步调整母亲的社会人口学因素(M3)后结果仍未改变, 肉类食物每周增加 1 次, 出生体重增加约 4.81(95%CI: 0.34 ~ 9.27) g, 而总动物性食物每周增加 1 次, 出生体重平均增加 2.76(95%CI: 0.26 ~ 5.27) g; 在城市居民中未显示相同结果(图 1)。

按地区分层, 调整胎婴儿性别和孕周后(M1), 陕南地区肉类食物摄入对新生儿出生体重有影响; 在调整主食、植物性蛋白食物摄入频率后(M2), 结果仍未改变(肉类:  $\beta=7.22$ , 95%CI: 0.27 ~ 14.16)。在陕北地区, 蛋类食物摄入对新生儿出生体重有影响; 调整主食、植物性蛋白食物摄入频率后(M2), 仍能得到相似的结果(蛋类:  $\beta=13.84$ , 95%CI: 2.62 ~ 25.07); 进一步调整母亲的社会人口学因素(M3)

后,蛋类食物及总的动物性蛋白食物摄入均有影响,蛋类食物每周增加1次,出生体重增加约13.68(95%CI:1.92~25.44)g,而总动物性食物每周增加1次,出生体重平均增加6.00(95%CI:0.27~11.76)g。关中地区在多个模型下均显示总的动物性蛋白食物摄入对结果有影响,在调整胎婴儿性别和孕周、主食、植物性蛋白食物摄入频率后(M2),总动物性食物每周多摄入1次,出生体重增加约4.66(95%CI:2.23~7.10)g;进一步调整母亲的社会人口学因素(M3)后结果仍未改变,总动物性食物每周增加1次,出生体重平均增加3.71(95%CI:0.97~6.45)g(图2)。

### 讨论

孕妇是需要增加蛋白质摄入的重点人群。本次调查发现,陕西省孕妇动物性食物摄入量偏低(大多

集中在4次/周),不同地区各类动物性蛋白食物摄入有差异,相比农村居民,城市居民各类食物摄入量均增多;关中和陕南地区较陕北地区动物性蛋白食物摄入量增多。

研究中发现,母亲孕期动物性蛋白食物的摄入对新生儿出生体重有显著影响,两者之间存在一定的正向关系,即母亲孕期动物性蛋白食物摄入越多,新生儿出生时体重越重,发生低体重儿的概率越小。从食物类型分析,孕妇肉类食物和总动物性蛋白食物摄入、陕北地区孕妇蛋类食物摄入与出生体重有统计学相关性,其他食物均未表现出。这可能与调查对象的膳食结构有关,蛋、奶类食物较易获取,相对经济,故摄入量较多;而个体间各食物摄入频次差别不大。已有研究表明,适量奶类食物摄入能促进胎儿体重、身长、骨骼发育<sup>[10]</sup>。也有研究发现妇女孕早期从蛋白质中摄取的能量与新生儿出生体

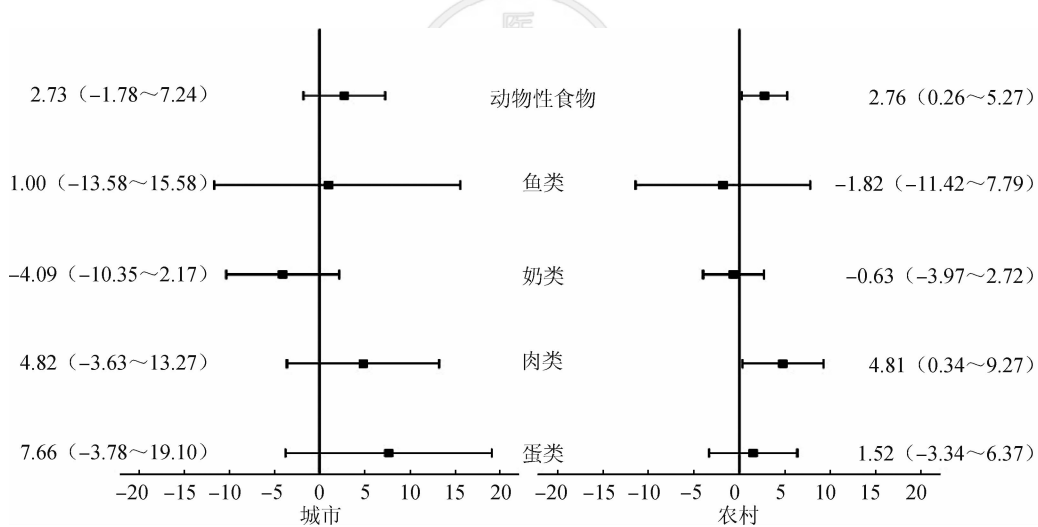


图1 陕西省不同户口居住地母亲孕期动物性食物摄入与新生儿出生体重关系的调整β值及95%CI

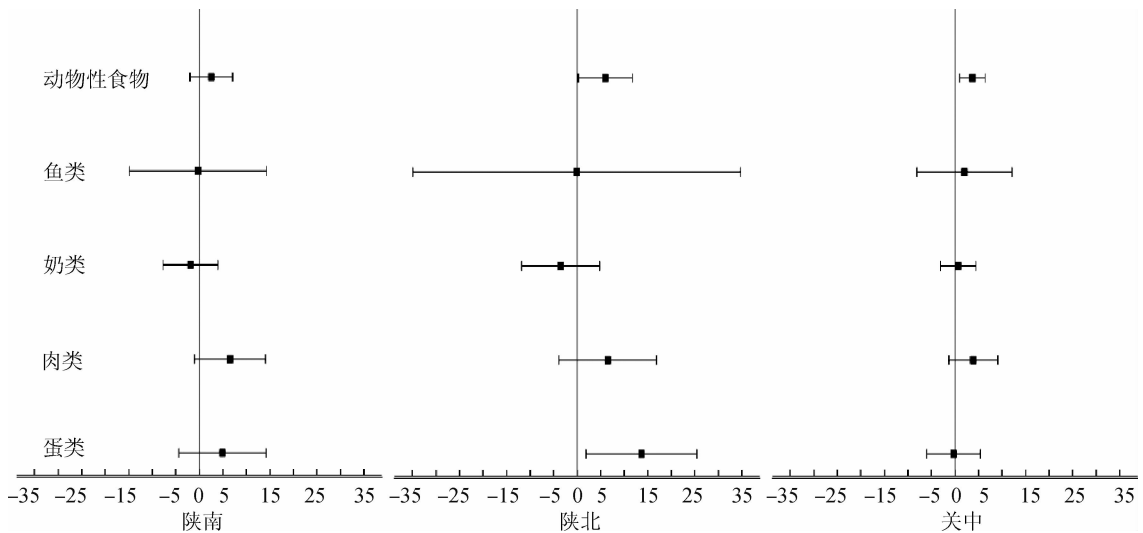


图2 陕西省不同地区母亲孕期动物性食物摄入与新生儿出生体重关系的调整β值及95%CI

重和胎盘重量呈正相关,孕妇蛋白质摄取与新生儿出生体重有统计学相关性<sup>[11]</sup>。Gucó等<sup>[12]</sup>发现,在妊娠第10和26周,孕妇每多摄入1g蛋白质,新生儿出生体重增长7.8~11.4g,与本文的结论基本一致。总体而言,孕妇动物性蛋白来源食物的总量每周多摄入一次,新生儿出生体重平均增长约3.0g。

本文地区分层中3个地区、生育女婴的母亲以及农村户口者,孕期动物性蛋白食物的摄入与新生儿出生体重有一定的正向促进关系;而在生育男婴的母亲以及城市户口居民中,未显现出相同的结果。可能与本次调查对象以农村居民为多,而城市居民文化程度、经济收入普遍高,动物性蛋白食物摄入较多、各类食物差别不大,因此未显示出统计学相关性。对于生育女婴的母亲,孕期动物性蛋白食物的摄入对新生儿出生体重有影响,而对于男婴母亲未观察到影响的机制尚不清楚。有研究显示,生育男婴母亲在孕期中牛奶等蛋白质的摄入对新生儿出生体重有影响<sup>[10]</sup>。目前,关于孕期摄入动物性蛋白质对新生儿出生体重影响的结论不尽一致,可能与各研究采用的膳食调查和统计分析方法不同有关<sup>[13]</sup>,在分层分析后,仍能得出母亲孕期适量增加动物性蛋白质食物的摄入有利于胎儿组织器官发育,保持新生儿出生体重在适量范围。

本研究有局限性。如采用现况研究,不能验证因果关系;分析时采用的是食物“摄入频次”而非“摄入量”,可能影响结果的准确性;且单独使用食物频率表分析与疾病的关联时存在一定的缺陷,其中膳食摄入的总热量以及动物性食物的供能比是非常重要的因素却难以控制,混杂因素较大。但本研究为母亲孕期动物性蛋白质的摄入是否影响新生儿出生体重的关系探讨提供了重要线索,而提高动物性食物的摄入频率更便于孕期营养干预及健康教育的实施。

利益冲突 无

### 参 考 文 献

[1] 李艳超,张勤,陶兴永,等. 妊娠期膳食营养因素对新生儿出生体重的影响[J]. 安徽医科大学学报, 2011, 46(2): 201-204. DOI: 10.3969/j.issn.1000-1492.2011.02.029.

Li YC, Zhang Q, Tao XY, et al. Dietary nutrition during pregnancy influences on neonatal birth weight[J]. J Anhui Med Univ, 2011, 46(2): 201-204. DOI: 10.3969/j.issn.1000-1492.2011.02.029.

[2] 芦惠,薛辛东,张家骧,等. 早产儿间断鼻十二指肠喂养和鼻胃管喂养的对照研究[J]. 中华儿科杂志, 2002, 40(4): 206-209. DOI: 10.3760/j.issn.0578-1310.2002.04.005.

Lu H, Xue XD, Zhang JX, et al. A prospective randomized trial comparing intermittent nasoduodenal with intermittent

nasogastric feedings in premature infants[J]. Chin J Pediatr, 2002, 40(4): 206-209. DOI: 10.3760/j.issn.0578-1310.2002.04.005.

[3] Kaiser L, Allen LH. Position of the American Dietetic Association: nutrition and lifestyle for a healthy pregnancy outcome[J]. J Am Diet Assoc, 2008, 108(3): 553-561. DOI: 10.1016/j.jada.2008.01.030.

[4] 于春荣. 中国居民膳食指南解读[C]//第六届全国中西医结合营养学术会议论文集. 重庆: 中国中西医结合学会, 2015: 287-290.

Yu CR. Dietary guidelines for Chinese people read [C]// Proceedings of the Sixth National Conference on Nutrition with Traditional Chinese and Western Academic. Chongqing: Combine Traditional Chinese and Western Medicine Society of China, 2015: 287-290.

[5] 任新萍,胡娅莉. 孕期营养与出生体重关系探讨[J]. 国外医学: 妇幼保健分册, 2005, 16(6): 352-354. DOI: 10.3969/j.issn.1673-5293.2005.06.007.

Ren XP, Hu YL. Progress in research on relationship between maternal nutrition in pregnancy and fetal birth weight[J]. For Med Sci: Sect Mat Child Health, 2005, 16(6): 352-354. DOI: 10.3969/j.issn.1673-5293.2005.06.007.

[6] 李媛媛,李忠良,翟庆峰. 孕妇膳食营养与新生儿出生体重的关系[J]. 中国妇幼保健, 2010, 25(31): 4546-4548.

Liu YY, Li ZL, Zhai QF. The relationship between pregnant women dietary nutrition and neonatal birth weight[J]. Chin Matern Child Health Care, 2010, 25(31): 4546-4548.

[7] Tu N, King JC, Dirren H, et al. Effect of animal-source food supplement prior to and during pregnancy on birthweight and prematurity in rural Vietnam: a brief study description[J]. Food Nutr Bull, 2014, 35(4 Suppl): S205-208.

[8] Gibson RS. Principles of nutritional assessment [M]. 2<sup>nd</sup> ed. London: Oxford University Press, 2005.

[9] Lyu J, Qi L, Yu CQ, 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.

[10] Borazjani F, Angali KA, Kulkarni SS. Milk and protein intake by pregnant women affects growth of foetus[J]. J Health Popul Nutr, 2013, 31(4): 435-445.

[11] 黄婕. 广州城郊妇女孕期营养状况及其对妊娠结局的影响[D]. 广州: 南方医科大学, 2013.

Huang J. The nutritional status of pregnant women and its effects on gestational outcomes in urban and suburb of Guangzhou[D]. Guangzhou: Southern Medical University, 2013.

[12] Gucó 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.

[13] Chong MF, Chia AR, Colega M, et al. Maternal protein intake during pregnancy is not associated with offspring birth weight in a multiethnic Asian population[J]. J Nutr, 2015, 145(6): 1303-1310. DOI: 10.3945/jn.114.205948.

(收稿日期: 2016-09-30)

(本文编辑: 张林东)