

孕前体重和孕期增重对新生儿出生结局及孕产妇围产结局的影响

李艳华 陈小梅 陈水仙 吴江南 卓秀云 郑巧玲 危秀青
张蓉华 黄慧卿 郑翠仙 林娟

【摘要】 目的 探讨孕前体重和孕期增重对妊娠结局的影响。**方法** 采用前瞻性队列研究和整群抽样,对福建省妇幼保健院围产营养门诊既往无高血压、糖尿病、血脂异常等病史,且本次妊娠未发现心脏、肝脏、肾脏、甲状腺等器官疾病的单胎妊娠孕妇进行问卷调查,追踪其围产过程并发症、分娩方式及新生儿出生结局等。采用相关分析、 χ^2 检验和logistic回归分析孕前体重、孕期增重与妊娠结局的关系。**结果** 623名孕妇纳入分析592名(95%)。多因素logistic回归分析显示,在控制相关混杂因素后,相比孕前适宜体重孕妇(BMI 18.5~24.0 kg/m²),孕前低体重(BMI<18.5 kg/m²)是低出生重量指数(PI)的危险因素($OR=2.34, 95\%CI: 1.24\sim 4.42$),孕前超重(BMI>24.0 kg/m²)是高出生PI的危险因素($OR=2.73, 95\%CI: 1.12\sim 6.68$)。相比孕期增重适宜(孕期增重 $P_{15}\sim P_{85}$)、增重不足(孕期增重< P_{15})的孕妇,发生早产、低出生体重儿、妊娠糖尿病和低出生PI的OR值(95%CI)分别为4.85(1.35~17.51)、10.30(2.29~46.35)、2.29(1.07~4.93)和2.65(1.24~5.68);孕期增重过多孕妇(孕期增重> P_{85})生产巨大儿、高出生PI和妊娠糖尿病的OR值(95%CI)分别为3.83(1.74~8.44)、2.39(1.14~5.01)和2.21(1.07~4.55)。**结论** 孕前低体重和超重均影响新生儿出生PI。孕期增重不足是早产、低出生体重儿、妊娠糖尿病和低出生PI的危险因素,孕期增重过多是高出生PI和妊娠糖尿病的危险因素。

【关键词】 妊娠结局;孕前体重;孕期增重;随访研究;影响因素

A cohort study on the impacts of pre-pregnancy maternal body mass index, gestational weight gain on neonate birth status and perinatal outcomes in Fujian province Li Yanhua¹, Chen Xiaomei¹, Chen Shuixian¹, Wu Jiangnan², Zhuo Xiuyun¹, Zheng Qiaoling¹, Wei Xiuqing¹, Zhang Ronghua¹, Huang Huiqing¹, Zheng Cuixian¹, Lin Juan¹. 1 Fujian Provincial Maternal and Child Health Hospital, Fuzhou 350001, China; 2 Fujian Provincial Center for Disease Control and Prevention
Corresponding author: Li Yanhua, Email: fjcsqx@sina.com

This work was supported by a grant from the Project Fund Supported by Fujian Provincial Maternal And Child Health Care Hospital (No. 2010-18).

【Abstract】 Objective To study the impacts of pre-pregnancy maternal BMI and gestational weight gain (GWG) on pregnancy outcomes. **Methods** We adopted a prospective cohort study with cluster sampling in single pregnant women, who were not with hypertension, diabetes, hyperlipidemia or other diseases in the previous history, neither did they have diseases of heart, liver, kidney, thyroid etc. related to current pregnancy. Those pregnant women who visited the prenatal nutrition clinic under 'informed consent' were surveyed with questionnaire to track their peri-natal complications, delivery mode and neonate birth outcomes etc. Pearson and partial correlations, chi-square test and binary logistic regression were used to study the association between pre-pregnancy maternal BMI, GWG and pregnancy outcomes. **Results** A total of 623 pregnant women were recruited in the cohort, with 592 (95%) of them eligible for analysis. Results from the Multivariate Logistic Regression analysis indicated that, after controlling the potential confounding factors, when compared to women with pre-pregnancy BMI between 18.5 and 24.0, the odds ratios (ORs) for low birth ponderal index (PI) were 2.34 [95% confidence interval (CI), 1.24-4.42] among those with BMI<18.5, respectively,

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2014.06.005

基金项目:福建省妇幼保健院科研基金(2010-18)

作者单位:350001 福州,福建省妇幼保健院(李艳华、陈小梅、陈水仙、卓秀云、郑巧玲、危秀青、张蓉华、黄慧卿、郑翠仙、林娟);福建省疾病预防控制中心(吴江南)

通信作者:李艳华, Email: fjcsqx@sina.com

while 2.73 (1.12–6.68) for high birth PI among those with BMI > 24.0. Similarly, when compared to pregnant women with normal GWG (defined as weight gain range from P_{15} to P_{85} by stratification of pre-pregnancy BMI), low GWG (< P_{15}) seemed to be the risk factor for preterm birth, low birth weight, gestational diabetes mellitus, with low birth PI [ORs as 4.85 (1.35–17.51), 10.30 (2.29–46.35), 2.29 (1.07–4.93) and 2.65 (1.24–5.68), respectively]. High GWG (> P_{85}) appeared the risk factor for high birth weight, high birth PI, and gestational diabetes mellitus, with ORs as 3.83 (1.74–8.44), 2.39 (1.14–5.01) and 2.21 (1.07–4.55), respectively. **Conclusion** Low or high pre-pregnancy maternal BMI and GWG were associated with adverse pregnancy outcomes.

【Key words】 Pre-pregnancy maternal body mass index; Gestational weight gain; Pregnancy outcomes; Cohort study; Impact factors

孕期增重与妊娠结局存在关联,且这种关联可能受到诸如孕妇孕前 BMI、年龄、受教育程度等影响^[1-4]。我国同样有多项相关研究^[5-8],但存在研究结局单一^[5-7],未能控制混杂因素等问题^[8]。目前国际上广泛采用美国医学研究院(Institute of Medicine, IOM)2009 年修订的孕期体重增长指南^[9],但我国目前仍无此类标准。本研究旨在通过前瞻性随访研究,分析在控制潜在混杂因素条件下,不同孕前 BMI 等级、不同孕期增重对母亲及新生儿妊娠结局的影响,以了解孕前 BMI、孕期增重与妊娠结局的关系,为制定不同孕前 BMI 级别的孕期增重推荐标准提供参考。

对象与方法

1. 研究对象:选取 2010 年 4 月至 2011 年 4 月就诊于福建省妇幼保健院保健科围产营养门诊并自愿接受调查,且排除心、肝、肾等器官及内分泌疾病后的单胎妊娠孕妇。由营养师对纳入对象进行各项数据采集。初诊时进行问卷调查,内容包括孕妇基本特征(年龄、身高、孕前体重、学历、职业、居住地、家庭总收入等)、月经史和疾病史、生活习惯(吸烟史、饮酒史、孕期活动)、家族史(高血压、糖尿病及其他代谢性疾病)、产前情况(胎儿宫内窘迫、胎盘及血管异常、羊水量异常、脐扭转、妊娠糖尿病、妊娠高血压)等。随访追踪所有被纳入的研究对象至其妊娠结束,随访截至 2012 年 3 月。通过医院孕产妇保健电子档案、住院病案等方式获取新生儿和孕产妇各项结局。对于个别产前转外院分娩的孕妇,通过电话随访获取各项结局数据。

2. 数据测量及指标计算:按中国肥胖问题工作组标准将母亲孕前体重划分为低体重(BMI < 18.5 kg/m²)、适宜体重(BMI 18.5 ~ 24.0 kg/m²)和超重(BMI > 24.0 kg/m²)。孕期增重为产前体重与孕前体重差值。由于我国目前尚无孕期体重推荐标准,参照既往研究^[6]和 IOM 按孕前 BMI 分级后推荐孕期增重^[9],按孕前 BMI 分级后,将孕期增重分为增

重不足(孕期增重 < P_{15})、增重适宜(P_{15} ~ P_{85})和增重过多(> P_{85})。本研究孕前低体重、适宜体重和超重母亲孕期增重的 P_{15} 分别为 11.0、12.2、10.0 kg, P_{85} 分别为 20.5、20.5、21.5 kg。新生儿身长、体重数据均为产后由接产护士直接测量,由身长及体重计算新生儿重量指数[ponderal index, PI(kg/m³)]^[10]。

为进一步了解孕期增重与有统计学意义结局的关系,本研究在孕期增重 4 分位的基础上(P_{25} 、 P_{50} 、 P_{75}),取 2 个统计学意义上的极端值(P_5 、 P_{95}),将孕期增重分为 6 组,探讨孕期增重与妊娠结局的线性关系。logistic 回归分析中,应变量分别为分娩方式(剖宫产 = 1,顺产 = 0)、生产胎龄 1(早产 = 1,足月产 = 0)、生产胎龄 2(延期产 = 1,足月产 = 0)、出生体重(巨大儿/低出生体重 = 1,正常体重 = 0)、胎膜早破(是 = 1,否 = 0)、妊娠糖尿病(是 = 1,否 = 0)、产后出血(是 = 1,否 = 0)、胎儿宫内窘迫(是 = 1,否 = 0)和新生儿高胆红素血症(是 = 1,否 = 0)。自变量除孕前体重(BMI < 18.5、18.5 ~ 24.0、> 24.0 kg/m²)和孕期增重(< P_{15} 、 P_{15} ~ P_{85} 、> P_{85})外,还包括母亲年龄(岁)、居住地(市区、县区、农村)、受教育程度(初中及以下、高中、大专、本科及以上)、职业(公务专业人员、工人服务人员、家庭主妇、无业)、家庭月收入(< 3 000、3 000 ~ 5 999、6 000 ~ 9 999、≥ 10 000 元)、吸烟(是、否)、饮酒(是、否)、家族糖尿病(否、一级亲属是、其他亲属是)、家族高血压(否、一级亲属是、其他亲属是)、产前情况(产前是否出现胎窘、胎盘及血管异常、羊水量异常、脐扭转、妊娠糖尿病、高血压)、家务活动(次/天)和孕次。

3. 妊娠结局定义:本研究妊娠结局包括分娩方式(剖宫产、顺产)、分娩时胎龄(早产、足月产、延期产)、出生体重(低体重、正常体重、巨大儿)、新生儿 PI(低 PI、正常 PI、高 PI)和妊娠并发症(胎膜早破、妊娠糖尿病、产后出血、胎儿宫内窘迫和新生儿高胆红素血症)。根据妇产科相关诊断标准,胎龄 < 37 周为早产、37 ~ 40 周为足月产、≥ 41 周为延期产;新生儿出生体重 < 2 500 g 为低出生体重、2 500 ~ 3 999 g

为正常出生体重、 $\geq 4\ 000\text{ g}$ 为高出生体重。参考既往研究^[11], 新生儿 $PI < P_{10}$ 为低 PI , $P_{10} \sim P_{90}$ 为正常 PI , $> P_{90}$ 为高 PI 。

根据妇产科相关诊断标准, 分别定义胎膜早破、胎儿宫内窘迫。按照中华医学会妇产科分会产科学组糖尿病诊断标准(2011 年版), 24~28 孕周孕妇 75 g OGTT, 空腹、1 h、2 h 血糖中有 1 项及以上超过血糖值上限即诊断为妊娠期糖尿病(空腹、1 h、2 h 血糖正常上限分别为 5.1、10.0 和 8.5 mmol/L)。根据妇产科诊断标准, 产后 24 h 内出血量 $\geq 500\text{ ml}$ 定义为产后出血。根据儿科学相关诊断标准诊断新生儿高胆红素血症。

4. 统计学分析: 采用 Pearson 简单相关、偏相关分析研究母亲身高、孕前体重和孕期增重与新生儿出生身长、体重和 PI 的关系。 χ^2 检验孕期增重组间各结局分布差异, 二分类 logistic 回归分析研究孕前体重、孕期增重与各妊娠结局的关系。所有分析均以 SPSS 17.0 软件完成, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1. 一般情况: 共 623 名孕妇接受调查, 其中因问卷内容不完整(定义为内容缺失 $> 50\%$) 排除 20 人, 因妊娠终止排除 3 人, 失访 8 人, 共有 592 人(95%) 纳入本次分析。研究对象以市区居住人群为主(75.6%); 孕妇年龄 17~44 岁, 平均 28($s=4$) 岁; 受教育程度为本科及以上、大专、高中、初中及以下分别占 32.4%、29.1%、20.7% 和 17.4%; 职业以公务专业人员和家庭主妇为主, 分别占 38.6% 和 27.9%; 家庭月收入 3 000~5 999 元占 36.6%, 6 000~9 999 元占 25.9%, $< 3\ 000$ 元和 $\geq 10\ 000$ 元均约占 17%; 吸烟、饮酒比例分别为 6.7% 和 0.5%。

2. 孕期与胎儿生产结局相关性: 简单相关分析表明, 孕期母亲孕前体重与婴儿身长、体重均呈正相关(r 值分别为 0.182、0.175, P 值均 < 0.01), 但与新生儿 PI 无统计学相关; 孕期增重也与婴儿身长、体重和新生儿 PI 呈正相关(r 值分别为 0.110、0.247 和 0.195, P 值均 < 0.01)。控制孕期增重(孕前体重)和身高后, 孕前体重(孕期增重)与身长相关性下降, 与

出生体重、新生儿 PI 相关性增强(表 1)。母亲身高仅与婴儿身长有统计学相关(简单相关 $r=0.165$, $P < 0.001$; 控制孕前体重后, 偏相关 $r=0.112$, $P < 0.01$, 控制孕期增重后, $r=0.104$, $P < 0.05$), 与婴儿体重、新生儿 PI 均无统计学相关(表 1)。

3. 不同孕期增重组间各项结局: 592 名孕妇中孕期增重不足 78 人(13.2%), 孕期增重适宜 424 人(71.6%), 孕期增重过多 90 人(15.2%)。按照孕期不同增重组后, 孕前 BMI 分组、分娩方式、分娩胎龄、出生体重、妊娠并发症的分布见表 2, 其中分娩胎龄、出生体重、新生儿 PI 和妊娠糖尿病在孕期增重组间分布的差异有统计学意义(χ^2 值分别为 15.28、34.85、16.26 和 8.08, P 值分别为 0.018、 < 0.001 、0.012 和 0.044), 其余妊娠结局组间差异无统计学意义(P 值均 > 0.05)。

4. 孕前体重、孕期增重与妊娠结局的关系: 经 logistic 回归分析显示, 在控制年龄、居住地、教育程度、职业、家庭收入、吸烟、饮酒、家族糖尿病、高血压史、家务活动和孕次后, 孕前体重、孕期增重对分娩方式的影响无统计学意义。同样, 在控制上述因素后, 孕期增重不足是发生早产、生产低出生体重儿和低出生 PI 的危险因素。logistic 回归分析显示, 对比孕期增重适宜的孕妇, 增重不足者发生早产、生产低出生体重儿和低出生 PI 的 OR 值(95% CI) 分别为 4.85(1.35~17.51)、10.30(2.29~46.35) 和 2.65(1.24~5.68); 孕期增重过多则是生产巨大儿、高出生 PI 的危险因素, 其 OR 值(95% CI) 分别为 3.83(1.74~8.44) 和 2.39(1.14~5.01)。孕前体重与早产、延期产、出生体重的关系无统计学意义, 但孕前低体重孕妇分娩低出生 PI 的风险要显著高于孕前正常体重孕妇($OR=2.34$, 95% $CI: 1.24 \sim 4.42$)。孕前超重是新生儿高出生 PI 的危险因素($OR=2.73$, 95% $CI: 1.12 \sim 6.68$)(表 3)。

logistic 回归分析还显示, 在妊娠并发症各项结局中, 相比孕前体重正常孕妇, 孕前低体重发生胎膜早破、产后出血、胎儿宫内窘迫的可能性降低, 发生高胆红素血症的可能性增加; 而孕前超重孕妇发生胎膜早破、胎儿宫内窘迫和高胆红素血症的可能性

表 1 孕妇身高、孕前体重和孕期增重与新生儿出生身长、体重及 PI 相关关系

孕 妇	简单相关系数			偏相关系数			偏相关控制因素
	新生儿身长	新生儿体重	新生儿 PI	新生儿身长	新生儿体重	新生儿 PI	
身高(1)	0.165 ^a	0.077	-0.020	0.112 ^b (0.104)	0.021(-0.015)	-0.045(-0.079)	2(3)
孕前体重(2)	0.182 ^a	0.175 ^a	0.065	0.138 ^a	0.176 ^a	0.090 ^a	1+3
孕期增重(3)	0.110 ^b	0.247 ^a	0.195 ^a	0.109 ^b	0.257 ^a	0.204 ^a	1+2

注: ^a $P < 0.001$; ^b $P < 0.01$; ^c $P < 0.05$

表 2 不同孕期增重组的妊娠结局分布

变量/结局	孕期增重						χ ² 值	P 值
	<P ₁₅		P ₁₅₋₈₅		>P ₈₅			
	人 数	构成比 (%)	人 数	构成比 (%)	人 数	构成比 (%)		
孕前 BMI(kg/m ²)							1.99	0.920
<18.5	23	29.49	116	27.36	25	27.78		
18.5~24.0	49	62.82	270	63.68	57	63.33		
>24.0	6	7.69	38	8.96	8	8.89		
分娩方式							0.77	0.857
顺产	44	56.41	223	52.84	46	51.69		
剖宫产	34	43.59	199	47.16	43	48.31		
分娩胎龄(周)							15.28	0.018
37~40	62	79.49	361	85.14	76	84.44		
<37	7	8.97	12	2.83				
≥41	9	11.54	51	12.03	14	15.56		
出生体重(g)							34.85	<0.001
2 500~3 999	69	88.46	390	91.98	70	77.78		
<2 500	6	7.69	7	1.65	2	2.22		
≥4 000	3	3.85	27	6.37	18	20.00		
新生儿 PI(kg/m ³)							16.26	0.012
P ₁₀ ~P ₉₀	348	82.08	58	74.36	70	77.78		
<P ₁₀	39	9.20	14	17.95	4	4.44		
>P ₉₀	37	8.73	6	7.69	16	17.78		
妊娠并发症								
胎膜早破	14	17.95	92	21.70	23	25.56	1.52	0.680
妊娠糖尿病	14	17.95	40	9.43	15	16.67	8.08	0.044
产后出血	2	3.13	15	3.87	5	6.02	1.21	0.750
胎儿宫内窘迫	8	10.26	61	14.39	10	11.11	1.48	0.686
新生儿高胆红素血症	8	10.26	49	11.56	14	15.56	2.21	0.530

均降低,但差异均无统计学意义(表 3)。相比孕前超重,孕前低体重为妊娠糖尿病的保护因素,孕前超重为妊娠糖尿病危险因素,但差异无统计学意义。与孕前体重不同,孕期增重不足和增重过多均为妊

娠糖尿病的危险因素,相比孕期增重适宜孕妇,增重不足和增重过多孕妇发生妊娠糖尿病的 OR 值(95%CI)分别为 2.29(1.07~4.93)和 2.21(1.07~4.55)。

5. 孕期增重与异常胎龄、异常出生体重、异常 PI 及妊娠糖尿病发生的关系:孕期增重与部分结局线性关系分析表明,孕期增重与延期产发生率无明显相关(孕期增重各组延期产发生率为 9.8%~13.6%),但孕期增重极少(<P₅)的孕妇其早产发生率远高于其他组(孕期增重<P₅者早产发生率为 11.1%,其余组为 0~5.0%)(图 1)。与此不同,孕期增重与低出生体重发生率呈不对称的“U”形,增重极端不足对低出生体重儿发生的影响较大;而孕期增重与巨大儿发生率呈反抛物线,增重异常多的孕妇其巨大儿发生率极高(图 2)。孕期增重与高 PI 也呈不对称“U”形,而低 PI 发生率在 P₅~达到最高值后,随孕期增重的增加而下降。孕期增重与妊娠糖尿病的线性关系则受孕前体重影响,孕前低体重和适宜体重孕妇,除孕期增重异常多导致妊娠糖尿病发生率稍有升高外,其余各孕期增重组妊娠糖尿病发生率差别不大。对于孕前体重超重的孕妇,孕期增重极少和不足者其妊娠糖尿病发生率明显高于其他组,而孕期增重过多则糖尿病风险下降(这可能是样本量太少所致,按 4 分位对 BMI>24.0 kg/m²的孕妇孕期增重与糖尿病关系分析表明,增重不足和增重过多均可导致妊娠糖尿病风险上升)(图 3)。

表 3 各项妊娠结局影响因素的多因素 logistic 回归分析

变 量	妊娠结局 OR 值(95%CI)					
	孕前 BMI(kg/m ²)			孕期增重		
	18.5~24.0	<18.5	>24.0	P ₁₅ ~P ₈₅	<P ₁₅	>P ₈₅
早产	1.00	0.66(0.18~2.43)	0.21(0.01~3.29)	1.00	4.85(1.35~17.51)	-
延期产	1.00	1.04(0.58~1.87)	0.35(0.10~1.27)	1.00	0.99(0.43~2.30)	1.39(0.68~2.85)
巨大儿	1.00	1.02(0.45~2.30)	2.40(0.87~6.65)	1.00	0.56(0.15~2.10)	3.83(1.74~8.44)
低体重儿	1.00	3.54(0.97~13.09)	-	1.00	10.30(2.29~46.35)	0.96(0.12~7.67)
低出生 PI	1.00	2.34(1.24~4.42)	0.57(0.12~2.74)	1.00	2.65(1.24~5.68)	0.53(0.17~1.65)
高出生 PI	1.00	1.25(0.62~2.53)	2.73(1.12~6.68)	1.00	0.87(0.31~2.43)	2.39(1.14~5.01)
剖宫产	1.00	0.82(0.54~1.25)	1.41(0.74~2.68)	1.00	0.82(0.48~1.41)	1.20(0.71~2.02)
胎膜早破	1.00	0.69(0.43~1.13)	0.98(0.47~2.06)	1.00	0.83(0.43~1.61)	1.47(0.82~2.63)
妊娠糖尿病	1.00	0.58(0.28~1.23)	1.94(0.85~4.42)	1.00	2.29(1.07~4.93)	2.21(1.07~4.55)
产后出血	1.00	0.61(0.18~2.07)	-	1.00	0.83(0.15~4.59)	1.88(0.53~6.67)
胎儿宫内窘迫	1.00	1.02(0.59~1.77)	0.56(0.20~1.65)	1.00	0.63(0.27~1.48)	0.62(0.29~1.31)
新生儿高胆红素血症	1.00	2.06(0.63~6.73)	0.35(0.02~5.28)	1.00	2.28(0.48~10.86)	0.56(0.11~2.85)

注:控制母亲年龄(岁)、居住地(1=市区,2=县区,3=农村)、受教育程度(1=初中及以下,2=高中,3=大专,4=本科及以上)、职业(1=公务专业人员,2=工人服务人员,3=家庭主妇,4=无业)、家庭月收入(1=<3 000 元,2=3 000~5 999 元,3=6 000~9 999 元,4=≥10 000 元)、吸烟(1=是,0=否)、饮酒(1=是,0=否)、家族糖尿病(1=否,2=一级亲属是,3=其他亲属是)、家族高血压(1=否,2=一级亲属是,3=其他亲属是)、产前情况、家务活动(次/天)和孕次

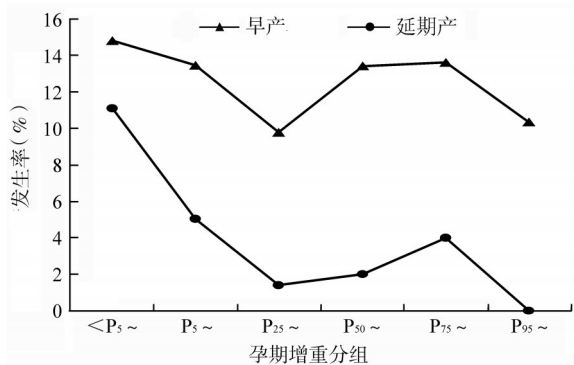


图1 孕期增重与早产、延期产发生率的关系

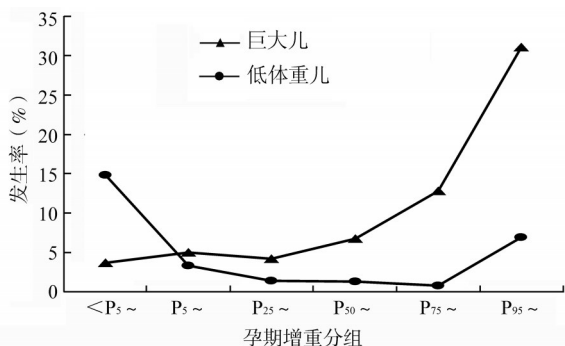


图2 孕期增重与低体重儿、巨大儿发生率的关系

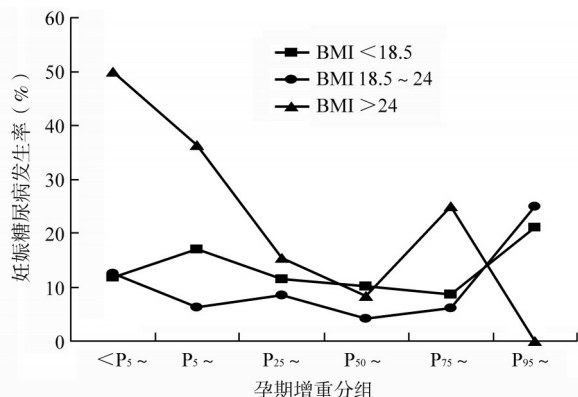


图3 孕期增重与妊娠糖尿病发生率关系(按孕期BMI分类)

讨论

本研究发现,孕前体重不足或超重均影响新生儿出生PI;孕期增重则与妊娠结局(早产、异常出生体重、出生PI)和妊娠并发症(妊娠糖尿病)有统计学关联,孕期增重不足是早产、低出生PI、妊娠糖尿病和低出生体重的危险因素,而孕期增重过多则是巨大儿和妊娠糖尿病的危险因素。

既往研究表明,母孕前体重不仅直接影响新生儿出生体重,且与其后代儿童期或青少年期体重也存在远期关联^[12]。PI是新生儿营养评价指标,可更好、更敏感反映婴儿体格发育状况及预测出生后一定时期内生长规律,并与婴幼儿期、成人期某些疾病

相关,更多应用于新生儿成长期及成年后的健康研究中^[13,14]。本研究发现,孕前体重与新生儿体重和PI呈正相关,按照母亲BMI分组后,孕前体重不足是低出生体重的危险因素。孕前低体重孕妇生产低出生体重新生儿的危险可能与家族遗传和母亲生活饮食等习性有关。一般而言,孕前低体重者有明显的家族低体重基因或与低体重相关的生活饮食特点,并可能持续存在于孕期中,进而影响新生儿出生体重^[15]。本研究虽未能发现孕前超重与巨大儿的统计学关联,但其关联处于统计学临界值(阴性结果很可能是本研究样本量太少所致)。

本研究发现孕期增重与一些妊娠结局的关系。首先,相关分析显示,孕期增重与新生儿的身长、体重和PI均有统计学意义;其次,多因素logistic回归分析显示孕期增重不足是生产低出生体重儿的危险因素,而孕期增重过多则是巨大儿的危险因素。孕妇孕期体重增长不足必然导致胎儿低出生体重。既往研究表明孕期增重过多不仅会增加其生产巨大儿的风险,而且也增加后代肥胖风险,这种影响可能持续至其后代的成年时期^[16-19]。孕前体重和孕期增重与新生儿出生PI的关系也进一步反映了孕前体重与孕期增重对新生儿出生体重的影响。与既往研究相同^[9,20],本研究也发现孕期增重不足可导致早产。

本研究还发现,孕期增重过少可导致孕妇妊娠糖尿病发病风险上升。既往研究表明,孕期增重过少会使胎儿宫内生长受限,影响11 β -HSD2基因表达并损害胎盘屏障,导致对糖皮质激素的保护作用减弱,继而增加产妇糖皮质激素的暴露风险,增加其心血管和代谢疾病发生风险,进而可能增加妊娠糖尿病发病风险^[21]。当然,限于样本量、人种差异等原因,孕期增重过少与孕妇妊娠糖尿病的关系还有待进一步研究。此外,本研究也验证了孕期增重过多孕妇其妊娠糖尿病发病风险较高,结果与其他文献报道一致^[7]。

本研究存在不足。首先本研究样本量偏小,特别是在对孕期增重分类后,用于分析孕期增重与一些妊娠结局的例数更少,以至无法分析孕前体重、孕期增重与个别妊娠结局的关系;其次研究对象仅为一家医院就诊的孕妇,可能存在样本代表性偏倚,而研究中孕妇的孕前身高、体重数据源自其回忆,亦可能存在偏倚;最后,既往研究表明不同妊娠阶段增重对妊娠结局影响不同^[18],而本研究仅考虑孕期总体增重情况对妊娠结局的影响,对于指导孕妇在不同妊娠阶段的增重和进行孕妇体重监测的意义较小。

综上所述,孕前体重不足是低出生PI的危险因素,而孕前超重是高出生PI的危险因素。孕期增重不足可增加低出生体重儿和低出生PI风险,而孕期增重过多则会导致巨大儿和高出生PI的发生风险;孕妇孕期增重不足可明显增加早产的概率,而孕期增重过多或过少均会导致妊娠糖尿病的风险显著上升。因此,为降低孕前体重不适宜和/或孕期不合理增重对妊娠结局的不良影响,育龄妇女应做好孕前体重调整准备,而围产医生应加强对其孕期体重增长的管理,对高危人群如孕前体重过轻或超重孕妇加强个体营养指导,以降低不良妊娠结局的风险。

参 考 文 献

- [1] Chasan-Taber L, Schmidt MD, Pekow P, et al. Predictors of excessive and inadequate gestational weight gain in Hispanic women[J]. *Obesity (Silver Spring)*, 2008, 16(7):1657-1666.
- [2] Nohr EA, Vaeth M, Baker JL, et al. Combined associations of prepregnancy body mass index and gestational weight gain with the outcome of pregnancy[J]. *Am J Clin Nutr*, 2008, 87(6):1750-1759.
- [3] Walker LO, Hoke MM, Brown A. Risk factors for excessive or inadequate gestational weight gain among Hispanic women in a U.S.-Mexico border state[J]. *J Obstet Gynecol Neonatal Nurs*, 2009, 38:418-429.
- [4] Weisman CS, Hillemeier MM, Symons DD, et al. Preconception predictors of weight gain during pregnancy: prospective findings from the central Pennsylvania women's health study[J]. *Women Health Iss*, 2010, 20(2):126-132.
- [5] Wang WP, Chen FF, Mi J, et al. Gestational weight gain and its relationship with the birth-weight of offspring[J]. *Chin J Obstet Gynecol*, 2013, 48:321-325. (in Chinese)
王文鹏, 陈芳芳, 米杰, 等. 孕妇孕期适宜体重增加范围的探讨及其与新生儿出生体重的关系[J]. *中华妇产科杂志*, 2013, 48:321-325.
- [6] Liang ZZ, Zhu P, Gao R, et al. Impacts of gestational weight gain on offspring weight and obesity: a 2-year follow up study[J]. *Chin J Contemp Pediatr*, 2011, 13:794-798. (in Chinese)
梁贞贞, 朱鹏, 高荣, 等. 孕期增重对婴幼儿体重和肥胖风险影响的随访研究[J]. *中国当代儿科杂志*, 2011, 13:794-798.
- [7] Fan YF, Xu RX, Cai LQ, et al. Pregnancy weight gain and nutritional therapy on the outcome of gestational diabetes mellitus[J]. *Chin J Prev Med*, 2010, 44:903-907. (in Chinese)
范岩峰, 许榕仙, 蔡李倩, 等. 孕期体重增长及营养治疗对妊娠期糖尿病结局的影响[J]. *中华预防医学杂志*, 2010, 44:903-907.
- [8] Sun BZ, Li J, Song QP, et al. Influence of pre-pregnancy weight and maternal weight gain on pregnancy outcome[J]. *Chin J Obstet Gynecol*, 1998, 33(1):71-73. (in Chinese)
孙宝治, 李娟, 宋清萍, 等. 妇女孕前身高、体重及孕期体重增加对妊娠结局的影响[J]. *中华妇产科杂志*, 1998, 33(1):71-73.
- [9] Institute of Medicine, National Research Council. *Weight Gain During Pregnancy: Reexamining the Guidelines* [M]. Washington, DC: National Academies Press, 2009.
- [10] Liu XX, Song WW, Liu HB. Evaluation the significance of body mass index in diagnosing macrosomia in human neonate[J]. *Chin J Obstet Gynecol*, 2010, 45:488-491. (in Chinese)
刘小霄, 宋薇薇, 刘红波. 体质指数在评定巨大儿中的价值[J]. *中华妇产科杂志*, 2010, 45:488-491.
- [11] Cai C, Zhou SJ, Wen SW, et al. Pre-conceptive factors on the birth ponderal index[J]. *Chin J Epidemiol*, 2013, 34(4):342-345. (in Chinese)
蔡畅, 周书进, 文师吾, 等. 孕前因素对新生儿出生质量指数的影响[J]. *中华流行病学杂志*, 2013, 34(4):342-345.
- [12] Reynolds RM, Osmond C, Phillips DIW, et al. Maternal BMI, parity, and pregnancy weight gain: influences on offspring adiposity in young adulthood[J]. *J Clin Endocrinol Metab*, 2010, 95(12):5365-5369.
- [13] Persson M, Fadl H, Hanson U, et al. Disproportionate body composition and neonatal outcome in offspring of mothers with and without gestational diabetes mellitus[J]. *Diabetes Care*, 2013, 36(11):3543-3548.
- [14] Persson M, Pasupathy D, Hanson U, et al. Disproportionate body composition and perinatal outcome in large-for-gestational-age infants to mothers with type 1 diabetes[J]. *BJOG*, 2012, 119(5):565-572.
- [15] Lawlor DA, Lichtenstein P, Fraser A, et al. Does maternal weight gain in pregnancy have long-term effects on offspring adiposity? A sibling study in a prospective cohort of 146, 894 men from 136 050 families[J]. *Am J Clin Nutr*, 2011, 94(1):142-148.
- [16] Oken E, Taveras EM, Kleinman KP, et al. Gestational weight gain and child adiposity at age 3 years[J]. *Am J Obstet Gynecol*, 2007, 196(4):322-328.
- [17] Mamun AA, O'Callaghan M, Callaway L, et al. Associations of gestational weight gain with offspring body mass index and blood pressure at 21 years of age: evidence from a birth cohort study[J]. *Circulation*, 2009, 119(13):1720-1727.
- [18] Ludwig DS, Currie J. The association between pregnancy weight gain and birth weight: a within-family comparison[J]. *Lancet*, 2010, 376(9745):984-990.
- [19] Drake AJ, Reynolds RM. Impact of maternal obesity on offspring obesity and cardiometabolic disease risk[J]. *Reproduction*, 2010, 140(3):387-398.
- [20] Drehmer M, Duncan BB, Kac G, et al. Association of second and third trimester weight gain in pregnancy with maternal and fetal outcomes[J]. *PLoS One*, 2013, 8(1):e54704.
- [21] Börzsönyi B, Demendi C, Pajor A, et al. Gene expression patterns of the 11 β -hydroxysteroid dehydrogenase 2 enzyme in human placenta from intrauterine growth restriction: the role of impaired fetomaternal glucocorticoid metabolism[J]. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*, 2012, 161(1):12-17.

(收稿日期:2013-11-10)

(本文编辑:张林东)