

中国城区妇女孕期增重适宜值研究

达能营养中心
DANONE INSTITUTE CHINA
青年科学工作者论坛
Young Scientists' Forum

钟春蓉¹ 陈仁娟¹ 周雪贞¹ 张玉¹ 黄莉¹ 李倩¹ 徐上知¹
陈曦¹ 高芹¹ 刘超群¹ 吴江越¹ 李夏婷¹ 崔文丽¹ 孙国强²
熊国平³ 倪泽敏⁴ 杨雪锋¹ 郝丽萍¹ 杨红英⁵ 杨年红¹

1 华中科技大学同济医学院公共卫生学院营养与食品卫生学系 武汉 430030;

2 湖北省妇幼保健院 武汉 430070; 3 武汉市中心医院 武汉 430014;

4 江岸区妇幼保健院 武汉 430014; 5 湖北省疾病预防控制中心 武汉 430079

摘要:目的 探讨中国妇女孕期体重增长适宜值。方法 选取2013年1月—2016年5月于武汉市加入同济母婴健康队列(TMCHC)的单胎足月产孕妇6998人,于孕8~16周问卷调查了解其社会人口学、既往病史等资料并测量体重及身高。分娩前测量产前体重;分娩后通过医院记录收集分娩孕周、分娩方式、妊娠合并症、新生儿性别、出生体重及身长等信息。采用限制性三次样条回归模型分别拟合孕期增重与小于胎龄儿、大于胎龄儿、低出生体重、巨大儿、剖宫产、妊娠高血压及妊娠期糖尿病发生率关系曲线,寻找各妊娠结局发生率均较低的增重范围作为同济推荐值。将孕期增重的P25~P75作为百分位数法孕期增重推荐值。采用Logistic回归模型,分别以同济和百分位数法推荐孕期增重适宜值为参照,分析孕期增重过多或不足对不良妊娠结局的影响。结果 (1)不同孕前体质指数组各种不良妊娠结局发生率较低的孕期增重范围分别为:低体重组12.0~17.0 kg、正常体重组9.0~14.0 kg、超重组7.0~11.0 kg,以此作为孕期增重的同济推荐值。百分位数法孕期增重推荐值分别为:孕前低体重组14.0~19.0 kg、正常体重组13.0~19.0 kg、超重组10.8~18.0 kg及肥胖组9.0~15.8 kg。(2)与同济增重适宜组相比,增重过多组发生不良妊娠结局的风险分别为大于胎龄儿($OR=2.94$, 95% CI 2.31~3.73)、巨大儿($OR=3.13$, 95% CI 2.38~4.13)、剖宫产($OR=1.53$, 95% CI 1.38~1.71)及妊娠高血压($OR=2.18$, 95% CI 1.50~3.17);增重不足组发生的风险为小于胎龄儿($OR=1.82$, 95% CI 1.32~2.53)。按百分位数法推荐值分组,相应的风险值分别为大于胎龄儿($OR=2.11$, 95% CI 1.76~2.54)、巨大儿($OR=2.16$, 95% CI 1.76~2.65)、剖宫产($OR=1.53$, 95% CI 1.36~1.72)、妊娠高血压($OR=1.39$, 95% CI 1.02~1.90)及小于胎龄儿($OR=1.60$, 95% CI 1.29~1.98)。结论 推荐中国孕妇孕期增重分别为:孕前低体重者12.0~17.0 kg、正常体重者9.0~14.0 kg及超重者7.0~11.0 kg。

关键词: 孕期增重 孕前体质指数 妊娠结局

中图分类号: R715.3

文献标志码: A

基金项目: 科技基础性工作专项(No.2013FY114200)

作者简介: 钟春蓉,女,博士,研究方向: 营养与食品卫生, E-mail: zchr0926@outlook.com

通信作者: 杨年红,女,博士,教授,研究方向: 营养与食品卫生, E-mail: zynh@mails.tjmu.edu.cn

Optimal gestational weight gain for Chinese urban women

Zhong Chunrong¹, Chen Renjuan¹, Zhou Xuezhen¹, Zhang Yu¹, Huang Li¹, Li Qian¹,
Xu Shangzhi¹, Chen Xi¹, Gao Qin¹, Liu Chaoqun¹, Wu Jiangyue¹, Li Xiating¹, Cui Wenli¹,
Sun Guoqiang², Xiong Guoping³, Ni Zemin⁴, Yang Xuefeng¹,
Hao Liping¹, Yang Hongying⁵, Yang Nianhong¹

1 Department of Nutrition and Food Hygiene, School of Public Health, Tongji Medical College, Huazhong University of Science, Wuhan 430030, China; 2 Hubei Maternal and Child Health Hospital, Wuhan 430070, China; 3 the Central Hospital of Wuhan, Wuhan 430014, China; 4 Jiangnan Maternal and Child Health Hospital, Wuhan 430014, China; 5 Hubei Provincial Center for Disease Control and Prevention, Wuhan 430079, China

ABSTRACT: OBJECTIVE To examine optimal gestational weight gain (GWG) for Chinese pregnant women. **METHODS** A total of 6998 women with singleton and term pregnancy recruited to the Tongji Maternal and Child Health Cohort during January 2013 to May 2016 in Wuhan, Hubei were included. Information on sociodemographic, medical and family history of disease was obtained by questionnaire, body weight and height were measured at the first antenatal care during 8–16 weeks of gestation. Prenatal weight of mothers were measured, and gestational week, mode of delivery, pregnancy complications, gender of newborn, birth weight and length were collected from medical records after delivery. Restricted cubic spline was used to model nonlinear relationships between GWG and the occurrence of small for gestational age (SGA), large for gestational age (LGA), low birth weight (LBW), macrosomia, cesarean, gestational hypertension (GH) and gestational diabetes mellitus (GDM), respectively. The GWG of the lowest risks for adverse pregnant outcomes was regarded as optimal GWG recommended by Tongji (TJ) for pregnant women. The P25–P75 of GWG was defined as the optimal GWG recommended by percentile method. Logistic regression was used to analyze the effect of excessive or insufficient GWG on adverse pregnancy outcomes, while the recommendations of TJ and percentile method were used as references, respectively. **RESULTS** (1) The GWG with lower risk of adverse pregnant outcomes based on pre-gravid body mass index (BMI) are 12.0–17.0 kg for underweight, 9.0–14.0 kg for normal weight and 7.0–11.0 kg for overweight, respectively, which are defined as TJ recommendations. The recommended GWG by percentile method are 14.0–19.0 kg for underweight, 13.0–19.0 kg for normal weight, 10.8–18.0 kg for overweight and 9.0–15.8 kg for obesity, respectively. (2) Compared to women gain within the TJ recommendations, OR of LGA is 2.94 (95%CI 2.31–3.73), macrosomia is 3.13 (95%CI 2.38–4.13), cesarean is 1.53 (95%CI 1.38–1.71) and GH is 2.18 (95%CI 1.50–3.17) for those with excessive GWG, OR of SGA is 1.82 (95%CI 1.32–2.53) for those who gain less. The corresponding ORs according to percentile method are 2.11 (95%CI 1.76–2.54) for LGA, 2.16 (95%CI 1.76–2.65) for macrosomia, 1.53 (95%CI 1.36–1.72) for cesarean, 1.39 (95%CI 1.02–1.90) for GH and 1.60 (95%CI 1.29–1.99) for SGA, respectively. **CONCLUSION** The optimal GWG of Chinese pregnant women recommended by the study are 12.0–17.0 kg for pre-gravid underweight women, 9.0–14.0 kg for normal weight women and 7.0–11.0 kg for overweight, respectively.

KEY WORDS: gestational weight gain, pre-gravid body mass index, pregnant outcomes

孕期增重是评价孕妇孕期营养状况及胎儿生长发育水平的重要指标,孕期增重过多或增重不足均会对母亲及孩子的健康造成不良影响。孕期增重过多是大于胎龄儿、巨大儿、妊娠糖尿病、妊娠高血压、先兆子痫、产后肥胖及儿童肥胖等不良妊娠结局最常见的危险因素^[1-5];增重不足可增加早产、低出生体重及小于胎龄儿等不良结局的风险^[3-6]。因此,孕期维持适宜增重对母婴健康至关重要。目前,我国普遍采用2009年美国医学研究所(IOM)颁布的孕妇孕期增重适宜值推荐标准^[7],并未颁布针对中国孕妇孕期增重适宜值的推荐标准。本研究拟通过队列研究资料分析孕妇孕期体重增长情况及其与妊娠结局的关系,探讨孕期增重适宜值,为制定我国孕期增重适宜值提供科学依据。

1 对象与方法

1.1 调查对象

调查对象为2013年1月—2016年5月在湖北省妇幼保健院、武汉市江岸区妇幼保健院、武汉市中心医院等3家医院初次产检并建立围产保健手册且知情自愿加入同济母婴健康队列的孕妇。纳入标准为年龄18~45岁,初次孕检孕周为8~16周。排除了既往有慢性高血压、孕前糖尿病、心脏病、甲状腺疾病、流产、多胎妊娠及早产者后,共6998人纳入分析。

本研究已通过华中科技大学同济医学院伦理委员会的伦理审查,所有对象进入队列时均签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 问卷调查 采用统一设计的调查问卷,由培训合格的调查员对孕妇进行面对面询问。调查内容包括民族、出生日期、文化程度、职业、月人均收入、既往疾病史(糖尿病、高血压等)、慢性病家族史(糖尿病、高血压等)、孕产史、孕前体重。

1.2.2 体格检查 于初次孕检时采用统一校正的高精度人体秤(上海友声TCS-150,精度0.01 kg)测量孕妇体重以及身高计(UHONG/苏宏8053,精度0.1 cm)测量身高。孕24~28周进行口服葡萄糖耐量试验筛查妊娠期糖尿病。分娩前测量产前体重,通过医院记录获取孕妇分娩方式、分娩孕周、妊娠高血压、新生儿性别、出生体重及身长等信息。

1.2.3 判定标准 孕前体质指数(body mass index, BMI) = 孕前体重(kg) / [身高(m)]²。孕期增重为产前体重与孕前体重之差。孕前BMI

分组采用中国肥胖工作组标准^[8]即:低体重(BMI < 18.5)、正常体重(18.5 ≤ BMI ≤ 23.9)、超重(24.0 ≤ BMI ≤ 27.9)及肥胖(BMI ≥ 28.0)。

新生儿出生体重 ≥ 4000 g 为巨大儿, < 2500 g 为低体重儿^[9]。小于胎龄儿是指出生体重在同胎龄平均出生体重第10%以下的新生儿;大于胎龄儿指出生体重在同胎龄平均出生体重第90%以上的新生儿^[10]。本研究中的小于胎龄儿及大于胎龄儿的划分采用我国23个城市不同胎龄及不同性别新生儿出生体重的百分位数标准^[11]。妊娠期糖尿病的诊断参照美国糖尿病协会2014年发布的诊断标准^[12]。调查对象在孕24~28周进行75 g口服葡萄糖耐量试验,任意一个血糖值大于或等于以下数值则诊断为妊娠期糖尿病:空腹血糖 5.1 mmol/L, 1 h 血糖 10.0 mmol/L, 2 h 血糖 8.5 mmol/L。妊娠高血压的诊断和分类标准参考第7版《妇产科学》^[13],即妊娠首次出现高血压,收缩压 ≥ 140 mmHg 和(或)舒张压 ≥ 90 mmHg,于产后12周内恢复正常,尿蛋白检测阴性。

1.3 质量控制

统一对所有调查员进行专业培训,问卷调查时要求每一位调查员及时复核调查问卷的内容,避免缺项、漏项、错填及逻辑错误项;定期校正调查所用的所有人体秤,测量体重时要求孕妇脱鞋脱外套,仅着少量衣物。所有调查资料均在调查后一周内采用双人双录入,及时审核并校对数据。

1.4 统计学分析

采用EpiData 3.1建立数据库对资料录入整理,由双人录入,并进行一致性检验。所有统计分析由SAS 9.4软件完成。连续性变量采用均数 ± 标准差(SD)描述,分类变量表示为率或构成比(%)。比较不同BMI组孕妇基本特征及妊娠结局,连续性变量采用ANOVA方差分析,分类变量采用卡方检验。采用限制性三次样条回归拟合不同孕前BMI组孕妇孕期增重与小于胎龄儿、大于胎龄儿、低体重儿、巨大儿、剖宫产、妊娠高血压及妊娠期糖尿病发生率关系的曲线,确定不同孕前BMI组孕妇GWG适宜值。孕期增重P25-P75为百分位数法推荐值。分别将孕期增重按同济及百分位数法推荐值进行分组,以增重适宜组为参照,采用Logistic回归模型分析孕期增重与各不良妊娠结局的关系且均校正了孕前BMI、产次及年龄。分析孕期增重与小于胎龄儿及大于胎龄儿发生风险的关系时继续校正了新生儿性别变量;分析孕期增重与低体重儿及巨大儿发生风险的关系时继

续校正了新生儿性别、分娩孕周、妊娠期糖尿病及妊娠高血压等变量;分析孕期增重与剖宫产发生风险的关系时继续校正了妊娠高血压变量;分析孕期增重与妊娠高血压发生风险的关系时继续校正了高血压家族史、纳入时收缩压及纳入时舒张压等变量。分析孕期增重与妊娠期糖尿病发生风险的关系时继续校正了糖尿病家族史。

2 结果

2.1 孕妇一般情况

研究对象共 6998 人,97.6%为汉族,按中国肥胖工作组 BMI 分类标准,19.9%为孕前低体重,68.3%体重正常,9.9%超重,1.9%肥胖。由表 1 可见,不同孕前 BMI 组孕妇年龄、身高、孕前体重及纳入时体重等差异均具有统计学意义($P < 0.05$),孕前超重或肥胖者年龄较大、身高较低、

孕前体重及纳入时体重较重。此外,各组初产、孕次及文化程度的分布不同且均具有统计学意义($P < 0.05$)。孕前超重或肥胖组中初产及初次怀孕者较少。

2.2 妊娠结局

由表 1 可见,不同孕前 BMI 组孕妇孕期增重不同,差异有统计学意义($P < 0.05$)。孕前低体重孕妇孕期增重最多,孕前肥胖者孕期增重最少。与孕前体重正常组相比,孕前超重及肥胖妇女所产新生儿出生体重和身长均显著增高,大于胎龄儿、巨大儿、妊娠高血压、妊娠期糖尿病及剖宫产率也显著增加,孕前低体重组小于胎龄儿发生率显著增加,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。不同孕前 BMI 组低体重儿的发生率差异无统计学意义($P > 0.05$)。

表 1 2013—2016 年武汉市不同孕前体质指数孕妇基本特征及妊娠结局

项目	总人群 ($N=6998$)	孕前体质指数				χ^2 或 F 值	P 值
		低体重 ($n=1393$)	正常体重 ($n=4785$)	超重 ($n=684$)	肥胖 ($n=136$)		
民族(汉族)	6832(97.6)	1364(97.9)	4667(97.5)	668(97.7)	133(97.8)	$\chi^2=0.71$	0.871
年龄/岁	28.1±3.5	27.1±3.1	28.2±3.5	29.3±3.7	30.0±3.9	$F=84.86$	<0.001
初产	5915(84.5)	1260(90.5)	4030(84.2)	530(77.5)	95(69.9)	$\chi^2=86.04$	<0.001
孕次($n=1$)	4025(57.5)	859(61.7)	2781(58.1)	322(47.1)	63(46.3)	$\chi^2=48.01$	<0.001
文化程度(本科及以上)	3791(54.2)	704(50.5)	2633(55.0)	388(56.7)	66(48.5)	$\chi^2=12.37$	0.006
月人均收入(≥5000元)	3881(55.5)	747(53.6)	2665(55.7)	390(57.0)	79(58.1)	$\chi^2=2.94$	0.401
身高/cm	160.5±4.9	160.8±4.8	160.5±5.0	160.2±4.8	160.3±5.0	$F=3.10$	0.025
体重/kg							
孕前	53.5±7.7	45.4±3.2	53.5±5.0	65.3±4.9	77.2±7.4	$F=3885.99$	<0.001
纳入时	54.8±8.2	46.9±3.9	54.8±5.7	66.5±6.0	78.3±7.9	$F=2840.41$	<0.001
孕期增重	16.2±4.7	16.7±4.3	16.2±4.6	14.8±5.6	12.5±5.3	$F=55.46$	<0.001
孕周							
纳入时	12.7±1.9	12.8±1.9	12.7±1.9	12.7±1.9	12.7±2.1	$F=1.16$	0.321
分娩	39.3±1.2	39.3±1.1	39.3±1.2	39.1±1.2	39.2±1.2	$F=2.35$	0.070
妊娠高血压	229(3.3)	16(1.1)	146(3.1)	46(6.7)	21(15.4)	$\chi^2=109.97$	<0.001
妊娠期糖尿病	670(9.6)	74(5.3)	438(9.2)	126(18.4)	32(23.5)	$\chi^2=122.29$	<0.001
剖宫产	3235(46.2)	487(35.0)	2198(45.9)	445(65.1)	105(77.2)	$\chi^2=219.01$	<0.001
新生儿性别(男)	3723(53.2)	730(52.4)	2552(53.3)	372(54.4)	69(50.7)	$\chi^2=1.11$	0.776
新生儿体重/g	3365±408	3262±383	3369±400	3500±447	3562±459	$F=67.56$	<0.001
新生儿身长/cm	50.3±1.2	50.0±1.1	50.3±1.2	50.5±1.3	50.7±1.2	$F=32.99$	<0.001
小于胎龄儿	460(6.6)	153(11.0)	277(5.8)	28(4.1)	2(1.5)	$\chi^2=49.17$	<0.001
大于胎龄儿	616(8.8)	53(3.8)	410(8.6)	124(18.1)	29(21.3)	$\chi^2=131.6$	<0.001
低体重儿(<2500g)	70(1.0)	21(1.5)	42(0.9)	7(1.0)	0(0)	$\chi^2=5.02$	0.126
巨大儿(≥4000g)	487(7.0)	44(3.2)	325(6.8)	98(14.3)	20(14.7)	$\chi^2=100.60$	<0.001

注:计数结果表示为 $n(r\%)$,计量结果表示为 $\bar{x}\pm s$

2.3 孕期增重适宜值探讨

孕前低体重、正常体重、超重、肥胖者孕期增重 P25-P75 范围分别为:14.0~19.0、13.0~19.0、10.8~18.0 和 9.0~15.8 kg,即该范围为百分位

数法孕期增重推荐值。

如图 1 所示,孕前低体重、正常体重和超重孕妇孕期增重分别在 12.0~17.0、9.0~14.0 和 7.0~11.0 kg 范围内时小于胎龄儿、大于胎龄儿、

低体重儿、巨大儿、剖宫产及妊娠高血压的发生率较低,以此作为同济推荐值。由于孕前肥胖者总

人数较少,本次研究暂不能进行相关分析和提出相应的孕期增重适宜值。

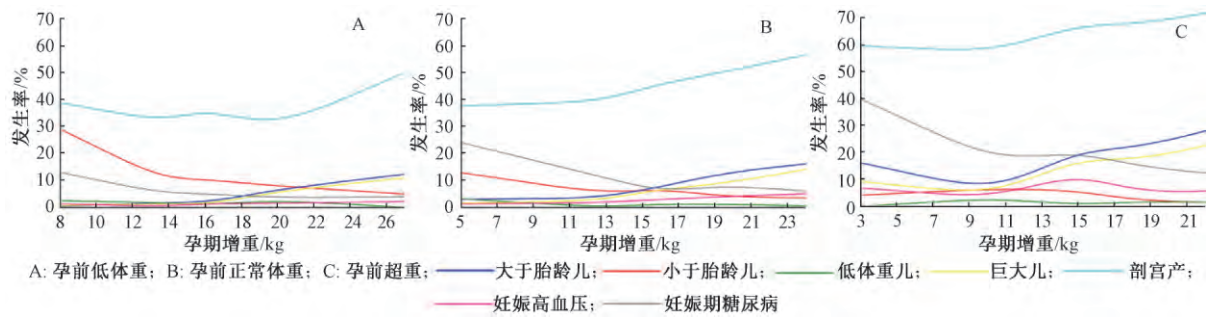


图 1 2013—2016 年武汉市不同孕前体质指数孕妇不良妊娠结局发生率随孕期增重变化情况

2.4 Logistic 回归模型分析孕期增重与各妊娠结局的关系

过多三组;各增重组小于胎龄儿、大于胎龄儿、低体重儿、巨大儿、剖宫产、妊娠高血压及妊娠期糖尿病的发生率及 Logistic 回归模型分析结果如表 2 所示。

分别按同济及百分位数法孕期增重推荐值,根据孕前 BMI 将孕妇孕期增重分为不足、适宜及

表 2 2013—2016 年武汉市孕妇孕期增重与不良妊娠结局发生风险的关系 [OR(95%CI)]

妊娠结局	按同济推荐值分组			按百分位数法推荐值分组		
	增重不足	增重适宜	增重过多	增重不足	增重适宜	增重过多
小于胎龄儿	<i>n</i> = 55	190	213	153	235	72
模型 I	1.71(1.24~2.36)	1	0.62(0.51~0.76)	1.53(1.23~1.89)	1	0.72(0.55~0.94)
模型 II ⁽¹⁾	1.82(1.32~2.53)	1	0.65(0.53~0.80)	1.60(1.29~1.98)	1	0.68(0.52~0.90)
大于胎龄儿	<i>n</i> = 13	86	488	63	301	252
模型 I	0.89(0.49,1.62)	1	3.15(2.49~3.99)	0.49(0.37~0.65)	1	0.44(0.33~0.58)
模型 II ⁽¹⁾	0.75(0.41~1.37)	1	2.94(2.31~3.73)	1.96(1.64~2.35)	1	2.11(1.76~2.54)
低体重儿	<i>n</i> = 8	25	37	22	34	14
模型 I	1.78(0.80~3.98)	1	0.84(0.50~1.39)	1.48(0.86~2.53)	1	0.98(0.52~1.82)
模型 II ⁽²⁾	1.83(0.81~4.14)	1	0.92(0.55~1.56)	1.37(0.79~2.37)	1	0.97(0.52~1.84)
巨大儿	<i>n</i> = 7	64	396	41	235	211
模型 I	0.61(0.28~1.34)	1	3.50(2.67~4.58)	0.40(0.28~0.56)	1	2.13(1.75~2.59)
模型 II ⁽²⁾	0.52(0.23~1.15)	1	3.13(2.38~4.13)	0.37(0.26~0.52)	1	2.16(1.76~2.65)
剖宫产	<i>n</i> = 165	865	2100	643	1688	904
模型 I	1.11(0.89~1.37)	1	1.56(1.40~1.73)	0.83(0.74~0.94)	1	1.40(1.24~1.57)
模型 II ⁽³⁾	0.99(0.79~1.24)	1	1.53(1.38~1.71)	0.75(0.66~0.85)	1	1.53(1.36~1.72)
妊娠高血压	<i>n</i> = 8	37	163	32	122	75
模型 I	1.21(0.56~2.62)	1	2.38(1.66~3.42)	0.61(0.41~0.91)	1	1.38(1.03~1.85)
模型 II ⁽⁴⁾	1.12(0.51~2.48)	1	2.18(1.50~3.17)	0.61(0.41~0.91)	1	1.39(1.02~1.90)
妊娠期糖尿病	<i>n</i> = 75	243	320	240	315	115
模型 I	1.89(1.42~2.51)	1	0.67(0.56~0.80)	1.94(1.62~2.32)	1	0.79(0.63~0.99)
模型 II ⁽⁵⁾	1.70(1.27~2.29)	1	0.60(0.50~0.72)	1.86(1.54~2.24)	1	0.83(0.66~1.05)

注: Logistic 模型 I 未校正任何变量; (1) 校正了孕前 BMI、产次、年龄及新生儿性别等变量; (2) 校正了孕前 BMI、产次、年龄、新生儿性别、分娩孕周、妊娠期糖尿病及妊娠高血压等变量; (3) 校正了孕前 BMI、产次、年龄及妊娠高血压等变量; (4) 校正了孕前 BMI、产次、年龄、高血压家族史、纳入时收缩压及纳入时舒张压等变量; (5) 校正了孕前 BMI、产次、年龄及糖尿病家族史等变量

按同济推荐值分组,增重适宜的孕妇占 32.6% 增重不足者 5.8%,增重过多者 61.6%。与增重适宜组相比,校正混杂因素后,增重不足组不良妊娠结局的风险为小于胎龄儿 OR = 1.82 (95%CI 1.32~2.53)、低体重儿 OR = 1.83 (95%CI 0.81~4.14);增重过多组不良妊娠结局的风

险为大于胎龄儿 OR = 2.94 (95%CI 2.31~3.73)、巨大儿 OR = 3.13 (95%CI 2.38~4.13)、剖宫产 OR = 1.53 (95%CI 1.38~1.71)、妊娠高血压 OR = 2.18 (95%CI 1.50~3.17) 及妊娠期糖尿病 OR = 0.60 (95%CI 0.50~0.72)。

按百分位数法推荐值,与增重适宜组相比,校

正混杂因素后,增重不足组不良妊娠结局的风险为小于胎龄儿 $OR=1.60(95\%CI 1.29\sim 1.98)$ 、低体重儿 $OR=1.37(95\%CI 0.79\sim 2.37)$;增重过多组大于胎龄儿、巨大儿、剖宫产、妊娠高血压及妊娠期糖尿病发生的风险分别为 $OR=2.11(95\%CI 1.76\sim 2.54)$ 、 $OR=2.16(95\%CI 1.76\sim 2.65)$ 、 $OR=1.53(95\%CI 1.36\sim 1.72)$ 、 $OR=1.39(95\%CI 1.02\sim 1.90)$ 及 $OR=0.83(95\%CI 0.66\sim 1.05)$ 。

3 讨论

本次研究中,单胎足月产的孕妇孕期平均增重略低于 2011—2013 年武汉市孕妇孕期平均增重^[3]及 2010 年北京市孕妇孕期平均增重^[14],显著高于 1993—1995 年浙江、江苏、河北三省中 17 个县市孕妇孕期平均增重^[15],说明近 20 年武汉市孕妇孕期增重呈增长趋势。国外孕妇孕期增重也呈增长趋势,从 1960 到 2000 年芬兰孕妇孕期平均增重从 10.0 kg 上升至 15.0 kg^[16]。

随孕前 BMI 增长,新生儿出生体重、身长及大于胎龄儿、巨大儿、剖宫产、妊娠高血压、妊娠期糖尿病发生率均增加,与相关研究报道一致^[17-19]。本研究发现,孕前低体重、正常体重及超重孕妇孕期增重分别在 12.0~17.0 kg、9.0~14.0 kg、7.0~11.0 kg 范围时,各种不良妊娠结局发生率较低。与之相比,增重不足使小于胎龄儿的风险增加 82%,增重过多使大于胎龄儿、巨大儿、剖宫产及妊娠高血压的风险分别增加 194%、213%、53%和 118%。若采用百分位数法推荐的孕期增重适宜值,孕期增重不足导致小于胎龄儿的风险增加 60%,增重过多使大于胎龄儿、巨大儿、剖宫产及妊娠高血压的风险分别增加 111%、116%、53%和 39%。应用百分位数法推荐的孕期增重适宜值虽然可以降低小于胎龄儿、大于胎龄儿、巨大儿、剖宫产及妊娠高血压的风险,但其降低的程度不及同济推荐值。

本研究中,无论是采用同济推荐值还是百分位数法推荐值,孕期增重过多的孕妇妊娠期糖尿病发病风险均降低,似与预期结果不一致。对同一人群孕期增重分阶段分析发现:孕早、中期体重增长较多与妊娠期糖尿病发病风险呈正相关^[20],但妊娠期糖尿病孕妇的孕期总增重低于非妊娠期糖尿病孕妇,这是由于目前临床上常规于孕 24~28 周进行口服葡萄糖耐量试验筛查妊娠期糖尿病,确诊为妊娠期糖尿病的孕妇对体重控制较为严格,晚期增重显著低于非妊娠期糖尿病孕妇,使

整个孕期体重增加较少。

本研究是基于人群的前瞻性大样本队列研究,针对孕前低体重、正常体重及超重的孕妇提出了相应的孕期增重适宜范围,由于肥胖人数有限,本研究暂时无法进行相关分析。孕前低体重、正常体重及超重孕妇孕期增重分别在 12.0~17.0、9.0~14.0 及 7.0~11.0 kg 范围时,小于胎龄儿、大于胎龄儿、巨大儿、剖宫产及妊娠高血压发生率较低,与百分位数法推荐值(低体重、正常体重和超重者分别为 14.0~19.0、13.0~19.0 和 10.8~18.0 kg)相比可更好地预防以上不良妊娠结局的发生,建议其作为中国妇女孕期增重适宜值。

参考文献

- [1] Institute of Medicine. Weight gain during pregnancy: reexamining the guidelines [M]. Washington DC: National Academies Press, 2009: 173-195.
- [2] LUDWIG D S, CURRIE J. The association between pregnancy weight gain and birthweight: a within-family comparison [J]. Lancet, 2010, 376(9745): 984-990.
- [3] YANG S, PENG A, WEI S, et al. Pre-pregnancy body mass index, gestational weight gain, and birth weight: a cohort study in China [J]. PLoS One, 2015, 10(6): e130101.
- [4] LI C, LIU Y, ZHANG W. Joint and independent associations of gestational weight gain and pre-pregnancy body mass index with outcomes of pregnancy in Chinese women: a retrospective cohort study [J]. PLoS One, 2015, 10(8): e136850.
- [5] GOLDSTEIN R F, ABELL S K, RANASINHA S, et al. Association of gestational weight gain with maternal and infant outcomes a systematic review and meta-analysis [J]. JAMA, 2017, 317(21): 2207-2225.
- [6] SCHIEVE L A, COGSWELL M E, SCANLON K S, et al. Prepregnancy body mass index and pregnancy weight gain: associations with preterm delivery: the NMIHS collaborative study group [J]. Obstet Gynecol, 2000, 96(2): 194-200.
- [7] Institute of Medicine. Weight gain during pregnancy: reexamining the guidelines [M]. Washington DC: National Academies Press, 2009: 2-3.
- [8] 中国肥胖问题工作组数据汇总分析协作组. 我国成人超重指数和腰围对相关疾病危险因素异常的预测价值: 适宜体重指数和腰围切点的研究 [J]. 中华流行病学杂志, 2002, 23(1): 10-15.
- [9] 胡亚美, 江载芳, 诸福棠. 实用儿科学 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2008: 409-410.

- [10] 王卫平. 儿科学 [M]. 8 版. 北京: 人民卫生出版社, 2013: 93-94.
- [11] 朱丽, 张蓉, 张淑莲, 等. 中国不同胎龄新生儿出生体重曲线研制 [J]. 中华儿科杂志, 2015, 53(2): 97-103.
- [12] American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes—2014 [J]. Diabetes Care, 2014, 37(Suppl 1): S14-S80.
- [13] 乐杰. 妇产科学 [M]. 7 版. 北京: 人民卫生出版社, 2008: 92-93.
- [14] 王文鹏, 陈芳芳, 米杰, 等. 孕妇孕期适宜体质量增加范围的探讨及其与新生儿出生体质量的关系 [J]. 中华妇产科杂志, 2013, 48(5): 321-325.
- [15] 沈艳辉, 李竹, 季成叶, 等. 孕前体重孕期增重与新生儿出生体重的关系 [J]. 中华围产医学杂志, 2000, 3(2): 77-79.
- [16] KINNUNEN T I, LUOTO R, GISSLER M, et al. Pregnancy weight gain from 1960s to 2000 in Finland [J]. Int J Obes Relat Metab Disord, 2003, 27(12): 1572-1577.
- [17] CHU S Y, CALLAGHAN W M, KIM S Y, et al. Maternal obesity and risk of gestational diabetes mellitus [J]. Diabetes Care, 2007, 30(8): 2070-2076.
- [18] BHATTACHARYA S, CAMPBELL D M, LISTON W A, et al. Effect of body mass index on pregnancy outcomes in nulliparous women delivering singleton babies [J]. BMC Public Health, 2007, 7: 168.
- [19] AVERETT S L, FLETCHER E K. Prepregnancy obesity and birth outcomes [J]. Matern Child Health J, 2016, 20(3): 655-664.
- [20] ZHONG C, LI X, CHEN R, et al. Greater early and mid-pregnancy gestational weight gain are associated with increased risk of gestational diabetes mellitus: A prospective cohort study [J]. Clin Nutr ESPEN, 2017, 22: 48-53.

收稿日期: 2018-03-30

(上接第 186 页)

- [10] KASSAB A, PIWOWAR A. Cell oxidant stress delivery and cell dysfunction onset in type 2 diabetes [J]. Biochimie, 2012, 94(9): 1837-1848.
- [11] ZOU Y, HONG B, FAN L, et al. Protective effect of puerarin against beta-amyloid-induced oxidative stress in neuronal cultures from rat hippocampus: involvement of the GSK-3 β /Nrf2 signaling pathway [J]. Free Radic Res, 2013, 47(1): 55-63.
- [12] 吴群励, 张宏, 朴元林, 等. 筋脉通胶囊通过增强背根神经节 Nrf2 和 HO-1 的表达改善糖尿病大鼠的周围神经痛 [J]. 基础医学与临床, 2014, 34(2): 179-184.
- [13] 李文松, 崔璨, 李强. 磷脂酰肌醇 3 激酶/蛋白激酶 B/糖原合成酶激酶 3 β 信号通路对胰岛 β 细胞凋亡调控作用的研究进展 [J]. 中国糖尿病杂志, 2014, 22(12): 1138-1140.
- [14] 简忆, 高翠翠, 陈立立, 等. GABA 对高糖诱导氧化损伤的 RIN-m5f 细胞的保护作用 and 机制 [J]. 食品与生物技术学报, 2015(2): 195-200.
- [15] WAN Y, WANG Q H, PRUD' HOMME G J. GABAergic system in the endocrine pancreas: a new target for diabetes treatment [J]. Diabetes Metab Syndr Obes, 2015, 8: 79-87.

收稿日期: 2018-11-08