

· 论著 ·

低血糖负荷膳食干预对孕妇孕期增重及新生儿出生体质量和身长的影响

凌亦可, 李李*, 汪海晴, 谢冬芹, 马婉婉

【摘要】 背景 孕期增重过多已越来越普遍, 但合理营养管理仍然存在争议, 低血糖生成指数 (GI) 或低血糖负荷 (GL) 膳食可能比其他膳食方案减重更加明显。**目的** 对孕妇孕期进行低 GL 膳食干预, 观察其对孕妇孕期增重及新生儿体质量和身长的影响, 旨在为孕期合理膳食提供参考。**方法** 选择 2015 年 11 月—2016 年 7 月在安徽省某妇幼保健院产检的孕妇 200 例为研究对象, 采用随机数字表法分为对照组和干预组, 各 100 例。其中干预组按孕前体质指数和各孕期增重等级进行低 GL 膳食干预, 从孕妇第 1 次产检开始, 干预结点为新生儿出生; 而对照组不采用任何干预。孕妇的资本资料使用孕期基本信息调查表进行获取, 并采用连续 3 日 24 h 膳食记录表收集孕妇各孕期膳食摄入情况并计算 GI、GL 值, 记录孕妇孕期增重及新生儿出生身长、体质量、Apgar 评分。**结果** 对照组失访 6 例, 干预组失访 3 例, 最终对照组 94 例、干预组 97 例纳入研究。两组孕妇孕早期 GI、GL 比较, 差异无统计学意义 ($P>0.05$); 干预组孕中期、孕晚期 GI、GL 低于对照组 ($P<0.05$)。两组孕妇孕 (26±2) 周前增重比较, 差异无统计学意义 ($P>0.05$); 干预组孕妇孕期总增重、孕期增重超标者占比、孕 (34±2) 周前增重、分娩前增重低于对照组 ($P<0.05$)。两组新生儿出生体质量、身长及 Apgar 评分比较, 差异无统计学意义 ($P>0.05$)。**结论** 对孕妇实施低 GL 膳食干预, 可使孕中、晚期增重速度放缓, 减轻孕期总增重。

【关键词】 膳食; 低血糖负荷; 孕妇; 婴儿, 新生; 出生体重; 身高

【中图分类号】 R 151.3 **【文献标识码】** A DOI: 10.12114/j.issn.1007-9572.2019.00.191

凌亦可, 李李, 汪海晴, 等. 低血糖负荷膳食干预对孕妇孕期增重及新生儿出生体质量和身长的影响 [J]. 中国全科医学, 2019, 22 (19): 2361-2364. [www.chinagp.net]

LING Y K, LI L, WANG H Q, et al. Effect of low-glycemic-load dietary intervention during pregnancy on gestational weight gain, birth weight and length: a randomized controlled trial [J]. Chinese General Practice, 2019, 22 (19): 2361-2364.

Effect of Low-glycemic-load Dietary Intervention during Pregnancy on Gestational Weight Gain, Birth Weight and Length: a Randomized Controlled Trial LING Yike, LI Li*, WANG Haiqing, XIE Dongqin, MA Wanwan

Department of Nutrition and Food Hygiene, School of Public Health, Anhui Medical University, Hefei 230032, China

*Corresponding author: LI Li, Professor; E-mail: dj5226649@126.com

【Abstract】 **Background** Gestational weight gain is increasingly prevalent, yet the effects of various nutritional management regimens remain contentious. It has been suggested that low-glycemic-index diet or low-glycemic-load (LGL) diet may stimulate greater weight loss than other weight reduction diets. **Objective** To observe the effects of LGL diet on gestational weight gain, to provide a reference for rational diet selection during pregnancy. **Methods** 200 pregnant women undergoing antenatal examinations in a maternal and child health hospital in Anhui Province from November 2015 to July 2016 were enrolled. They were evenly divided into intervention group and control group by a random number table, receiving LGL diet based on the prepregnancy BMI and amount of reasonable weight gain at each stage of pregnancy from the first antenatal examination to the delivery, and receiving no interventions, respectively. Baseline data, and dietary intake at each stage of pregnancy were collected by a survey with self-administered Basic Information Questionnaire, and Three-day Food Intake Form developed by our research group, respectively. According to the survey results, glycemic index (GI) and glycemic load (GL) were calculated. Gestational weight gain, and the newborn's birth length and weight, and Apgar score were recorded. **Results** Six cases were lost in the control group, and three in the intervention group. Finally 94 cases and 97 cases were included in the control group and the intervention group, respectively, in the study. Both average GI and GL were similar in the two groups in the early pregnancy ($P>0.05$), but during middle and late pregnancy, they were much lower in the intervention group ($P<0.05$). There was no significant difference

基金项目: 达能营养基金项目 (DIC2014-08)

230032 安徽省合肥市, 安徽医科大学公共卫生学院营养与食品卫生学系

*通信作者: 李李, 教授; E-mail: dj5226649@126.com

in weight gain between the two groups before (26 ± 2) weeks of gestation ($P > 0.05$). Compared with the control group, intervention group showed less average total weight gain, lower percentage of having excessive gestational weight gain, lower average amounts of weight gain before (34 ± 2) weeks of gestation, and before delivery ($P < 0.05$). There were no significant differences in average birth weight, length and Apgar score between the two groups ($P > 0.05$). **Conclusion** LGL dietary intervention can slow down the rate of weight gain in the middle and late pregnancy, and reduce the total gestational weight gain.

【Key words】 Diet; Low-glycemic load; Pregnant woman; Infant, newborn; Birth weight; Body height

在中国,肥胖已经成为主要的公共卫生问题,相关的国际建议引起了对在临床和公共卫生领域控制孕妇体质量和葡萄糖水平的关注^[1]。国内外研究表明,孕期增重过多可能引起剖宫产率增加、高血压、糖尿病及腹部肥胖,且在生产时易出现难产、产后过量出血、子宫下垂甚至破裂^[2];可能导致早产以及流产率升高,巨大儿与胎儿畸形发生的风险增加^[3]。血糖控制对于减少疾病的发生、改善生活质量及最大限度地减少医疗保健费用有着至关重要的作用^[4]。血糖生成指数(glycemic index, GI)是含碳水化合物食物的特性,其描述了人体对餐后血糖的调节能力^[5],血糖负荷(glycemic load, GL)是平均膳食GI×消耗的碳水化合物量^[6]。低GI、GL膳食与肥胖、糖尿病、冠心病等慢性病的发生发展相关^[7]。本研究旨在探讨孕期低GL膳食能否改善孕妇孕期增重过多的现象,以及对新生儿出生体质量和身长的影响,为制定科学合理的孕期饮食方案提供参考依据。

1 对象与方法

1.1 研究对象 选取2015年11月—2016年7月在安徽省某妇幼保健院产检的孕妇200例为研究对象。纳入标准:(1)18~35岁;(2)宫内单胎妊娠;(3)初次产检时孕周≤13周;(4)第1胎妊娠;(5)建立孕期保健手册且参加常规产检。排除标准:(1)流产;(2)严重心肝肾功能疾病及精神疾病患者;(3)人工受孕者;(4)高血压、糖尿病等孕期并发症患者;(5)饮食习惯特殊(如素食主义者)。本研究经该院伦理委员会审批,研究对象均已签署知情同意书。

1.2 研究分组 采用随机数字表法分为对照组和干预组,各100例。对照组失访6例,干预组失访3例,最终对照组94例、干预组97例纳入研究。干预组孕妇在第1次产检时关注微信公众号、加入QQ群,进行孕期营养、运动、良好生活方式等宣传教育,并实时进行沟通交流。在进行产检时,由医生与营养师对其孕前体质量与孕期增重进行评估,根据孕妇膳食营养素参考摄入量^[8],按合理碳水化合物含量的比例安排每日三餐。高GL膳食:GL≥20;中等GL膳食:GL在11~19;低GL膳食:GL≤10。此外,根据美国医学研究院发布的孕期增重指南(IOM)^[9]以及孕前体质指数(BMI)进行个体化指导。对孕期增重≥IOM推荐值或孕前BMI>24.0 kg/m²的孕妇,针对个体采用低GL膳食干预

的同时,进行合理运动和良好生活方式指导,同时监测并记录孕早期(妊娠1~13周)、孕中期(妊娠14~27周)、孕晚期(妊娠28周及以上)运动量、食物摄入量及增重情况,初次产检时保留有效联系方式,定期进行电话回访以便随时干预,询问膳食摄入情况与体质量信息,及时调整方案。对照组则不施加任何干预措施。两组孕妇均由医院实施孕期基本的保健管理。

1.3 研究方法 (1)基本资料:通过制定孕妇调查表收集孕妇基本信息,调查表包含姓名、年龄、身高、文化程度、职业、孕前体质量等。(2)低GL膳食干预效果评价:孕妇孕早、中、晚期膳食摄入情况采用连续3日24h膳食记录表进行记录,根据《中国食物成分表》^[10]查询各食物GI值,再根据公式GL=Σ〔某种食物的GI×该食物的实际可利用碳水化合物含量(g)〕/100计算出GL值。(3)分娩信息:孕妇分娩后,立即记录新生儿的出生体质量、身长以及Apgar评分。

1.4 统计学方法 采用EpiData 3.0建立数据库,采用SPSS 17.0统计软件进行数据分析。呈正态分布的计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示,方差齐组间比较采用t检验,方差不齐组间比较采用t'检验;计数资料以相对数表示,组间比较采用χ²检验。以P<0.05为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组孕妇孕早期基本情况比较 两组孕妇年龄、身高、孕前体质量、文化程度、孕前BMI分组、孕前BMI比较,差异无统计学意义($P > 0.05$,见表1)。

2.2 两组孕妇孕期膳食情况比较 两组孕妇孕早期GI、GL比较,差异无统计学意义($P > 0.05$);干预组孕中期、孕晚期GI、GL低于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$,见表2)。

2.3 两组孕妇孕期增重情况比较 两组孕妇孕(26±2)周前增重比较,差异无统计学意义($P > 0.05$);干预组孕妇孕期总增重、孕期增重超标者占比、孕(34±2)周前增重、分娩前增重低于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$,见表3)。

2.4 两组新生儿出生体质量、身长及Apgar评分比较 两组新生儿出生体质量、身长及Apgar评分比较,差异无统计学意义($P > 0.05$,见表4)。

3 讨论

国内有关妊娠糖尿病孕妇的研究结果显示,低GI的食物,如扁豆,可以通过最小化血糖水平的波动和减

少胰岛素的分泌增加胰岛素敏感性^[11]；国外的相关研究表明，孕妇孕期增重与孕期单糖、蔗糖及碳水化合物的摄入量明显相关^[12]；在一项采用低 GI 膳食干预高巨大儿风险孕妇的随机干预研究中，与对照组相比，干预组的孕妇孕期增重明显较低^[13]，一定程度上说明高巨大儿风险孕妇的孕期体质量可通过低 GI 膳食来干预。本研究结果显示，干预组与对照组膳食 GI 与 GL 在孕早期无明显差异，在孕中晚期干预组膳食 GI 与 GL 值均低于对照组，说明本研究干预效果良好。分析两组孕妇孕期增重的差异可知，干预组的孕期总增重明显低于对照组，孕（26±2）周至孕（34±2）周与孕（34±2）周至分娩前增重超标的孕妇中，干预组明显少于对照组，说明低 GL 膳食干预可以使孕期增重放缓。有研究结果显示，与高 GI/GL 饮食相比，连续 30 d 食用低 GI/GL 饮食会减少更多的体脂，这种减少葡萄糖摄取的方法是健康可取的，特别是在 2 型糖尿病患者中，因为体脂与心血管疾病风险呈正相关^[14]。孕期增重超标的孕妇，产后体脂会出现长期堆积的现象，并且孕期增重超过 IOM 标准越多，产后肥胖可能性越大^[15]。因此，低 GL 膳食对于孕妇健康合理的饮食有着重要的指导意义^[16]，可以改善孕前 BMI 较高的孕妇孕期增重超标情况。

一项在中国昆山孕妇中开展的研究表明，孕期增重过多是巨大儿的重要危险因素。大多数超重或肥胖女性妊娠期体质量增加超过 IOM 的建议，并且其新生儿在出生时将比正常体质量的新生儿出现代谢功能障碍的风险更高^[17]。在一项低 GL 膳食干预孕超重、肥胖孕妇的随机对照干预试验中，给予健康低脂饮食的对照组与低 GL 饮食的干预组相比，新生儿出生体质量基本相近^[18]。但一些在超重孕妇中所做的研究结果显示，采用低 GI 膳食干预的孕妇新生儿出生体质量和身长明显低于高 GI 膳食干预的孕妇。本研究中干预组与对照组新生儿出生体质量、身长及 Apgar 评分无明显差异，推测可能与样本量较少有关^[19]。

本研究通过对孕妇孕期各阶段实施低 GL 膳食干预，

表 4 两组新生儿出生体质量、身长及 Apgar 评分比较（ $\bar{x} \pm s$ ）
Table 4 Comparison of birth weight and length, and Apgar score between two groups

组别	例数	出生体质量 (g)	身长 (cm)	Apgar 评分 (分)
对照组	94	3 205.4 ± 516.1	50.0 ± 0.8	9.7 ± 0.5
干预组	97	3 186.7 ± 350.1	49.8 ± 1.0	9.7 ± 0.5
t (t') 值		-0.30 ^a	-0.15 ^a	-0.33
P 值		0.771	0.134	0.741

注：^a为 t' 值

表 1 两组孕妇孕早期基本情况比较

Table 1 Comparison of the baseline data between intervention group and control group

组别	例数	年龄 ($\bar{x} \pm s$, 岁)	身高 ($\bar{x} \pm s$, cm)	孕前体质量 ($\bar{x} \pm s$, kg)	文化程度 [n (%)]			孕前 BMI 分组 [n (%)]			孕前 BMI ($\bar{x} \pm s$, kg/m ²)
					初中及以下	高中/中专	本科及以上	<18.5 kg/m ²	18.5~23.9 kg/m ²	>23.9 kg/m ²	
对照组	94	25.6 ± 2.6	159.0 ± 4.2	51.0 ± 7.2	20 (21.3)	48 (51.1)	26 (27.6)	27 (28.7)	59 (62.8)	8 (8.5)	20.2 ± 2.6
干预组	97	25.6 ± 2.6	159.1 ± 4.2	54.0 ± 7.9	17 (18.5)	60 (61.9)	20 (20.6)	31 (32.0)	56 (57.7)	10 (10.3)	20.2 ± 3.2
t (χ ²) 值		-0.02	0.09	0.04		2.31 ^a			0.07 ^a		0.07
P 值		0.987	0.928	0.972		0.315			0.947		0.944

注：BMI= 体质指数；^a为 χ² 值

表 2 两组孕妇孕期膳食情况比较（ $\bar{x} \pm s$ ）

Table 2 Comparison of dietary data between intervention group and control group in pregnancy

组别	例数	孕早期		孕中期		孕晚期	
		GI	GL	GI	GL	GI	GL
对照组	94	66.0 ± 11.3	151.6 ± 54.0	62.6 ± 14.3	170.5 ± 64.7	61.6 ± 13.1	163.7 ± 60.0
干预组	97	66.4 ± 10.7	153.8 ± 48.8	57.0 ± 11.1	142.0 ± 49.4	57.5 ± 9.0	146.4 ± 48.2
t (t') 值		0.25	0.29	-3.05 ^a	-3.42 ^a	-2.51 ^a	-2.20 ^a
P 值		0.801	0.773	0.003	0.001	0.013	0.029

注：GI= 血糖生成指数，GL= 血糖负荷；^a为 t' 值

表 3 两组孕妇孕期增重情况比较

Table 3 Comparison of gestational weight gain between intervention group and control group

组别	例数	孕期总增重 ($\bar{x} \pm s$, kg)	孕期增重超标 [n (%)]	孕 (26 ± 2) 周前增重 ($\bar{x} \pm s$, kg)	孕 (34 ± 2) 周前增重 ($\bar{x} \pm s$, kg)	分娩前增重 ($\bar{x} \pm s$, kg)
对照组	94	15.1 ± 3.2	35 (37.2)	7.4 ± 3.1	4.1 ± 1.9	3.6 ± 1.3
干预组	97	13.6 ± 3.8	20 (20.6)	7.5 ± 2.8	3.3 ± 1.7	2.8 ± 1.8
检验统计量值		-3.03	6.43 ^a	0.17	-3.15	-3.44 ^b
P 值		0.003	0.011	0.864	0.002	0.001

注：^a为 χ² 值，^b为 t' 值，余检验统计量值为 t 值

记录孕期增重,从而减少孕期增重,其中孕中、晚期较为明显,但两组新生儿出生体质量及身长无明显差异。研究结果表明对于孕妇,其孕期膳食配方组成应兼顾食物 GI 和 GL,但由于本研究干预持续整个孕期,效果可能有所降低,调查表可能存在回忆偏倚,在以后应加强干预的有效性,扩大样本量,提高准确性。

作者贡献:凌亦可进行文章的构思与设计、研究的实施与可行性分析、结果的分析与解释、论文的修订,对文章整体负责;汪海晴、谢冬芹、马婉婉进行资料收集、统计学处理;李李负责文章的质量控制及审校,监督管理。

本文无利益冲突。

参考文献

- [1] CHEN C M. Overview of obesity in mainland China [J]. *Obesity Reviews*, 2010, 9 (s1): s14-21. DOI: 10.1111/j.1467-789X.2007.00433.x.
- [2] DIEMERT A, LEZIUS S, PAGENKEMPER M, et al. Maternal nutrition, inadequate gestational weight gain and birth weight: results from a prospective birth cohort [J]. *BMC Pregnancy & Childbirth*, 2016, 16 (1): 224. DOI: 10.1186/s12884-016-1012-y.
- [3] 武阳丰, 周北凡, 陶寿淇, 等. 我国中年人群超重率和肥胖率的现状及发展趋势 [J]. *中华流行病学杂志*, 2002, 23 (1): 11-15. DOI: 10.3760/j.issn.0254-6450.2002.01.004.
- [4] THOMAS D E, ELLIOTT E J, BAUR L. Low glycaemic index or low glycaemic load diets for overweight and obesity [J]. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2007, 18 (3): CD005105. DOI: 10.1002/14651858.CD005105.pub2.
- [5] JENKINS D J, WOLEVER T M, TAYLOR R H, et al. Glycemic index of foods: a physiological basis for carbohydrate exchange [J]. *American Journal of Clinical Nutrition*, 1981, 34 (3): 362-366. DOI: 10.1093/ajcn/34.3.362.
- [6] SALMER N J, MANSON J E, STAMPFER M J, et al. Dietary fiber, glycemic load, and risk of non-insulin-dependent diabetes mellitus in women [J]. *JAMA*, 1997, 277 (6): 472-477. DOI: 10.1001/jama.277.6.472.
- [7] DONG J Y, ZHANG L, ZHANG Y H, et al. Dietary glycaemic index and glycaemic load in relation to the risk of type 2 diabetes: a meta-analysis of prospective cohort studies [J]. *British Journal of Nutrition*, 2011, 106 (11): 1649-1654. DOI: 10.1017/S000711451100540X.
- [8] 中国营养学会. 中国居民膳食营养素参考摄入量 2013 版 [M]. 北京: 科学出版社, 2014.
- [9] RASMUSSEN K M, YAKTINE A L. Committee to reexamine IOM pregnancy weight guidelines [EB/OL]. (2009-09-21) [2018-12-20]. <http://www.nutritionworks.cornell.edu/media/course/handouts/RasmussenWeightGain%209-21-09Rev2.pdf>.
- [10] 杨月欣. 中国食物成分表 [M]. 北京: 北京医科大学出版社, 2005.
- [11] 徐冬梅, 赵冰, 杨婷婷, 等. 河南省城乡孕妇膳食调查及孕期增重相关因素分析 [J]. *中国妇幼保健*, 2015, 30 (12): 1895-1899. DOI: 10.7620/zgfybj.j.issn.1001-4411.2015.12.36.
- [12] DIEMERT A, LEZIUS S, PAGENKEMPER M, et al. Maternal nutrition, inadequate gestational weight gain and birth weight: results from a prospective birth cohort [J]. *BMC Pregnancy & Childbirth*, 2016, 16 (1): 224. DOI: 10.1186/s12884-016-1012-y.
- [13] WALSH J M, MCAULIFFE F M. Impact of maternal nutrition on pregnancy outcome: does it matter what pregnant women eat? [J]. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol*, 2015, 29 (1): 63-78. DOI: 10.1016/j.bpobgyn.2014.08.003.
- [14] GOMES J M G, FABRINI S P, ALFENAS R C G. Low glycemic index diet reduces body fat and attenuates inflammatory and metabolic responses in patients with type 2 diabetes [J]. *Arch Endocrinol Metab*, 2017, 61 (2): 137-144.
- [15] VESCO K K, DIETZ P M, RIZZO J, et al. Excessive gestational weight gain and postpartum weight retention among obese women [J]. *Obstetrics & Gynecology*, 2009, 114 (5): 1069-1075. DOI: 10.1097/aog.0b013e3181baeac.
- [16] THOMAS D E, ELLIOTT E J, BAUR L. Low glycaemic index, or low glycaemic load, diets for overweight and obesity [J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2007, 18 (3): CD005105. DOI: 10.1002/14651858.
- [17] RHODES E T, PAWLAK D B, TAKOUDS T C, et al. Effects of a low-glycemic load diet in overweight and obese pregnant women: a pilot randomized controlled trial [J]. *Am J Clin Nutr*, 2010, 92 (6): 1306-1315. DOI: 10.3945/ajcn.2010.30130.
- [18] SHI P, YANG W, YU Q, et al. Overweight, gestational weight gain and elevated fasting plasma glucose and their association with macrosomia in Chinese pregnant women [J]. *Matern Child Health J*, 2014, 18 (1): 10-15. DOI: 10.1007/s10995-013-1253-6.
- [19] MOSES R G, LUEBCKE M, DAVIS W S, et al. Effect of a low-glycemic-index diet during pregnancy on obstetric outcomes [J]. *American Journal of Clinical Nutrition*, 2006, 84 (4): 807-812. DOI: 10.1093/ajcn/84.4.807.

(收稿日期: 2019-01-29; 修回日期: 2019-03-29)

(本文编辑: 殷丽刚)