

## 妊娠期糖尿病患者孕期体质量增加与血清HbA1c水平、胰岛素抵抗、分娩结局的相关性研究

张海琴,刘娟娟,娄俊丽,雷申琼

铜川市妇幼保健院妇产科,陕西 铜川 727000

**【摘要】** 目的 探讨妊娠期糖尿病(GDM)患者孕期体质量增加与血清糖化血红蛋白(HbA1c)水平、胰岛素抵抗、分娩结局的相关性。方法 选择2018年6月至2020年6月于铜川市妇幼保健院分娩的170例GDM患者作为研究对象,根据孕期体质量增加情况分为A组(增加体质量 $\leq 9.0$  kg,  $n=97$ )和B组(BMI  $> 9.0$  kg,  $n=73$ ),比较两组孕妇的血清HbA1c水平、胰岛素抵抗情况及分娩结局。采用Spearman法分析GDM产妇产孕期体质量增加与HbA1c、FBG、HOMA-IR、FINS水平以及分娩结局的相关性。结果 B组孕妇的HbA1c、空腹血糖(FBG)、空腹胰岛素(FINS)和胰岛素抵抗指数(HOMA-IR)分别为(7.22 $\pm$ 0.67)%、(5.83 $\pm$ 0.68) mmol/L、(16.62 $\pm$ 3.11) mU/L和3.97 $\pm$ 1.26,明显高于A组的(6.71 $\pm$ 0.52)%、(5.05 $\pm$ 0.67) mmol/L、(15.45 $\pm$ 3.08) mU/L和3.31 $\pm$ 1.08,差异均有统计学意义( $P<0.05$ );B组孕妇总产程和新生儿体质量分别为(14.44 $\pm$ 4.46) h和(3 527.55 $\pm$ 422.18) g,明显高于A组的(13.10 $\pm$ 3.83) h和(3 367.88 $\pm$ 405.63) g,差异均有统计学意义( $P<0.05$ ),而两组的新生儿1 min Apgar评分比较差异无统计学意义( $P>0.05$ );B组孕妇的剖宫产率和巨大儿发生率分别为65.75%和23.29%,明显高于A组的48.45%和9.28%,差异均有统计学意义( $P<0.05$ ),而两组的先兆子痫、小于胎龄儿、大于胎龄儿和新生儿窒息发生率比较差异均无统计学意义( $P>0.05$ );Spearman相关性分析结果显示,GDM产妇产孕期体质量增加与HbA1c、FBG、HOMA-IR、FINS水平呈正相关( $P<0.05$ ),与剖宫产、巨大儿发生率呈正相关( $P<0.05$ )。结论 GDM患者孕期体质量增加将影响体内HbA1c水平、降低体内胰岛素敏感性,增加剖宫产、巨大儿不良分娩结局的发生率,应重视GDM孕妇产孕期体质量控制,最大限度减少不良分娩结局的发生。

**【关键词】** 妊娠期糖尿病;体质量;糖化血红蛋白;胰岛素抵抗;分娩结局;相关性

**【中图分类号】** R714.256 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1003-6350(2022)03-0308-03

**Correlation between body mass gain during pregnancy and serum HbA1c level, insulin resistance, delivery outcomes in patients with gestational diabetes mellitus.** ZHANG Hai-qin, LIU Juan-juan, LOU Jun-li, LEI Shen-qiong. Department of Obstetrics and Gynecology, Tongchuan Maternal and Child Health Hospital, Tongchuan 727000, Shaanxi, CHINA

**【Abstract】 Objective** To explore the correlation between body mass gain during pregnancy and level of serum glycosylated hemoglobin (HbA1c), insulin resistance, delivery outcomes in patients with gestational diabetes mellitus (GDM). **Methods** A total of 170 GDM patients undergoing delivery in Tongchuan Maternal and Child Health Hospital from June 2018 to June 2020 were enrolled as the research objects. According to body mass gain during pregnancy, they were divided into group A (body mass gain  $\leq 9.0$  kg,  $n=97$ ) and group B (body mass gain  $> 9.0$  kg,  $n=73$ ). The levels of serum HbA1c, insulin resistance, and delivery outcomes were compared between the two groups. **Results** HbA1c, fasting blood glucose (FBG), fasting insulin (FINS), and insulin resistance index (HOMA-IR) in group B were (7.22 $\pm$ 0.67)%, (5.83 $\pm$ 0.68) mmol/L, (16.62 $\pm$ 3.11) mU/L, and 3.97 $\pm$ 1.26, significantly higher than (6.71 $\pm$ 0.52)%, (5.05 $\pm$ 0.67) mmol/L, (15.45 $\pm$ 3.08) mU/L, 3.31 $\pm$ 1.08 in group A ( $P<0.05$ ). Total stage of labor of pregnant women and neonatal weight in group B were (14.44 $\pm$ 4.46) h and (3 527.55 $\pm$ 422.18) g, significantly higher than (13.10 $\pm$ 3.83) h and (3 367.88 $\pm$ 405.63) g in group A ( $P<0.05$ ). There was no significant difference in 1 min Apgar score of neonates between the two groups ( $P>0.05$ ). The incidence of cesarean section in GDM pregnant women and macrosomia in group B were 65.75% and 23.29%, significantly higher than 48.45%, 9.28% in group A ( $P<0.05$ ). There was no significant difference in the incidence of preeclampsia, small for gestational age, large for gestational age or neonatal asphyxia between the two groups ( $P>0.05$ ). Spearman correlation analysis showed that the body mass gain during pregnancy was positively correlated with HbA1c, FBG, HOMA-IR and FINS levels in GDM women ( $P<0.05$ ), and also positively correlated with the incidence of cesarean section and macrosomia ( $P<0.05$ ). **Conclusion** The body mass gain during pregnancy in GDM patients will affect HbA1c level, reduce insulin sensitivity, and increase the incidence of adverse delivery outcomes (cesarean section, macrosomia). The weight control of GDM pregnant women should be paid attention to minimize the occurrence of adverse delivery outcomes.

**【Key words】** Gestational diabetes mellitus; Body mass; Glycosylated hemoglobin; Insulin resistance; Delivery outcome; Correlation

妊娠期糖尿病 (gestational diabetes mellitus, GDM) 是指妊娠期糖代谢异常, 属于最常见的妊娠期并发症<sup>[1-2]</sup>。研究表明, 随着物质生活水平的提高, 人们越来越重视孕期营养的补充, 认为孕前或孕期补充大量营养素有利于胎儿的发育和健康成长, 导致孕妇深入过多高脂肪、高蛋白、高热量物质, 孕期体质量剧增, 增加 GDM 发病率<sup>[3-4]</sup>。目前认为孕妇 GDM 的发病率为 1.5%~14%, 其中 20%~50% 将长期发展为糖尿病, 该病可增加自然流产率, 引起妊娠期高血压或合并感染, 导致巨大儿并引起难产, 威胁母婴生命<sup>[5]</sup>。本研究旨在分析 GDM 患者孕期体质量增加与血清糖化血红蛋白 (glycosylated hemoglobin, HbA1C) 水平、胰岛素抵抗、分娩结局的相关性, 以期为临床 GDM 的预防和治疗提供理论依据。

## 1 资料与方法

1.1 一般资料 选择 2018 年 6 月至 2020 年 6 月于铜川市妇幼保健院分娩的 170 例 GDM 患者作为研究对象。纳入标准: ①所有患者均符合《妇产科学》第八版 GDM 诊断标准<sup>[6]</sup>; ②单胎妊娠, 均在本院分娩; ③临床资料完整。排除标准: ①孕前有糖尿病史; ②合并恶性肿瘤者; ③有智力或精神障碍者, 不能判断自身症状者; ④合并自身免疫系统疾病; ⑤ B 超提示胎儿发育异常; ⑥合并肝、肾、心脏等重要器官原发性疾病者。所有孕妇根据孕期体质量增加情况分为 A 组 (增加体质量  $\leq 9.0$  kg,  $n=97$ ) 和 B 组 (增加体质量  $>9.0$  kg,  $n=73$ )。A 组孕妇年龄 21~38 岁, 平均 (26.94 $\pm$ 3.28) 岁; 孕周 34~41 周, 平均 (37.41 $\pm$ 1.42) 周; 孕前体质量 (58.66 $\pm$ 10.02) kg。B 组孕妇年龄 21~35 岁, 平均 (27.67 $\pm$ 3.12) 岁; 孕周 34~41 周, 平均 (38.12 $\pm$ 1.38) 周; 孕前体质量 (57.83 $\pm$ 9.87) kg。两组孕妇的一般资料比较差异均无统计学意义 ( $P>0.05$ ), 具有可比性。本研究经医院伦理委员会审批, 产妇及其家属签署知情同意书。

1.2 检测方法 所有孕妇在产检当天, 均使用真空采血管, 抽空腹静脉血 5.0 mL, 3 000 r/min 离心 5 min, 采用奥林巴斯 AU400 全自动生化分析仪检测空腹血糖 (fasting blood glucose, FBG)、空腹胰岛素 (fasting insulin, FINS)、HbA1C 水平。

1.3 评价指标 ①妊娠中晚期糖代谢指标: 比较两组孕妇妊娠中晚期的 FBG、FINS、HbA1c 水平, 胰岛素抵抗指数 (HOMA-IR) = FPG $\times$ FINS/22.5; ②总产程、新生儿体质量和 Apgar 评分: 记录并比较两组孕妇的总产程、新生儿体质量、1 min Apgar 评分。出生后 1 min Apgar 评分: 8~10 分为正常, 4~7 分为轻度窒息, 0~3 分为重度窒息; ③妊娠结局: 记录并比较两组孕妇出现剖宫产、先兆子痫的例数, 以及新生儿低于胎龄、高于胎龄、窒息、巨大儿的例数; ④孕妇孕期体

质量增加量与糖代谢指标、不良妊娠结局发生率的相关性。

1.4 统计学方法 应用 SPSS23.0 统计学软件对研究数据进行分析。计量资料符合正态分布, 以均数 $\pm$ 标准差 ( $\bar{x}\pm s$ ) 表示, 组间比较采用  $t$  检验; 计数资料比较采用  $\chi^2$  检验; 采用 Spearman 相关性分析法分析 GDM 患者孕期体质量增加与血清 HbA1c 水平、胰岛素抵抗、分娩结局的相关性。以  $P<0.05$  为差异具有统计学意义。

## 2 结果

2.1 两组孕妇的糖代谢指标比较 B 组孕妇的 HbA1c、FBG、FIN 和 HOMA-IR 明显高于 A 组, 差异均有统计学意义 ( $P<0.05$ ), 见表 1。

表 1 两组孕妇的糖代谢指标比较 ( $\bar{x}\pm s$ )

组别	例数	HbA1c (%)	FBG (mmol/L)	FIN (mU/L)	HOMA-IR
A 组	97	6.71 $\pm$ 0.52	5.05 $\pm$ 0.67	15.45 $\pm$ 3.08	3.31 $\pm$ 1.08
B 组	73	7.22 $\pm$ 0.67	5.83 $\pm$ 0.68	16.62 $\pm$ 3.11	3.97 $\pm$ 1.26
$t$ 值		5.588	7.466	2.441	3.670
$P$ 值		0.001	0.001	0.016	0.001

2.2 两组孕妇的总产程、新生儿体质量和 Apgar 评分比较 B 组孕妇的总产程和新生儿体质量明显高于 A 组, 差异均有统计学意义 ( $P<0.05$ ), 但两组孕妇的新生儿 1 min Apgar 评分比较差异无统计学意义 ( $P>0.05$ ), 见表 2。

表 2 两组孕妇的总产程、新生儿体质量和 Apgar 评分比较 ( $\pm s$ )

组别	例数	总产程 (h)	新生儿体质量 (g)	1 min Apgar 评分 (分)
A 组	97	13.10 $\pm$ 3.83	3 367.88 $\pm$ 405.63	9.93 $\pm$ 0.39
B 组	73	14.44 $\pm$ 4.46	3 527.55 $\pm$ 422.18	9.87 $\pm$ 0.40
$t$ 值		2.103	2.496	0.982
$P$ 值		0.037	0.014	0.327

2.3 两组孕妇的妊娠结局比较 B 组孕妇的剖宫产、巨大儿发生率明显高于 A 组, 差异有统计学意义 ( $P<0.05$ ), 但两组孕妇的先兆子痫、小于胎龄儿、大于胎龄儿和新生儿窒息发生率比较差异均无统计学意义 ( $P>0.05$ ), 见表 3。

表 3 两组孕妇的妊娠结局比较 [例 (%)]

组别	例数	先兆子痫	小于胎龄儿	大于胎龄儿	巨大儿	新生儿窒息
A 组	97	5 (5.15)	10 (10.31)	21 (21.65)	9 (9.28)	2 (2.06)
B 组	73	8 (10.96)	5 (6.85)	25 (34.25)	17 (23.29)	5 (6.85)
$\chi^2$ 值		1.987	0.620	3.349	6.310	2.418
$P$ 值		0.159	0.431	0.067	0.012	0.120

2.4 GDM 孕妇孕期体质量增加量与糖代谢指标、不良妊娠结局发生率的相关性 Spearman 相关性分析结果显示, GDM 产妇孕期体质量增加与 HbA1c、FBG、HOMA-IR、FINS 水平呈正相关 ( $P<0.05$ ), 与剖宫产、巨大儿发生率呈正相关 ( $P<0.05$ ), 见表 4。

表4 GDM孕妇孕期体质量增加量与糖代谢指标、不良妊娠结局发生率的相关性

指标	r值	P值
HbA1c (%)	0.533	0.000
FBG (mmol/L)	0.382	0.009
HOMA-IR	0.487	0.000
FINS (mU/L)	0.272	0.031
剖宫产	0.318	0.015
先兆子痫	0.060	0.318
小于胎龄儿	-0.071	0.213
大于胎龄儿	0.062	0.305
巨大儿	0.365	0.011
新生儿窒息	0.039	0.420

### 3 讨论

由于物质生活水平的提高和传统不科学观念的影响,大量孕妇肥胖超重,导致孕期心血管等高危疾病的发生概率增加,其中GDM最为常见<sup>[7-8]</sup>。研究认为,GDM孕妇的妊娠期胰岛素抵抗是由多种因素引起,包括胰岛素拮抗激素水平改变、胰岛素分泌和胎盘催乳素分泌的变化<sup>[9]</sup>。此外,雌激素和黄体酮也参与破坏了糖-胰岛素平衡;母体热量摄入增多、运动减少和脂肪沉积增加也会导致糖耐量异常,而母体胰岛素很难穿过胎盘进入胎儿体内,胎儿必须增加自身的胰岛素分泌以应对高血糖,高胰岛素水平可能促进胎儿生长,增加巨大儿的风险。

本研究结果显示,B组孕妇的HbA1c、FBG、FIN和HOMA-IR明显高于A组,差异均有统计学意义( $P<0.05$ )。FBG可以直接反映患者在测量时的血糖水平,对糖尿病的诊断和治疗具有重要作用;HbA1c是血红蛋白非酶促糖基化的早期产物,可以反映患者3个月血糖的平均水平,对其糖代谢控制情况进行较为准确评估;HOMA-IR则可用于评估个体胰岛素抵抗情况,正常人HOMA-IR指数为1,指数越大提示胰岛素抵抗水平越高<sup>[10-12]</sup>。上述结果提示,孕期体质量增长 $>9$  kg的GDM孕妇体内血糖控制情况不佳,胰岛素分泌及胰岛素抵抗程度显著高于孕期体质量增长 $\leq 9$  kg的GDM孕妇。考虑原因:孕期体质量增加将导致糖耐量异常、胰岛素敏感性降低,引起胰岛素代偿性分泌,血清胰岛素水平出现升高,从而保证胰岛素调节血糖的综合能力不会出现大幅度下降,当超过机体胰岛素储备能力,GDM孕妇将出现HbA1c、FBG含量升高<sup>[13]</sup>。

通过对两组GDM孕妇分娩过程和新生儿情况的调查可知,B组孕妇总产程和新生儿体质量明显高于A组,差异均有统计学意义( $P<0.05$ ),提示孕期体质量增加将延长孕妇总产程、增加新生儿体质量。考虑原因:GDM孕妇孕期体质量增加,体内胰岛素分泌过多,促进胎儿生长,为生产带来一定困难。值得注意的是,B组孕妇的剖宫产、巨大儿发生率明显高于A组,提示GDM孕妇孕期体质量增加将提升不良妊娠结局的发生,与既往研究有相似之处<sup>[14-15]</sup>。考虑与新

生儿体质量增加引起的难产、产程停滞相关。Spearman相关性分析结果显示,GDM产妇产期体质量增加与HbA1c、FBG、HOMA-IR、FINS水平呈正相关,与剖宫产、巨大儿发生率呈正相关,提示GDM孕妇孕期体质量增加与孕妇糖代谢、胰岛素抵抗、不良分娩结局的发生均有显著相关性。因此,推荐GDM孕妇接受专业营养师的医学营养治疗,保证健康的饮食和运动,而医务工作者应充分认识孕期体质量管理对优生优育的影响,将GDM孕妇孕期增重控制在合理范围内,最大限度地减少不良分娩结局的发生。

综上所述,GDM患者孕期体质量增加将影响体内糖代谢、降低体内胰岛素敏感性,增加剖宫产、巨大儿不良分娩结局的发生率,临床应重视GDM孕妇孕期体质量控制,保护母婴安全。

#### 参考文献

- [1] HOMAYOUNIA, BAGHERIN, MOHAMMAD-ALIZADEH-CHAR ANDABI S, et al. Prevention of gestational diabetes mellitus (GDM) and probiotics: mechanism of action: a review [J]. *Curr Diabetes Rev*, 2020, 16(6): 538-545.
- [2] HOWE CG, COX B, FORE R, et al. Maternal gestational diabetes mellitus and newborn dna methylation: findings from the pregnancy and childhood epigenetics consortium [J]. *Diabetes Care*, 2020, 43(1): 98-105.
- [3] 王琳仙, 薄晓颖, 刘国翠. 不同时期孕期体质量异常增长对妊娠合并症及妊娠结局的影响研究[J]. *中国临床实用医学*, 2019, 10(2): 49-51.
- [4] 徐千越, 葛智娟, 胡君, 等. 妊娠期糖尿病患者孕期体重增加不同控制标准与妊娠不良结局发生的相关性研究[J]. *中国糖尿病杂志*, 2019, 27(9): 641-646.
- [5] 蒋洁, 徐洪燕. 营养护理干预在妊娠期糖尿病患者中的应用效果[J]. *临床与病理杂志*, 2020, 40(11): 2950-2955.
- [6] 谢幸, 苟文丽. 妇产科学[M]. 8版. 北京: 人民卫生出版社, 2013: 3743-3928.
- [7] 林云英, 贾荣娟, 宋杰, 等. 益生菌对妊娠期糖尿病患者血糖控制和血脂谱影响的Meta分析[J]. *中国微生态学杂志*, 2019, 31(5): 537-543.
- [8] ROSIK J, SZOSTAK B, MACHAJ F, et al. The role of genetics and epigenetics in the pathogenesis of gestational diabetes mellitus [J]. *Ann Hum Genet*, 2020, 84(2): 114-124.
- [9] 顾优飞, 王海娜. 妊娠期糖尿病和孕期肥胖的风险关系分析[J]. *中国妇幼健康研究*, 2018, 29(9): 1116-1119.
- [10] 王雪影, 周莉. 妊娠期糖尿病患者孕前期体重指数及孕期体质量增加与妊娠结局及产科并发症关系研究[J]. *中国实用妇科与产科杂志*, 2020, 36(8): 757-761.
- [11] 于成华, 张硕. 妊娠期糖尿病患者产后胰岛素抵抗及胰岛 $\beta$ 细胞功能变化及其影响因素[J]. *中国生育健康杂志*, 2020, 31(3): 215-218.
- [12] 董春萍, 吴贵福, 张雅, 等. 妊娠期糖尿病患者血清miR-149水平与胰岛素抵抗的关系[J]. *西部医学*, 2020, 32(5): 700-703.
- [13] 张起舞, 陈蕾. 妊娠期糖尿病患者胰岛素抵抗、尿酸水平及其对妊娠结局的影响研究[J]. *川北医学院学报*, 2020, 35(6): 1002-1005.
- [14] 喻荷淋, 吴艳, 蒋莉, 等. 妊娠期糖尿病患者血清FGF19浓度的变化及与瘦素、胰岛素抵抗的关系[J]. *成都医学院学报*, 2020, 15(5): 571-574.
- [15] 杨旭, 郭丽魁, 齐俊巧, 等. 妊娠期糖尿病孕妇血脂特点及对分娩结局的影响[J]. *河北医药*, 2020, 42(12): 1828-1831.

(收稿日期:2021-03-05)