

• 论 著 • DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2024.11.022

孕期增长体质量、脂代谢指标与妊娠糖尿病患者不良妊娠结局的关系

叶青燕, 吴 凯, 练华珍

福建医科大学附属南平第一医院妇产科, 福建南平 353000

摘要:目的 探讨孕期增长体质量、脂代谢指标与妊娠糖尿病(GDM)患者不良妊娠结局的关系。

方法 选取 2020 年 1 月至 2022 年 12 月该院收治的 120 例 GDM 患者作为观察组,另选取同期在本院体检的健康孕妇 795 例作为对照组,再按照妊娠结局将 GDM 患者分为正常妊娠结局组及不良妊娠结局组。比较观察组和对照组孕期增长体质量、孕早、晚期脂代谢指标[总胆固醇(TC)、甘油三酯(TG)、高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)],不良妊娠结局发生情况。比较不良妊娠结局组与正常妊娠结局组孕前体质量指数(BMI)、孕期增长体质量情况、孕早、晚期脂代谢指标。采用多因素 Logistic 回归分析 GDM 患者发生不良妊娠结局的危险因素。**结果** 观察组孕期增长体质量高于对照组($P < 0.05$)。观察组孕晚期的 TG、TC、LDL-C 水平高于正常妊娠结局组, HDL-C 水平低于正常妊娠结局组,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。观察组不良妊娠结局总发生率高于对照组($P < 0.05$)。不良妊娠结局组有 37 例患者,正常妊娠结局组有 83 例患者。不良妊娠结局组与正常妊娠结局组孕前 BMI 和孕期增长体质量过少的患者比例比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。不良妊娠结局组孕期增长体质量适宜的患者比例低于正常妊娠结局组,孕期增长体质量过多的患者比例高于正常妊娠结局组,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。不良妊娠结局组孕晚期的 TG、TC、LDL-C 水平高于正常妊娠结局组, HDL-C 水平低于正常妊娠结局组,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。多因素 Logistic 回归分析结果显示,孕期增长体质量过多及孕晚期 $TG \geq 3.64$ mmol/L、 $TC \geq 7.95$ mmol/L、 $HDL-C \leq 1.65$ mmol/L、 $LDL-C \geq 5.17$ mmol/L 是 GDM 患者发生不良妊娠结局的独立危险因素($P < 0.05$)。**结论** GDM 患者存在孕期增长体质量过多现象,孕期增长体质量过多及孕晚期 $TG \geq 3.64$ mmol/L、 $TC \geq 7.95$ mmol/L、 $HDL-C \leq 1.65$ mmol/L、 $LDL-C \geq 5.17$ mmol/L 是 GDM 患者发生不良妊娠结局的独立危险因素。

关键词:妊娠糖尿病; 孕期增长体质量; 脂代谢指标; 不良妊娠结局; 危险因素

中图分类号:R825.8;R446.1 文献标志码:A 文章编号:1672-9455(2024)11-1622-05

Relationship between gestational weight gain, lipid metabolism indexes and adverse pregnancy outcomes in patients with gestational diabetes mellitus

YE Qingyan, WU Kai, LIAN Huazhen

Department of Obstetrics and Gynecology, the First Hospital of Nanping, Fujian Medical University, Nanping, Fujian 353000, China

Abstract: Objective To investigate the relationship between gestational weight gain, lipid metabolism indexes and adverse pregnancy outcomes in patients with gestational diabetes mellitus (GDM). **Methods** A total of 120 GDM patients admitted to the hospital from January 2020 to December 2022 were selected as the observation group, and 795 healthy pregnant women underwent physical examination in the hospital during the same period were selected as the control group. According to the pregnancy outcome, the GDM patients were divided into normal pregnancy outcome group and adverse pregnancy outcome group. The gestational weight gain, lipid metabolism indexes [total cholesterol (TC), triglyceride (TG), high density lipoprotein cholesterol (HDL-C), low density lipoprotein cholesterol (LDL-C)] and total adverse pregnancy outcomes were compared between the observation group and the control group. pre-pregnancy body mass index (BMI), gestational weight gain and lipid metabolism indexes in early and late pregnancy were compared between the adverse pregnancy outcome group and the normal pregnancy outcome group. Multivariate Logistic regression was used to analyze the risk factors of adverse pregnancy outcomes in GDM patients. **Results** The gestational weight gain of the observation group was higher than that of the control group ($P < 0.05$). The levels of TG, TC and LDL-C in the observation group were higher than those in the control group, and the levels of HDL-C in the observation group were lower than those in the control group, with statistical significance ($P < 0.05$). The incidence of adverse pregnancy outcomes in the observation group was higher than that in the control group

($P < 0.05$). There were 37 patients in the adverse pregnancy outcome group and 83 patients in the normal pregnancy outcome group. There was no significant difference in the proportion of patients with low pre-pregnancy BMI and increased gestational weight gain between the adverse pregnancy outcome group and the normal pregnancy outcome group ($P > 0.05$). The proportion of patients with appropriate gestational weight gain in the adverse pregnancy outcome group was lower than that in the normal pregnancy outcome group, and the proportion of patients with excessive gestational weight gain in the adverse pregnancy outcome group was higher than that in the normal pregnancy outcome group ($P < 0.05$). The levels of TG, TC and LDL-C in the adverse pregnancy outcome group were higher than those in the normal pregnancy outcome group, and the level of HDL-C in the adverse pregnancy outcome group was lower than that in the normal pregnancy outcome group, with statistical significance ($P < 0.05$). Multivariate Logistic regression analysis showed excessive gestational weight gain, $TG \geq 3.64$ mmol/L, $TC \geq 7.95$ mmol/L, $HDL-C \leq 1.65$ mmol/L, $LDL-C \geq 5.17$ during late pregnancy was an independent risk factor for adverse pregnancy outcomes in GDM patients ($P < 0.05$).

Conclusion GDM patients have excessive gestational weight gain. $TG \geq 3.64$ mmol/L, $TC \geq 7.95$ mmol/L, $HDL-C \leq 1.65$ mmol/L, $LDL-C \geq 5.17$ mmol/L in late pregnancy are independent risk factors for adverse pregnancy outcomes in GDM patients.

Key words: gestational diabetes mellitus; gestational weight gain; lipid metabolism index; adverse pregnancy outcome; risk factor

妊娠糖尿病(GDM)是一种妊娠期特殊类型的糖尿病,是孕妇常见的代谢性疾病之一,其主要表现为血糖水平升高或胰岛素灵敏度下降^[1]。虽然该类患者的临床特征主要为葡萄糖代谢异常,但其孕期增长体质量及脂代谢指标均具有重要的临床意义。有研究发现,GDM患者孕期增长体质量、脂代谢指标与不良妊娠结局之间存在一定的关联^[2-3]。孕期增长体质量是GDM患者面临的一项重要问题,孕期增长体质量过度会导致孕妇体质量增加、胰岛素抵抗加剧、血糖升高等,从而增加其不良妊娠结局风险。除孕期增长体质量以外,GDM还可能对孕妇脂代谢指标产生影响。当孕妇发生GDM时,由于胰岛素抵抗加剧,胰岛素分泌不足等原因,可导致脂代谢发生紊乱,使机体甘油三酯(TG)、胆固醇等脂质物质水平升高,从而增加巨大儿、产后出血等不良妊娠结局风险,危害孕妇及胎儿健康。当前我国GDM发病率呈逐年上升趋势,已成为影响孕妇及胎儿健康的重要公共卫生问题^[4-5]。目前临床多注重对GDM患者糖代谢异常的研究,而对孕期不同阶段增长体质量和脂代谢指标及其与不良妊娠结局关系的研究相对较少。因此,本研究旨在探讨GDM患者孕期增长体质量、脂代谢指标与不良妊娠结局的关系。现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2020年1月至2022年12月本院收治的120例GDM患者作为观察组,另选取同期在本院体检的795例健康孕妇作为对照组,再按照妊娠结局将GDM患者分为正常妊娠结局组及不良妊娠结局组。观察组年龄23~39岁,平均(32.65±4.89)岁。对照组年龄23~40岁,平均(28.79±5.66)岁。两组年龄比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。纳入标准:(1)符合文献[6]中GDM的诊断标

准,并经口服75g葡萄糖耐量试验确诊为GDM;(2)单胎妊娠;(3)年龄为23~39岁;(4)病历资料完整。排除标准:(1)孕前确诊为糖尿病患者;(2)甲状腺功能障碍者;(3)孕前有高血压者;(4)孕期使用降糖药物控制血糖者;(5)合并严重肝、肾功能疾病及恶性肿瘤者。本研究经本院医学伦理委员会审批(2023019),且所有研究对象均知情同意并签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 收集资料 通过电子病历数据库及回访问卷等方式收集患者临床资料,包括孕期增长体质量及孕早期(孕11周)和孕晚期(孕32周)脂代谢指标[总胆固醇(TC)、TG、高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)]水平。

1.2.2 不良妊娠结局判断标准 不良妊娠结局包括早产、胎儿窘迫、巨大儿、出生低体质量儿、初产剖宫产、先兆子痫、产后出血。早产:不足37周分娩。胎儿窘迫:临床表现为胎心监护异常(三级电子胎心监护提示宫内复苏无法改善的Ⅱ类胎心监护、Ⅲ类胎心监护)、胎动减少(每2h胎动次数 < 10 次或胎动频率减少50%)或消失,相关检查显示羊水深度 ≤ 2 cm或羊水指数 ≤ 5 cm、胎儿生物物理评分 < 6 分。巨大儿:出生时体质量 > 4000 g。出生低体质量儿:足月儿出生体质量 < 2500 g。初产剖宫产:初产妇进行剖宫产。先兆子痫:怀孕前无高血压,怀孕20周后首次发现血压升高,收缩压 ≥ 140 mmHg和(或)舒张压 ≥ 90 mmHg,且24h尿蛋白 ≥ 0.3 mg/24h或随机尿蛋白阳性,可伴有上腹部不适、头疼等症状。产后出血:经阴道分娩后出血量 ≥ 500 mL,剖宫产分娩后出血量 ≥ 1000 mL。

1.2.3 孕期增长体质量情况判定标准 根据孕妇临产时体质量减去孕前体质量获得孕期增长体质量,参

考文献[7]对孕期增长体质量情况进行划分,孕前体质量指数(BMI) $<18.50\text{ kg/m}^2$ 的孕妇,孕期增长体质量正常值为 $12.50\sim 18.00\text{ kg}$;孕前BMI为 $18.50\sim <25.00\text{ kg/m}^2$ 的孕妇,孕期增长体质量正常值为 $11.50\sim 16.00\text{ kg}$;孕前BMI $\geq 25.00\text{ kg/m}^2$ 的孕妇,孕期增长体质量正常值为 $7.00\sim 11.50\text{ kg}$ 。根据不同孕前BMI,当孕期增长体质量低于正常范围时为孕期增长体质量过少,当孕期增长体质量处于正常范围时为孕期增长体质量适宜,当孕期增长体质量高于正常范围时为孕期增长体质量过多。采集孕妇孕早期及孕晚期的空腹静脉血 5 mL ,以 $3\ 500\text{ r/min}$ 离心 15 min ,取上层血清,采用济南爱来宝生物科技有限公司生产的BK-400全自动生化分析仪检测TG、TC、LDL-C、HDL-C水平。

1.3 统计学处理 采用SPSS23.0统计软件分析数据。符合正态分布的计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,两组间比较采用独立样本 t 检验,两组内比较采用配对 t 检验;计数资料以例数或百分率表示,组间比较采用 χ^2 检验;采用多因素Logistic回归分析GDM患者发生不良妊娠结局的危险因素。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

表 1 观察组与对照组孕期增长体质量和孕早、晚期脂代谢指标比较($\bar{x}\pm s$)

组别	n	孕期增长体质量(kg)	TG(mmol/L)		TC(mmol/L)		LDL-C(mmol/L)		HDL-C(mmol/L)	
			孕早期	孕晚期	孕早期	孕晚期	孕早期	孕晚期	孕早期	孕晚期
观察组	120	13.93 \pm 2.78	1.26 \pm 0.21	3.29 \pm 1.02	3.60 \pm 1.18	6.69 \pm 1.32	2.62 \pm 0.56	4.61 \pm 1.03	1.54 \pm 0.31	2.02 \pm 0.57
对照组	795	11.62 \pm 2.15	1.29 \pm 0.25	2.78 \pm 0.73	3.57 \pm 1.16	6.05 \pm 1.07	2.65 \pm 0.58	3.79 \pm 0.95	1.56 \pm 0.32	2.41 \pm 0.39
t		5.268	-0.636	2.713	0.264	2.482	-0.264	1.593	-0.319	-2.156
P		<0.001	0.526	0.012	0.796	0.009	0.792	0.032	0.750	0.033

表 2 观察组与对照组总不良妊娠结局发生情况比较[n(%)]

组别	n	早产	胎儿窘迫	巨大儿	出生低体质量儿	初产剖宫产	先兆子痫	产后出血	总发生
观察组	120	7(5.83)	3(2.50)	11(9.17)	2(1.67)	8(6.67)	4(3.33)	2(1.67)	37(30.83)
对照组	795	8(1.01)	2(0.25)	2(0.25)	0(0.00)	15(1.89)	0(0.00)	1(0.13)	28(3.52)
χ^2									5.017
P									0.023

表 3 不良妊娠结局组与正常妊娠结局组孕前 BMI 及孕期增长体质量情况比较($\bar{x}\pm s$ 或 n(%))

组别	n	孕前 BMI(kg/m ²)	孕期增长体质量过少	孕期增长体质量适宜	孕期增长体质量过多
不良妊娠结局组	37	21.25 \pm 2.76	5(13.51)	11(29.73)	21(56.76)
正常妊娠结局组	83	21.07 \pm 2.81	4(4.82)	62(74.70)	17(20.48)
t/ χ^2		0.259	2.788	21.720	15.562
P		0.797	0.095	<0.001	<0.001

2.4 不良妊娠结局组与正常妊娠结局组孕早、晚期脂代谢指标比较 不良妊娠结局组与正常妊娠结局组孕早期 TG、TC、LDL-C、HDL-C 水平比较,差异均

2 结 果

2.1 观察组与对照组孕期增长体质量和孕早、晚期脂代谢指标比较 观察组与对照组孕早期 TG、TC、LDL-C、HDL-C 水平比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。观察组孕期增长体质量高于对照组($P<0.05$)。观察组孕晚期的 TG、TC、LDL-C 水平均高于对照组,HDL-C 水平低于对照组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。见表 1。

2.2 观察组与对照组总不良妊娠结局发生情况比较 观察组不良妊娠结局总发生率高于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$)。见表 2。

2.3 不良妊娠结局组与正常妊娠结局组孕前 BMI 及孕期增长体质量情况比较 不良妊娠结局组有 37 例患者,正常妊娠结局组有 83 例患者。不良妊娠结局组与正常妊娠结局组孕前 BMI 和孕期增长体质量过少的患者比例比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。不良妊娠结局组孕期增长体质量适宜的患者比例低于正常妊娠结局组,孕期增长体质量过多的患者比例高于正常妊娠结局组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。见表 3。

无统计学意义($P>0.05$)。不良妊娠结局组孕晚期的 TG、TC、LDL-C 水平均高于正常妊娠结局组,HDL-C 水平低于正常妊娠结局组,差异均有统计学意义($P<$

0.05)。见表 4。

2.5 GDM 患者发生不良妊娠结局的多因素 Logistic 回归分析 以 GDM 患者的妊娠结局作为因变量(正常妊娠结局=0,不良妊娠结局=1),以孕期增长体质量(孕期增长体质量过多=1,孕期增长体质量适宜或过少=0)及孕晚期 TG(≥ 3.64 mmol/L=1, < 3.64 mmol/L=0)、TC(≥ 7.95 mmol/L=1, < 7.95

mmol/L=0)、HDL-C(≤ 1.65 mmol/L=1, > 1.65 mmol/L=0)、LDL-C(≥ 5.17 mmol/L=1, < 5.17 mmol/L=0)作为自变量进行多因素 Logistic 回归分析,结果显示,孕期增长体质量过多及孕晚期 TG ≥ 3.64 mmol/L、TC ≥ 7.95 mmol/L、HDL-C ≤ 1.65 mmol/L、LDL-C ≥ 5.17 mmol/L 是 GDM 患者发生不良妊娠结局的独立危险因素($P < 0.05$)。见表 5。

表 4 不良妊娠结局组与正常妊娠结局组孕早、晚期脂代谢指标比较($\bar{x} \pm s$, mmol/L)

组别	n	TG		TC		LDL-C		HDL-C	
		孕早期	孕晚期	孕早期	孕晚期	孕早期	孕晚期	孕早期	孕晚期
不良妊娠结局组	37	1.26±0.23	3.65±1.05	3.62±1.19	6.96±1.68	2.70±0.55	4.85±1.04	1.57±0.35	1.76±0.35
正常妊娠结局组	83	1.27±0.25	2.98±0.92	3.59±1.15	5.78±1.32	2.68±0.56	3.98±0.92	1.55±0.33	2.59±0.57
t		-0.207	2.788	0.265	2.788	0.182	2.481	0.301	-2.092
P		0.836	0.011	0.791	0.011	0.856	0.015	0.764	0.039

表 5 GDM 患者发生不良妊娠结局的多因素 Logistic 回归分析

因素	β	SE	Wald χ^2	P	OR	95%CI
孕期增长体质量	0.663	0.135	10.251	0.014	1.941	1.489~2.528
孕晚期 TG	0.865	0.213	8.632	0.012	2.375	1.608~3.606
孕晚期 TC	0.625	0.263	8.157	0.025	1.868	1.116~3.128
孕晚期 HDL-C	0.523	0.251	7.531	0.019	1.687	1.032~2.759
孕晚期 LDL-C	0.453	0.175	6.252	0.027	1.573	1.116~2.217

3 讨 论

GDM 是孕期特殊类型的糖尿病,其发生率呈逐年上升趋势^[8-9]。如果不及时对 GDM 患者进行诊断和治疗,可能会对孕妇和胎儿产生严重影响,如引起新生儿巨大症、胎儿窘迫等不良妊娠结局^[10]。此外,GDM 患者还面临着未来发生 2 型糖尿病和心血管疾病的风险^[11]。随着人们对 GDM 认识的不断深入,越来越多的研究致力于分析 GDM 患者的孕期增长体质量和脂代谢指标对妊娠结局的影响,以降低不良妊娠结局的发生率。

孕期增长体质量可有效反映孕妇营养状况及胎儿发育情况,监测孕妇孕期增长体质量情况对评估孕妇及胎儿的健康有着重要意义^[12]。由于 GDM 患者胰岛素抵抗加剧、胰岛素分泌不足等原因,可加剧机体脂代谢异常,对孕妇及胎儿的健康均可产生不良影响^[13]。本研究对 GDM 患者孕期增长体质量和孕早、晚期脂代谢指标进行深入分析,结果显示,观察组与对照组孕早期 TG、TC、LDL-C、HDL-C 水平比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。观察组孕期增长体质量高于对照组($P < 0.05$)。观察组孕晚期的 TG、TC、LDL-C 水平均高于对照组,HDL-C 水平低于对照组,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。提示 GDM 患者孕期增长体质量高于正常孕妇,且 GDM 患者存在不同程度的脂代谢紊乱状况。这与王润秋等^[14]的

研究结果相似。分析其原因为妊娠期孕妇激素水平升高可导致机体胰岛素抵抗加剧,使得 GDM 患者的胰岛素分泌增加,并促进葡萄糖和脂肪的合成,从而引起体质量过度增加^[15-16]。在孕早期时,孕妇胎盘中的脂类物质合成速度较慢,故 GDM 患者与正常孕妇的脂代谢指标水平在孕早期比较无显著差异;而在孕晚期,随着胎盘逐渐成熟及孕激素水平升高,使脂质合成速度加快,导致机体血脂水平升高,且 GDM 患者由于机体发生胰岛素抵抗,导致葡萄糖不能被充分利用,使机体内葡萄糖水平升高,胰岛素释放受到抑制,导致脂肪酸合成加快,从而使血脂水平发生紊乱。此外,由于 GDM 患者往往在孕晚期体质量增长明显,脂肪组织过度生长,也可导致脂代谢异常^[17-18]。

不良妊娠结局是指孕妇在妊娠期间发生的任何不良结局,包括早产、胎儿窘迫、巨大儿、产后出血等^[19-20]。在本研究中,观察组总不良妊娠发生率高于对照组($P < 0.05$)。不良妊娠结局组与正常妊娠结局组孕前 BMI 和孕期增长体质量过少的患者比例比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。不良妊娠结局组孕期增长体质量适宜的患者比例低于正常妊娠结局组,孕期增长体质量过多的患者比例高于正常妊娠结局组,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。不良妊娠结局组孕晚期的 TG、TC、LDL-C 水平均高于正常妊娠结局组,HDL-C 水平低于正常妊娠结局组,差异均

有统计学意义($P < 0.05$)。说明 GDM 患者不良妊娠结局发生率明显高于正常孕妇,且 GDM 患者不良妊娠结局的发生与孕期增长体质量过多、脂代谢指标水平异常具有一定关系^[21-22]。本研究通过 Logistic 回归分析了 GDM 患者孕期增长体质量和脂代谢指标水平变化与不良妊娠结局的关系,结果显示,孕期增长体质量过多及孕晚期 TG ≥ 3.64 mmol/L、TC ≥ 7.95 mmol/L、HDL-C ≤ 1.65 mmol/L、LDL-C ≥ 5.17 mmol/L 是 GDM 患者发生不良妊娠结局的独立危险因素($P < 0.05$)。分析其原因,孕期增长体质量过多及孕晚期脂代谢异常可加重机体胰岛素抵抗及脂代谢紊乱程度,影响孕妇血流动力学,加剧孕妇机体炎症反应,进而影响胎儿的生长发育,增加巨大儿、初产剖宫产等不良妊娠结局发生风险;同时 GDM 患者孕晚期脂代谢指标水平异常可引发孕妇血管内皮功能障碍,增加先兆子痫发生风险;可增加妊娠期合并肝内胆汁淤积症等并发症发生率,从而引发胎儿窘迫、早产等不良妊娠结局^[23-25]。因此临床可对 GDM 患者孕期增长体质量及脂代谢指标水平进行监测,及时对该类指标异常的患者进行干预,以改善 GDM 患者妊娠结局。

综上所述,GDM 患者存在孕期增长体质量过多现象,孕期增长体质量过多及孕晚期 TG ≥ 3.64 mmol/L、TC ≥ 7.95 mmol/L、HDL-C ≤ 1.65 mmol/L、LDL-C ≥ 5.17 mmol/L 是 GDM 患者发生不良妊娠结局的独立危险因素。

参考文献

[1] MOON J H, JANG H C. Gestational diabetes mellitus: diagnostic approaches and maternal-offspring complications[J]. *Diabetes Metab J*, 2022, 46(1): 3-14.

[2] 范洪媛, 燕美琴. 生活方式干预在妊娠糖尿病预防中的应用研究进展[J]. *护理研究*, 2022, 36(19): 3473-3477.

[3] 徐恒, 马燕, 张丽霞, 等. 妊娠糖尿病患者孕前身体质量指数、孕期增重及血脂水平对妊娠结局的影响[J]. *浙江大学学报(医学版)*, 2021, 50(3): 320-328.

[4] 范岩峰, 钟红秀, 李丽榕, 等. 营养干预对妊娠期糖尿病孕妇孕期体重增长和血脂代谢水平及分娩结局的影响[J]. *中国实用妇科与产科杂志*, 2022, 38(9): 929-933.

[5] 吴莎. 妊娠期糖尿病孕妇体重、肠道菌群的组成变化特点及对妊娠结局的影响[J]. *中国医师杂志*, 2019, 21(6): 909-911.

[6] 吴红花. 重视妊娠期高血糖分类及妊娠期糖尿病诊断标准[J]. *中华医学杂志*, 2022, 102(6): 309-392.

[7] 毛丽梅, 陆青贵. 《美国 IOM 修订的孕期增重指南》简报[C]//中国营养学会. 中国营养学会妇幼营养第七次全国学术会议论文汇编, 南京, 2010. 北京: 中国营养学会, 2010.

[8] 孟彤, 孟文颖, 王娟, 等. 妊娠期血脂参考值范围的建立[J]. *中国医刊*, 2018, 53(9): 1009-1014.

[9] 林娟, 林丽华, 张蓉华, 等. 基于美国医学研究院推荐的孕期增重与围产结局的回顾性研究[J]. *中国妇幼卫生杂志*, 2020, 11(3): 7-12.

[10] VINCE K, PERKOVIĆ P, MATIJEVIĆ R. What is known and what remains unresolved regarding gestational diabetes mellitus(GDM)[J]. *J Perinat Med*, 2020, 48(8): 757-763.

[11] 刘菲. 妊娠期糖尿病孕妇发展成 2 型糖尿病: 系统综述和 Meta 分析[J]. *中华围产医学杂志*, 2020, 23(9): 599-599.

[12] 胡丽燕, 李兆艾, 杜秀萍. 双胎妊娠孕妇孕期增重与母儿围产结局的关系[J]. *中国药物与临床*, 2019, 19(19): 3307-3309.

[13] 晋柏, 孙丽洲. 妊娠期糖尿病代谢组学研究应用与进展[J]. *中华围产医学杂志*, 2019, 22(4): 265-268.

[14] 王润秋, 桑琳, 杜世华. 妊娠期糖尿病患者不同孕期脂代谢及巨大儿发生[J]. *中国计划生育学杂志*, 2020, 28(2): 251-256.

[15] 莫训群, 乐江华, 黄芯, 等. 双胎妊娠孕期体质量增长与妊娠结局关系的研究[J]. *实用妇产科杂志*, 2022, 38(9): 694-698.

[16] 吴杭玉, 叶梅, 张宜生. 妊娠期糖尿病的研究进展[J]. *浙江医学*, 2018, 40(13): 1512-1515.

[17] 华雯, 张丽君, 卢莎, 等. 孕中晚期增重速率对妊娠期糖尿病孕妇妊娠期并发症和分娩结局的影响研究[J]. *中国全科医学*, 2022, 25(29): 3621-3626.

[18] 金鑫, 吴艳. 妊娠期糖尿病并发脂代谢紊乱的危险因素[J]. *现代妇产科进展*, 2021, 30(6): 426-429.

[19] MALAZA N, MASETE M, ADAM S, et al. A systematic review to compare adverse pregnancy outcomes in women with pregestational diabetes and gestational diabetes[J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2022, 19(17): 10846.

[20] JOWELL A R, SARMA A A, GULATI M, et al. Interventions to mitigate risk of cardiovascular disease after adverse pregnancy outcomes: a review[J]. *JAMA Cardiol*, 2022, 7(3): 346-355.

[21] 严文叶. 妊娠期糖尿病孕妇孕期体重管理和饮食控制对妊娠结局的影响[J]. *中国社会医学杂志*, 2020, 37(6): 633-636.

[22] RELPH S, PATEL T, DELANEY L, et al. Adverse pregnancy outcomes in women with diabetes-related microvascular disease and risks of disease progression in pregnancy: a systematic review and meta-analysis[J]. *PLoS Med*, 2021, 18(11): e1003856.

[23] 王明, 孙彩萍, 吴彦玲, 等. 妊娠期糖尿病合并子痫前期患者糖脂代谢指标水平、血液流变学变化与围生结局的相关性[J]. *检验医学与临床*, 2023, 20(4): 535-538.

[24] 王朦朦, 王颖, 陈赵静, 等. 维生素 D 补充与妊娠期糖尿病患者血糖控制和不良母婴结局的研究进展[J]. *中国医学科学院学报*, 2021, 43(2): 253-258.

[25] 史俊霞, 尹盼月. 不同妊娠时期妊娠期糖尿病患者糖脂代谢状况及妊娠结局分析[J]. *海南医学*, 2020, 31(16): 2082-2085.