

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2022.06.029

# 妊娠期糖尿病患者糖化白蛋白、内脂素、摄食抑制因子-1水平与胰岛素抵抗和妊娠结局的关系分析\*

沈琼<sup>1</sup> 高贝贝<sup>1</sup> 章茜<sup>2</sup> 从相国<sup>1</sup> 胡丹丹<sup>1</sup> 陈蕾<sup>1Δ</sup>

(1 南京医科大学附属苏州医院内分泌科 江苏 苏州 215002; 2 南京医科大学附属苏州医院妇产科 江苏 苏州 215002)

**摘要 目的:**观察妊娠期糖尿病(GDM)患者糖化白蛋白(GA)、内脂素(Visfatin)、摄食抑制因子-1(Nesfatin-1)水平与胰岛素抵抗的关系,并分析导致妊娠结局不良的危险因素。**方法:**选取2018年6月~2021年1月期间我院收治的120例GDM患者作为观察组,同一时间段选择来我院行孕检的90例正常孕妇作为对照组。检测受试者血清中Visfatin、Nesfatin-1、GA、空腹胰岛素(FINS)、空腹血糖(FPG)水平,计算胰岛素抵抗指数(HOMA-IR)、胰岛β细胞功能指数(HOMA-β)。采用Pearson相关分析Visfatin、Nesfatin-1、GA与胰岛素抵抗的关系。采用多因素Logistic回归分析妊娠结局不良的影响因素。**结果:**观察组的GA、Visfatin、Nesfatin-1、HOMA-IR高于对照组,HOMA-β低于对照组( $P<0.05$ )。Pearson相关分析结果显示,GA、Visfatin、Nesfatin-1与HOMA-β呈负相关,而与HOMA-IR呈正相关( $P<0.05$ )。观察组的妊娠不良结局发生率明显高于对照组( $P<0.05$ )。单因素分析结果显示:妊娠不良结局与分娩年龄、居住地、糖尿病家族史、产前体质量指数(BMI)、合并多囊卵巢综合征、流产史、分娩史、甲状腺功能情况、产次、FPG、FINS、GA、Visfatin、Nesfatin-1、HOMA-IR、HOMA-β有关( $P<0.05$ ),而与文化程度、单/双胎妊娠、孕次无关( $P>0.05$ )。Logistic回归分析结果显示:居住地为城市、产前BMI $\geq 28$  kg/m<sup>2</sup>、分娩年龄 $\geq 35$ 岁、合并多囊卵巢综合征、GA $\geq 13\%$ 、Visfatin $\geq 82$ mmol/L、Nesfatin-1 $\geq 9$  μg/L、流产史、甲状腺功能异常是导致GDM产妇妊娠结局不良的危险因素( $P<0.05$ )。**结论:**GDM患者中存在GA、Visfatin、Nesfatin-1高表达,且与胰岛素抵抗明显相关。GDM产妇的妊娠不良结局发生率较高,受分娩年龄、居住地、产前BMI、合并多囊卵巢综合征、流产史、GA、Visfatin、Nesfatin-1、甲状腺功能异常等多种因素影响,可考虑针对上述患者采取相关干预措施,以改善患者的妊娠结局。

**关键词:**妊娠期糖尿病;糖化白蛋白;内脂素;摄食抑制因子-1;妊娠结局;胰岛素抵抗

**中图分类号:**R714.256 **文献标识码:**A **文章编号:**1673-6273(2022)06-1137-05

## Relationship Analysis between Glycated Albumin, Visfatin and Nesfatin-1 Level and Insulin Resistance and Pregnancy Outcome in Patients with Gestational Diabetes Mellitus\*

SHEN Qiong<sup>1</sup>, GAO Bei-bei<sup>1</sup>, ZHANG Qian<sup>2</sup>, CONG Xiang-guo<sup>1</sup>, HU Dan-dan<sup>1</sup>, CHEN Lei<sup>1Δ</sup>

(1 Department of Endocrine, Suzhou Hospital Affiliated to Nanjing Medical University, Suzhou, Jiangsu, 215002, China;

2 Department of Obstetrics and Gynecology, Suzhou Hospital Affiliated to Nanjing Medical University, Suzhou, Jiangsu, 215002, China)

**ABSTRACT Objective:** To observe the relationship between glycated albumin(GA), Visfatin(Visfatin) and Nesfatin-1(Nesfatin-1) levels and insulin resistance in patients with gestational diabetes mellitus (GDM), and to analyze the risk factors leading to poor pregnancy outcome. **Methods:** 120 patients with GDM who were treated in our hospital from June 2018 to January 2021 were selected as the observation group. Another 90 normal pregnant women who underwent physical examination in our hospital in the same period were selected as the control group. The levels of Visfatin, Nesfatin-1, GA, fasting insulin (FINS) and fasting blood glucose (FPG) were measured, Insulin resistance index (HOMA-IR) and islet β cell function index (HOMA-β) were calculated. Pearson correlation analysis was used to analyze the relationship between Visfatin, Nesfatin-1 and GA and insulin resistance. Multivariate Logistic regression was used to analyze the influencing factors of poor pregnancy outcome. **Results:** GA, Visfatin, Nesfatin-1 and HOMA-IR in the observation group were higher than those in the control group, HOMA-β was lower than that in the control group( $P<0.05$ ). Pearson correlation analysis showed that GA, Visfatin and Nesfatin-1 were negatively correlated with HOMA-β, but positively correlated with HOMA-IR ( $P<0.05$ ). The incidence of poor pregnancy outcome in the observation group was significantly higher than that in the control group ( $P<0.05$ ). Univariate analysis showed that the adverse outcomes of pregnancy were related to childbirth age, residence, family history of diabetes, prenatal body mass index (BMI), polycystic ovary syndrome, history of abortion, delivery history, thyroid function, parity, FPG, FINS, GA, Visfatin, Nesfatin-1, HOMA-IR and HOMA-β( $P<0.05$ ), but it was not related to educational level, single or twin pregnancy and pregnancy times( $P>0.05$ ).

\* 基金项目:江苏省妇幼健康科研项目(F202044)

作者简介:沈琼(1979-),女,硕士,副主任医师,研究方向:围生殖期内分泌疾病,E-mail: ysshqiong@163.com

Δ 通讯作者:陈蕾(1970-),女,博士,主任医师,研究方向:围生殖期内分泌疾病,E-mail: szlei2004@163.com

(收稿日期:2021-07-28 接受日期:2021-08-24)

05). Logistic regression analysis showed that residence in city, prenatal BMI  $\geq 28$  kg/m<sup>2</sup>, delivery age  $\geq 35$  years old, polycystic ovary syndrome, GA  $\geq 13\%$ , Visfatin  $\geq 82$  mmol/L, Nesfatin-1  $\geq 9$   $\mu$ g/L, abortion history and abnormal thyroid function were the risk factors for poor pregnancy outcome of GDM pregnant women ( $P < 0.05$ ). **Conclusion:** There are high expression of GA, Visfatin and Nesfatin-1 in patients with GDM, which are significantly related to insulin resistance. The incidence of adverse pregnancy outcomes of GDM pregnant women is high. It is affected by many factors, such as delivery age, place of residence, prenatal BMI, polycystic ovary syndrome, abortion history, GA, Visfatin, Nesfatin-1, abnormal thyroid function and so on. It can be considered to take relevant intervention measures for the above patients to improve their pregnancy outcomes.

**Key words:** Gestational diabetes mellitus; Glycated albumin; Visfatin; Nesfatin-1; Pregnancy outcome; Insulin resistance

**Chinese Library Classification(CLC):** R714.256 **Document code:** A

**Article ID:** 1673-6273(2022)06-1137-05

## 前言

妊娠期糖尿病(GDM)是指妊娠期发生的不同程度的糖代谢异常<sup>[1]</sup>。报道表明<sup>[2]</sup>,GDM可影响产妇的妊娠结局。因此,评估GDM的严重程度以及对妊娠结局的影响具有重要的临床意义。胰岛素抵抗(IR)是指机体组织对胰岛素促进葡萄糖摄取和利用的敏感性下降,出现继发性高胰岛素血症,当病理性IR出现时,即会发生GDM<sup>[3]</sup>。除此之外,GDM的发生与机体糖脂代谢紊乱密切相关,而血清中多种细胞因子参与着人体糖脂代谢紊乱过程<sup>[4]</sup>。内脂素(Visfatin)具有促进脂肪聚集作用,增加机体甘油三酯合成<sup>[5]</sup>;摄食抑制因子-1(Nesfatin-1)在机体糖脂代谢发挥着重要作用<sup>[6]</sup>;糖化白蛋白(GA)是反映过去2~3周内平均血糖水平的一个重要指标<sup>[7]</sup>。目前临床缺乏以上指标的系统报道,鉴于此,本研究通过探讨GDM患者GA、Visfatin、Nesfatin-1水平与胰岛素抵抗和妊娠结局的关系,以期为临床防治提供参考。

## 1 资料与方法

### 1.1 临床资料

2018年6月~2021年1月期间选取我院收治的GDM患者(n=120)作为观察组。纳入标准:(1)符合GDM的相关诊断标准者<sup>[8]</sup>;(2)所有患者或家属签署知情同意书;(3)精神状态正常。排除标准:(1)既往合并内分泌疾病者;(2)合并恶性肿瘤者;(3)近2周内存在急慢性感染者;(4)合并凝血功能障碍者。另选取同期在我院孕检的正常孕妇90例作为对照组。本研究符合《世界医学协会赫尔辛基宣言》相关要求。

### 1.2 方法

#### 1.2.1 Visfatin、Nesfatin-1、GA与实验室指标检测 观察组患

者于入院次日,对照组于检查当天,抽取外周血5 mL,经离心半径9 cm,3500 r/min的速率离心12 min,离心后收集上清液,采用购自上海酶联生物科技有限公司的试剂盒,经酶联免疫吸附法检测血清中Visfatin、Nesfatin-1水平,采用酶法检测GA。采用日立7060全自动生化分析仪对受试者血清中的空腹胰岛素(FINS)和空腹血糖(FPG)水平进行检测,计算胰岛素抵抗指数(HOMA-IR)、胰岛 $\beta$ 细胞功能指数(HOMA- $\beta$ )。HOMA-IR=FINS $\times$ FPG/22.5;HOMA- $\beta$ =20 $\times$ FINS/(FPG-3.5)。

1.2.2 妊娠结局 随访并记录两组妊娠结局,妊娠不良结局包括子痫前期、孕产妇胎膜早破、羊水污染、切口脂肪液化、羊水污染、巨大儿、转新生儿重症医学科的比例、新生儿窒息等。

1.2.3 一般资料 采用我院自制量表,收集GDM患者的一般资料,包括:孕次、产次、FPG、FINS、HOMA-IR、HOMA- $\beta$ 、文化程度、居住地、糖尿病家族史、分娩年龄、产前体质指数(BMI)、合并多囊卵巢综合征、流产史、分娩史、单/双胎妊娠、甲状腺功能情况等。

### 1.3 统计学方法

采用SPSS24.0软件对数据进行统计分析,计量资料用平均数 $\pm$ 标准差表示,实施t检验。计数资料采用百分比(%)表示,实施卡方检验。相关分析采用Pearson相关分析。多因素Logistic回归分析妊娠结局不良的影响因素。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

## 2 结果

### 2.1 对照组的GA、Visfatin、Nesfatin-1、HOMA- $\beta$ 、HOMA-IR对比

观察组的HOMA- $\beta$ 低于对照组,GA、Visfatin、Nesfatin-1、HOMA-IR高于对照组( $P < 0.05$ ),见表1。

表1 对照组的GA、Visfatin、Nesfatin-1、HOMA- $\beta$ 、HOMA-IR对比

Table 1 Comparison of GA, Visfatin, Nesfatin-1, HOMA- $\beta$  and HOMA-IR levels between the control group and the observation group

Groups	GA (%)	Visfatin (mmol/L)	Nesfatin-1 ( $\mu$ g/L)	HOMA- $\beta$	HOMA-IR
Control group(n=90)	11.38 $\pm$ 1.55	56.46 $\pm$ 7.08	3.54 $\pm$ 0.32	113.25 $\pm$ 18.79	3.19 $\pm$ 0.36
Observation group(n=120)	13.11 $\pm$ 1.64	82.53 $\pm$ 6.15	8.79 $\pm$ 0.49	79.37 $\pm$ 8.62	5.78 $\pm$ 0.81
t	-7.744	-28.482	-93.711	13.741	-33.979
P	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

### 2.2 观察组中GA、Visfatin、Nesfatin-1与HOMA- $\beta$ 、HOMA-IR的相关性分析

Pearson相关分析结果显示,GA、Visfatin、Nesfatin-1与HOMA- $\beta$ 呈负相关,而与HOMA-IR呈正相关( $P < 0.05$ ),见表2。

表 2 观察组中 GA、Visfatin、Nesfatin-1 与 HOMA-β、HOMA-IR 的相关性分析

Table 2 Correlation analysis of GA, Visfatin, Nesfatin-1 and HOMA-β, HOMA-IR in the observation group

Items	GA		Visfatin		Nesfatin-1	
	r	P	r	P	r	P
HOMA-β	-0.374	0.038	-0.436	0.017	-0.492	0.000
HOMA-IR	0.373	0.029	0.453	0.006	0.481	0.000

2.3 对照组、观察组的妊娠结局对比

于对照组的 16.67% (15/90) ( $P < 0.05$ ), 见表 3。

观察组的妊娠不良结局发生率为 39.17% (47/120), 明显高

表 3 对照组、观察组的妊娠结局对比 [n(%)]

Table 3 Comparison of pregnancy outcomes between control group and observation group [n(%)]

Groups	Amniotic fluid pollution	Macrosomia	Transfer to neonatal intensive care department	Neonatal asphyxia	Preeclampsia	Premature rupture of membranes	Amniotic fluid pollution	Incision fat liquefaction	Total incidence rate
Control group (n=90)	3(3.33)	2(2.22)	2(2.22)	3(3.33)	2(2.22)	1(1.11)	1(1.11)	1(1.11)	15(16.67)
Observation group(n=120)	9(7.50)	7(5.83)	5(4.17)	6(5.00)	3(2.50)	2(1.67)	2(1.67)	3(2.50)	37(30.83)
$\chi^2$									5.540
P									0.019

2.4 GDM 产妇妊娠结局的单因素分析

观察组患者根据是否发生妊娠不良结局分为妊娠结局不良组 (n=37) 和妊娠结局良好组 (n=83), 单因素分析结果显示: 妊娠不良结局与分娩年龄、居住地、糖尿病家族史、产前 BMI、

合并多囊卵巢综合征、流产史、分娩史、甲状腺功能情况、产次、FPG、FINS、GA、Visfatin、Nesfatin-1、HOMA-IR、HOMA-β 有关 ( $P < 0.05$ ), 而与文化程度、单 / 双胎妊娠、孕次无关 ( $P > 0.05$ ), 见表 4。

表 4 GDM 产妇妊娠结局的单因素分析

Table 4 Univariate analysis of pregnancy outcomes of GDM pregnant women

Factors	Poor pregnancy outcome group(n=37)	Good pregnancy outcome group(n=83)	$\chi^2$	P	
Childbirth age( years old)	<35	10(27.03)	58(69.88)	19.138	0.000
	≥ 35	27(72.97)	25(30.12)		
Place of residence	Countryside	11(29.73)	49(59.04)	8.792	0.003
	City	26(70.27)	34(40.96)		
Family history of diabetes	Yes	28(75.68)	31(37.35)	15.047	0.000
	No	9(24.32)	52(62.65)		
Education level	Junior high school and below	14(37.84)	32(38.55)	0.053	0.974
	Technical secondary school and senior high school	12(32.43)	28(33.73)		
	College degree or above	11(29.73)	23(27.71)		
Prenatal BMI( kg/m <sup>2</sup> )	<28	13(35.14)	50(60.24)	6.478	0.011
	≥ 28	24(64.86)	33(39.76)		
Complicated with polycystic ovary syndrome	Yes	25(67.57)	29(34.94)	11.018	0.000
	No	12(32.43)	54(65.06)		
Abortion history	Yes	26(70.27)	31(37.35)	11.128	0.000
	No	11(29.73)	52(62.65)		

Delivery history	Yes	25(67.57)	34(40.96)	7.258	0.007
	No	12(32.43)	49(59.03)		
Thyroid function condition	Normal	11(29.73)	56(67.47)	16.019	0.000
	Abnormal	26(70.27)	27(32.53)		
Single/twin pregnancy	Singleton	27(72.97)	61(73.49)	0.004	0.952
	Twins	10(27.03)	22(26.51)		
Pregnancy times	Once	13(35.14)	29(34.94)	0.026	0.989
	2 times	12(32.43)	28(33.73)		
Times of birth	≥ 3 times	12(32.43)	26(31.33)		
	Primipara	10(27.03)	59(71.08)	10.108	0.000
	Menstrual labor	27(72.97)	24(28.92)		
FPG(mmol/L)		8.83± 0.72	7.24± 0.64	12.088	0.000
FINS(pmol/ml)		19.47± 1.58	15.37± 1.82	11.850	0.000
GA(%)		15.97± 1.85	11.84± 1.73	11.821	0.000
Visfatin(mmol/L)		85.63± 3.49	81.15± 3.58	6.379	0.000
Nesfatin-1(μg/L)		9.46± 1.03	8.49± 1.17	4.346	0.000
HOMA-β		73.06± 4.82	82.19± 5.91	-8.248	0.000
HOMA-IR		7.64± 0.83	4.95± 0.61	19.876	0.000

2.5 GDM 产妇妊娠结局的多因素分析

以 GDM 产妇妊娠结局是否不良为因变量，赋值如下：妊娠结局良好 =0、妊娠结局不良 =1，表 4 中有统计学意义的因素作为自变量，分娩年龄：<35 岁 =0、≥ 35 岁 =1；居住地：农村 =0、城市 =1；糖尿病家族史：无 =0、有 =1；产前 BMI：<28 kg/m<sup>2</sup>=0、≥ 28 kg/m<sup>2</sup>=1；合并多囊卵巢综合征：无 =0、有 =1；流产史：无=0、有 =1；分娩史：无 =0、有 =1；甲状腺功能情况：正常 =0、异常 =1；产次：初产 =0，经产 =1；FPG：<8 mmol/L=0，≥ 8 mmol/L=1；FINS：<17 pmol/ml=0，≥ 17 pmol/ml=1；GA：<13%

=0，≥ 13%=1；Visfatin：<82 mmol/L=0，≥ 82 mmol/L=1；Nesfatin-1：<9 μg/L=0，≥ 9 μg/L=1；HOMA-IR：<6=0，≥ 6=1；HOMA-β：≥ 76=0，<76=1。建立 Logistic 回归分析模型，行逐步后退法(α 保留 =0.05, α 剔除 =0.10)，最终分析结果显示：分娩年龄≥ 35 岁、居住地为城市、产前 BMI≥ 28 kg/m<sup>2</sup>、合并多囊卵巢综合征、GA≥ 13%、Visfatin≥ 82 mmol/L、Nesfatin-1≥ 9 μg/L、流产史、甲状腺功能异常是导致 GDM 产妇妊娠结局不良的危险因素(P<0.05)，见表 5。

表 5 GDM 产妇妊娠结局的多因素分析

Table 5 Multivariate analysis of pregnancy outcomes of GDM pregnant women

Indexes	β	SE	Wald $\chi^2$	P	OR	95% confidence interval
Constant	-0.098	0.050	3.774	0.052	0.907	0.822~1.001
Childbirth age ≥ 35 years	0.931	0.304	9.395	0.002	2.538	1.399~4.604
Place of residence in city	0.806	0.223	13.040	0.000	2.239	1.446~3.468
Prenatal BMI≥ 28 kg/m <sup>2</sup>	0.355	0.171	4.293	0.038	1.426	1.019~1.995
Complicated with polycystic ovary syndrome	0.612	0.261	5.478	0.019	1.844	1.105~3.078
Abortion history	0.893	0.274	10.631	0.001	2.442	1.428~4.177
Abnormal thyroid function	1.013	0.276	13.454	0.000	2.754	1.603~4.732
GA≥ 13%	0.098	0.308	8.637	0.003	2.416	1.489~2.972
Visfatin ≥ 82 mmol/L	0.428	0.276	5.312	0.020	1.967	1.309~2.571
Nesfatin-1≥ 9 μg/L	0.625	0.297	5.5696	0.018	2.067	1.519~2.674

3 讨论

GDM 的发病机制复杂，主要病理基础为随着孕周的增加，

机体可分泌多种细胞因子及激素,影响胰岛素的信号转导过程,引起IR的发生<sup>[9-11]</sup>。GA是临床常用的且较为稳定的血糖指标,可有效反映测定前2~3周的血糖水平<sup>[12-14]</sup>。既往有报道结果显示<sup>[15]</sup>,GDM产妇产后代谢异常,导致GA升高,而GA的不断升高又可刺激胎儿自身胰岛素分泌,导致胎儿处于高胰岛素血症状态,提高巨大儿的发生风险。Nesfatin-1是与肥胖相关因子,以往的研究证实,GDM患者血清中Nesfatin-1持续升高可能诱发巨大儿<sup>[16-18]</sup>。Visfatin可增加体内甘油三酯的合成,导致机体处于高脂状态,高脂状态下可加重胰岛素抵抗<sup>[19]</sup>。本次研究结果显示,GDM患者中存在GA、Visfatin、Nesfatin-1高表达,且与胰岛素抵抗明显相关,可见GA、Visfatin、Nesfatin-1参与着GDM的发生、发展过程,可加重机体IR。同时研究还发现,Visfatin、GA、Nesfatin-1水平高表达也是导致妊娠结局不良的危险因素,主要是随着Visfatin、GA、Nesfatin-1水平升高,胰岛β细胞功能减退,IR程度加重,机体长期处于高血糖状态,影响胎儿发育,易导致妊娠不良结局风险增加。

研究结果显示,观察组的妊娠不良结局发生率明显高于对照组,可见GDM对产妇和新生儿危害较大,而导致妊娠不良结局发生的危险因素较多,主要包括分娩年龄、居住地、产前BMI、合并多囊卵巢综合征、流产史、甲状腺功能异常等多种因素。分析其原因:高龄妊娠是发生不良妊娠结局公认的危险因素<sup>[20,21]</sup>。主要是因为,年龄越大者其基础代谢率低,肥胖发生风险增加,由此引发的慢性炎症会加剧IR;伴随着年龄的增加,葡萄糖转运蛋白功能低下,糖代谢调节功能下降<sup>[22,23]</sup>。居住地为城市的孕妇其不良妊娠结局发生风险更高,考虑可能是因为居住于城市可导致能量相对过剩,各种饮料、零食摄入更多,加上快节奏的生活会增加孕妇的生活压力,导致不良妊娠结局发生风险增加<sup>[24,25]</sup>。故在孕妇的健康教育中,应帮助其及时疏导负面情绪,提倡培养良好的生活饮食习惯。众所周知,糖尿病的发生与肥胖息息相关,故肥胖与GDM的发生发展也密切相关<sup>[26]</sup>。BMI是评估个体是否肥胖的指标之一,产前BMI过大提示机体可能处于脂肪代谢过剩状态,导致胰岛素信号通路受到影响,从而诱发IR,提高不良妊娠结局的发生风险<sup>[27]</sup>。合并多囊卵巢综合征的患者体内激素紊乱,排卵障碍加上辅助生殖治疗,本身即存在代谢失调,加上存在一定的抑郁焦虑情况,极易引起不良妊娠结局<sup>[28]</sup>。流产史也是导致GDM产妇产后不良结局发生的危险因素之一,可能是因为频繁的流产可对母体造成一定的伤害,生殖机能的不健全导致不良妊娠结局发生风险增加<sup>[29]</sup>。建议女性无妊娠计划时做好避孕措施,避免多次人工流产。还有相关研究证实<sup>[30]</sup>,相比于GDM患者未合并其他疾病患者,GDM患者合并甲状腺功能异常对母儿的不良影响更大,甲状腺功能异常时易导致脂代谢异常、胰岛素分泌减少,影响胎儿的正常发育<sup>[31]</sup>。

综上所述,GDM患者中存在GA、Visfatin、Nesfatin-1高表达,且与胰岛素抵抗明显相关。GDM产妇产后不良结局发生率较高,受到分娩年龄、居住地、产前BMI、合并多囊卵巢综合征、流产史、GA、Visfatin、Nesfatin-1、甲状腺功能异常等多种因素影响,可考虑针对上述患者采取相关干预措施。本研究的不足之处在于未针对GDM患者血糖控制情况进行分组,从而无法分析各亚组的妊娠结局,后续将就此进行深入分析。

## 参考文献(References)

- [1] Homayouni A, Bagheri N, Mohammad-Alizadeh-Charandabi 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] Chiefari E, Arcidiacono B, Foti D, et al. Gestational diabetes mellitus: an updated overview[J]. *J Endocrinol Invest*, 2017, 40(9): 899-909
- [3] Johns EC, Denison FC, Norman JE, et al. Gestational Diabetes Mellitus: Mechanisms, Treatment, and Complications [J]. *Trends Endocrinol Metab*, 2018, 29(11): 743-754
- [4] Kalra S, Gupta Y, Kumar A. Prevention of Gestational Diabetes Mellitus (GDM) [J]. *J Pak Med Assoc*, 2016, 66(9 Suppl 1): S107- S109
- [5] Bawah AT, Seini MM, Abaka-Yawason A, et al. Leptin, resistin and visfatin as useful predictors of gestational diabetes mellitus[J]. *Lipids Health Dis*, 2019, 18(1): 22
- [6] Demir Çaltekin M, Caniklioğlu A. Maternal Serum Delta-Like 1 and Nesfatin-1 Levels in Gestational Diabetes Mellitus: A Prospective Case-Control Study[J]. *Cureus*, 2021, 13(8): e17001
- [7] 秦爽, 孟文颖, 杨洁, 等. 妊娠期糖尿病患者孕晚期糖化血清白蛋白水平与新生儿呼吸系统疾病关系 [J]. *中国计划生育学杂志*, 2021, 29(2): 345-349, 354
- [8] 中华医学会妇产科分会产科学组, 中华医学会围产医学分会妊娠合并糖尿病协作组. 妊娠合并糖尿病临床诊断与治疗推荐指南(草案)[J]. *中华围产医学杂志*, 2007, 10(4): 283-285
- [9] Alejandro EU, Mamerto TP, Chung G, et al. Gestational Diabetes Mellitus: A Harbinger of the Vicious Cycle of Diabetes [J]. *Int J Mol Sci*, 2020, 21(14): 5003
- [10] Eleftheriades M, Chatzakis C, Papachatzopoulou E, et al. Prediction of insulin treatment in women with gestational diabetes mellitus[J]. *Nutr Diabetes*, 2021, 11(1): 30
- [11] Song L, Huang Y, Long J, et al. The Role of Osteocalcin in Placental Function in Gestational Diabetes Mellitus [J]. *Reprod Biol*, 2021, 21(4): 100566
- [12] Dong Y, Zhai Y, Wang J, et al. Glycated albumin in pregnancy: reference intervals establishment and its predictive value in adverse pregnancy outcomes[J]. *BMC Pregnancy Childbirth*, 2020, 20(1): 12
- [13] Chume FC, Renz PB, Hernandez MK, et al. Is there a role for glycated albumin in the diagnosis of gestational diabetes mellitus?[J]. *Endocrine*, 2021, 72(3): 681-687
- [14] Piuri G, Basello K, Rossi G, et al. Methylglyoxal, Glycated Albumin, PAF, and TNF-α: Possible Inflammatory and Metabolic Biomarkers for Management of Gestational Diabetes [J]. *Nutrients*, 2020, 12(2): 479
- [15] 刘欢, 杨锦龙, 张晋, 等. 孕中期糖化白蛋白、体质指数对妊娠期糖尿病的预测价值[J]. *四川医学*, 2020, 41(8): 803-806
- [16] 李丽军. nesfatin-1 和 vaspin 对妊娠期糖尿病的预测价值及与胰岛素抵抗的相关性[J]. *中国妇幼保健*, 2021, 36(7): 1487-1490
- [17] Sun J, Zhang D, Xu J, et al. Circulating FABP4, nesfatin-1, and osteocalcin concentrations in women with gestational diabetes mellitus: a meta-analysis[J]. *Lipids Health Dis*, 2020, 19(1): 199
- [18] Mierzyński R, Poniedziałek-Czajkowska E, Dłuski D, et al. Nesfatin-1 and Vaspin as Potential Novel Biomarkers for the Prediction and Early Diagnosis of Gestational Diabetes Mellitus [J]. *Int J Mol Sci*, 2019, 20(1): 159

- 及患突的预防效果[J]. 现代生物医学进展, 2016, 16(11): 2148-2150
- [16] Ruan JY, Gong ZL, Zhang RZ, et al. Evaluation of Four Different Restorative Materials for Restoration of the Periodontal Condition of Wedge-Shaped Defect: A Comparative Study [J]. Med Sci Monit, 2017, 23(11): 4462-4470
- [17] Schwendicke F, Göstemeyer G. Single-visit or multiple-visit root canal treatment: systematic review, meta-analysis and trial sequential analysis[J]. BMJ Open, 2017, 7(2): e013115
- [18] 刘逆舟, 李磊丹, 韦晓玲. 不同修复方法对深型楔状缺损牙应力分布影响研究[J]. 中国实用口腔科杂志, 2020, 13(4): 232-236
- [19] 叶莲妹, 林萍, 孟玉坤. 176 例纤维桩与金属铸造桩核冠修复病例的短期临床效果比较研究 [J]. 重庆医学, 2015, 44(32): 4512-4513, 4516
- [20] Wang X, Shu X, Zhang Y, et al. Evaluation of fiber posts vs metal posts for restoring severely damaged endodontically treated teeth: a systematic review and meta-analysis [J]. Quintessence Int, 2019, 50(1): 8-20
- [21] 唐婉娴, 刘桂英. 3 种方法修复前磨牙楔状缺损的疗效比较 [J]. 口腔医学, 2019, 39(1): 52-55
- [22] Josic U, Radovic I, Juloski J, et al. Can Fiber-post Placement Reinforce Structurally Compromised Roots? [J]. J Adhes Dent, 2020, 22(4): 409-414
- [23] 莫思瀚, 鲍炜, 沈晴映, 等. 纤维桩修复上颌前磨牙穿髓型楔状缺损三维有限元模型的建立 [J]. 中国组织工程研究, 2018, 22(2): 183-188
- [24] Ambica K, Mahendran K, Talwar S, et al. Comparative evaluation of fracture resistance under static and fatigue loading of endodontically treated teeth restored with carbon fiber posts, glass fiber posts, and an experimental dentin post system: an in vitro study [J]. J Endod, 2013, 39(1): 96-100
- [25] 周贯华, 姜明欣, 吕欣欣, 等. 玻璃纤维桩修复重度楔状缺损的临床观察[J]. 口腔医学, 2019, 39(3): 228-230
- [26] 廖树芬. 玻璃纤维桩与铸造金属桩作用于牙体缺损修复疗效的对比研究[J]. 牙体牙髓牙周病学杂志, 2017, 27(12): 725-727
- [27] 陈锐, 何谨. 康复新液对固定正畸牙龈炎患者龈沟液 IL-1 $\beta$ 、PGE2 及 sICAM-1 的影响[J]. 中国生化药物杂志, 2017, 37(1): 78-80
- [28] 蔡仁刚, 谭雅琴. 钛合金与镍铬合金烤瓷冠患者龈沟液内 AST、ALP 活性及内毒素含量的测定及意义[J]. 中国美容医学, 2017, 26(4): 87-90
- [29] 张小恒, 张国英, 余占海. 龈沟液中与牙周病有关的细胞因子的研究进展[J]. 国际口腔医学杂志, 2008, 35(1): 19-21
- [30] 郑毅, 邓嘉胤. 纳米复合树脂修复龈下楔状缺损对患牙牙周组织的影响[J]. 山东医药, 2014, 54(34): 57-59

(上接第 1141 页)

- [19] Jiang YK, Deng HY, Qiao ZY, et al. Visfatin level and gestational diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis[J]. Arch Physiol Biochem, 2021, 127(5): 468-478
- [20] 罗金英, 周进福, 刘红清, 等. 高龄孕妇糖耐量血糖特征及其管理对妊娠结局的影响[J]. 中国糖尿病杂志, 2021, 29(1): 25-29
- [21] 赵艳芳, 朱健生, 万宁, 等. 984 例高龄孕妇无创产前基因检测结果与妊娠结局分析[J]. 中国计划生育学杂志, 2021, 29(1): 164-167
- [22] 杨帆, 马晓娟. 妊娠期糖尿病影响因素分析及其对母婴结局影响[J]. 临床误诊误治, 2020, 33(11): 80-84
- [23] 郑致, 练带雄. 双胎妊娠期糖尿病的危险因素及妊娠结局影响因素分析[J]. 中国病案, 2019, 20(5): 92-95
- [24] 刘硕嘉. 妊娠期糖尿病发病高危因素及对妊娠结局的影响 [J]. 中国妇幼保健, 2021, 36(11): 2612-2614
- [25] 陈玉荣, 段小凯, 刘春凡, 等. 2014-2018 年郑州市某医院妊娠期糖尿病巨大儿发生影响因素和妊娠结局分析 [J]. 中华全科医学, 2021, 19(6): 959-963
- [26] 龙黎南, 储莉鸣, 陈晓红, 等. 试管婴儿孕妇妊娠期糖尿病的高危因素及妊娠结局分析[J]. 中国生育健康杂志, 2021, 32(2): 131-136
- [27] 王雅萍, 汤琳琳, 雷磊, 等. 妊娠期糖尿病患者孕前 BMI 与血糖及膳食营养摄入的相关性分析 [J]. 现代生物医学进展, 2019, 19(15): 2884-2886, 2844
- [28] 刘莹莹, 冯文. 多学科联合早期强化干预对妊娠期糖尿病高危因素孕妇妊娠结局的影响[J]. 中国性科学, 2019, 28(8): 49-52
- [29] 高雯, 李卫芹, 吕凤君, 等. 妊娠期糖尿病的影响因素及围生结局的研究分析[J]. 国际妇产科学杂志, 2015, 42(4): 381-383
- [30] 华沛旻, 顾颖. 甲状腺功能异常与妊娠期糖尿病的相关性及其对妊娠结局的影响[J]. 中国妇幼保健, 2018, 33(22): 5062-5065
- [31] 王金凤. 妊娠期糖尿病危险因素及对妊娠结局的影响 [J]. 中国医药导报, 2017, 14(24): 135-138