

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2026.06.002
文章编号: 1005-8982 (2026) 06-0007-06

妊娠期疾病专题·论著

双歧杆菌联合维生素D对肥胖合并妊娠期糖尿病患者糖脂代谢水平及妊娠结局的影响*

包春燕¹, 徐郁¹, 寇相欢²

(1. 三二〇一医院 产科, 陕西 汉中 723000; 2. 汉中市人民医院
妇产科, 陕西 汉中 723000)

摘要: 目的 探究双歧杆菌联合维生素D对肥胖合并妊娠期糖尿病(GDM)患者糖脂代谢水平及妊娠结局的影响。**方法** 选取2023年2月—2024年12月三二〇一医院收治的120例肥胖合并GDM患者,按信封抽签法随机分为常规组和联合组,每组60例。常规组给予常规治疗;联合组在常规组基础上,给予双歧杆菌联合维生素D干预。比较两组糖脂代谢水平、胰岛β细胞功能、体质量指数(BMI)、腰臀比及不良妊娠结局。**结果** 联合组治疗前后空腹血糖、餐后2h血糖、糖化血红蛋白的差值均大于常规组($P < 0.05$);联合组治疗前后甘油三酯、总胆固醇、低密度脂蛋白胆固醇的差值均大于常规组($P < 0.05$);联合组治疗前后胰岛β细胞功能指数、胰岛素抵抗指数、空腹胰岛素的差值均大于常规组($P < 0.05$);联合组治疗前后BMI、腰臀比的差值均大于常规组($P < 0.05$);联合组不良妊娠结局总发生率低于常规组($P < 0.05$)。**结论** 双歧杆菌联合维生素D可改善肥胖合并GDM患者糖脂代谢和胰岛β细胞功能,降低胰岛素抵抗,优化体重管理,并降低不良妊娠结局发生率。

关键词: 肥胖合并妊娠期糖尿病;糖脂代谢;双歧杆菌;维生素D;妊娠结局

中图分类号: R714.256

文献标识码: A

Effects of bifidobacteria combined with vitamin D on glucose and lipid metabolism and pregnancy outcomes in obese patients with gestational diabetes mellitus*

Bao Chun-yan¹, Xu Yu¹, Kou Xiang-huan²

(1. Department of Obstetrics, 3201 Hospital, Hanzhong, Shaanxi 723000, China; 2. Department of Obstetrics and Gynecology, Hanzhong People's Hospital, Hanzhong, Shaanxi 723000, China)

Abstract: Objective To investigate the effects of bifidobacteria combined with vitamin D supplementation on glucose and lipid metabolism and pregnancy outcomes in obese patients with gestational diabetes mellitus (GDM). **Methods** One hundred and twenty obese women with GDM admitted to the 3201 Hospital between February 2023 and December 2024 were selected and randomly assigned by the envelope method to either a conventional group or a combined group, with 60 cases in each group. The conventional group received standard care, while the combined group received bifidobacteria plus vitamin D supplementation in addition to conventional treatment. The glucose and lipid metabolism, pancreatic β-cell function, body mass index (BMI), waist-to-hip ratio, and adverse pregnancy outcomes were compared between groups. **Results** The combined group exhibited greater differences in fasting blood glucose, 2-hour postprandial glucose, and glycated hemoglobin levels before and after treatment compared to the conventional group ($P < 0.05$). The differences in triglycerides, total cholesterol, and low-

收稿日期: 2025-10-13

* 基金项目: 陕西省重点研发计划项目 (No: 2024SF-YBXM-240)

[通信作者] 寇相欢, E-mail: 445463831@qq.com

density lipoprotein cholesterol levels before and after treatment in the combined group were greater than those in the conventional group ($P < 0.05$). The differences in the pancreatic β -cell function index, insulin resistance index, and fasting insulin levels before and after treatment in the combined group were greater than those in the conventional group ($P < 0.05$). The differences in BMI and the waist-to-hip ratio before and after treatment in the combined group were also greater than those in the conventional group ($P < 0.05$). The overall incidence of adverse pregnancy outcomes was lower in the combined group than in the conventional group ($P < 0.05$). **Conclusion** Bifidobacteria combined with vitamin D improves glucose and lipid metabolism, enhances pancreatic β -cell function, reduces insulin resistance, optimizes weight management, and lowers the incidence of adverse pregnancy outcomes in obese patients with GDM.

Keywords: obesity complicated by gestational diabetes mellitus; glucose and lipid metabolism; bifidobacteria; vitamin D; pregnancy outcomes

妊娠期糖尿病 (gestational diabetes mellitus, GDM) 是妊娠期常见的代谢性疾病, 其发生率逐年上升, 已成为影响孕产妇和新生儿健康的重要公共卫生问题^[1]。GDM 基本特征为妊娠期出现不同程度的糖代谢异常, 若控制不佳, 可增加巨大儿、早产、剖宫产、产后糖尿病等风险^[2]。随着肥胖人群增多, 肥胖合并 GDM 的发病率亦呈显著上升趋势。肥胖不仅是 GDM 的独立危险因素, 同时加剧了胰岛素抵抗与慢性炎症, 使孕期血糖控制更困难^[3]。研究该人群, 对于改善母婴预后、降低长期代谢性疾病风险具有重要意义。近年来, 肠道微生物与代谢性疾病的关系受到广泛关注, 双歧杆菌是人体肠道重要的有益菌属之一, 在调节肠道菌群平衡、抑制有害菌生长、改善肠道屏障功能及炎症水平等方面具有重要作用^[4-5]。此外, 维生素 D 是一种脂溶性维生素, 除参与钙磷代谢和维持骨骼健康外, 还与胰岛素分泌和抵抗密切相关^[6]。因此, 探索双歧杆菌联合维生素 D 对肥胖合并 GDM 患者糖脂代谢水平及妊娠结局的影响, 对提高 GDM 综合管理、优化个体化治疗策略具有重要意义。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2023 年 2 月—2024 年 12 月三二〇一医院收治的肥胖合并 GDM 患者。研究期间, 对于主动退出、失访、因病情变化中止干预或依从性差的脱落病例, 已收集其基线资料及前期数据予以保留并记录脱落原因。剔除脱落病例后, 最终有 120 例患者完成研究, 按信封抽签法随机分为常规组和联合组, 每组 60 例。本研究通过医院医学伦理委

员会审批同意[No: 院伦理审 (2023) 012 号]。

1.2 纳入与排除标准

1.2.1 纳入标准 ①符合 GDM 诊断标准^[7]; ②体质指数 (body mass index, BMI) $\geq 25.0 \text{ kg/m}^2$; ③单胎妊娠; ④孕妇及家属均知情同意; ⑤临床资料完整。

1.2.2 排除标准 ①研究前曾服用影响糖脂代谢的药物; ②糖尿病史或糖尿病家族史; ③精神异常; ④存在肝、肾等重要器官衰竭。

1.3 方法

所有患者接受标准化妊娠期糖尿病饮食管理, 总热量摄入 $25 \sim 35 \text{ kcal}/(\text{kg} \cdot \text{d})$ (根据孕前 BMI 调整), 碳水化合物摄入占比 $40\% \sim 50\%$, 蛋白质摄入 1.5 g/kg , 脂肪摄入占比 $25\% \sim 30\%$ 。在饮食控制基础上, 常规组给予常规治疗, 3 餐前皮下注射门冬胰岛素注射液, 起始剂量 $0.3 \sim 0.4 \text{ u}/(\text{kg} \cdot \text{d})$, 根据空腹血糖 (目标 $\leq 5.3 \text{ mmol/L}$) 及餐后 2 h 血糖 (目标 $\leq 6.7 \text{ mmol/L}$), 每周进行 1 次剂量调整。联合组在常规组基础上, 服用双歧杆菌活菌胶囊 (500 mg/次, 2 次/d) 联合维生素 D 滴剂 (800 IU/次, 1 次/d)。两组治疗周期均为 8 周, 每 2 周监测 1 次糖化血红蛋白 (hemoglobin A1c, HbA1c) 及动态血糖谱, 并记录胰岛素用量。

1.4 观察指标

1.4.1 糖脂代谢水平 于治疗前及治疗后 1 个月采集患者空腹静脉血 5 mL, $3\ 000 \text{ r/min}$ 离心 10 min, 采用全自动生化分析仪 (美国贝克曼库尔特公司, 型号: AU5800) 检测空腹血糖 (fasting plasma glucose, FPG)、餐后 2 h 血糖 (2-hour postprandial glucose, 2hPG)、HbA1c、甘油三酯 (Triglycerides, TG)、总胆固醇 (total cholesterol, TC) 及低密度脂蛋白胆固醇

(low-density lipoprotein cholesterol, LDL-C)水平。FPG、2hPG、HbA1c、TG、TC、LDL-C检测试剂盒均购自美国贝克曼库尔特公司,批号分别为:20172400668、20172400668、20230415A、20142404971、20152400208、20201108B2。所有患者需在清晨7:00检测FPG,随后8:00进餐,再于10:00检测2hPG。

1.4.2 胰岛β细胞功能 治疗前及治疗后1个月,采集患者空腹静脉血,并使用化学发光法(上海西门子医疗诊断有限公司,型号:ADVIA Centaur XP)测定空腹胰岛素(fasting insulin, FINS)水平,通过公式: $HOMA-IR = FINS \times FPG / 22.5$, $HOMA-\beta = 20 \times FINS / (FPG - 3.5)$,计算胰岛β细胞功能指数(homeostasis model assessment of β-cell function, HOMA-β)和胰岛素抵抗指数(homeostasis model assessment of insulin resistance, HOMA-IR)。

1.4.3 BMI、腰臀比及不良妊娠结局 统计两组患者BMI、腰臀比、早产、产后出血、新生儿窒息、巨大儿等情况,并计算不良妊娠结局发生率。

1.5 统计学方法

数据分析采用SPSS 26.0统计软件,计数资料以构成比或率(%)表示,比较用 χ^2 检验;计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,比较用 t 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组治疗前后糖代谢水平的变化

联合组与常规组治疗前FPG、2hPG、HbA1c水平比较,经 t 检验,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。联合组与常规组治疗后FPG、2hPG、HbA1c水平比较,经 t 检验,差异均有统计学意义($P < 0.05$);联合组治疗后FPG、2hPG、HbA1c水平均低于常规组。联合组与常规组治疗前后FPG、2hPG、HbA1c的差值比较,经 t 检验,差异均有统计学意义($P < 0.05$);联合组治疗前后FPG、2hPG、HbA1c的差值均大于常规组。见表1。

表1 两组治疗前后FPG、2hPG、HbA1c水平比较 ($n=60, \bar{x} \pm s$)

组别	FPG/(mmol/L)			2hPG/(mmol/L)			HbA1c/%		
	治疗前	治疗后	差值	治疗前	治疗后	差值	治疗前	治疗后	差值
联合组	8.68 ± 0.75	5.04 ± 0.51	3.64 ± 0.45	12.71 ± 1.12	8.15 ± 0.85	4.56 ± 0.68	9.34 ± 1.06	5.85 ± 0.51	3.49 ± 0.58
常规组	8.69 ± 0.78	6.51 ± 0.68	2.18 ± 0.35	12.66 ± 1.18	10.97 ± 0.98	1.69 ± 0.42	9.28 ± 0.92	7.12 ± 0.73	2.16 ± 0.41
t 值	0.071	13.486	18.89	0.239	16.786	26.72	0.329	10.583	14.02
P 值	0.943	0.000	0.000	0.811	0.000	0.000	0.743	0.000	0.000

2.2 两组治疗前后脂质代谢水平的变化

联合组与常规组治疗前TG、TC、LDL-C水平比较,经 t 检验,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。联合组与常规组治疗后TG、TC、LDL-C水平比较,经 t 检验,差异均有统计学意义($P < 0.05$);联合

组治疗后TG、TC、LDL-C水平均低于常规组。联合组与常规组治疗前后TG、TC、LDL-C的差值比较,经 t 检验,差异均有统计学意义($P < 0.05$);联合组治疗前后TG、TC、LDL-C的差值均大于常规组。见表2。

表2 两组治疗前后TG、TC、LDL-C水平比较 ($n=60, \text{mmol/L}, \bar{x} \pm s$)

组别	TG			TC			LDL-C		
	治疗前	治疗后	差值	治疗前	治疗后	差值	治疗前	治疗后	差值
联合组	5.15 ± 1.34	3.23 ± 0.58	1.92 ± 0.25	5.84 ± 0.78	4.15 ± 0.25	1.69 ± 0.22	4.89 ± 0.85	2.88 ± 0.47	2.01 ± 0.21
常规组	5.21 ± 1.38	3.91 ± 0.73	1.30 ± 0.18	5.78 ± 0.72	4.67 ± 0.47	1.11 ± 0.17	4.85 ± 0.79	3.58 ± 0.69	1.27 ± 0.16
t 值	0.241	5.667	15.77	0.292	7.536	16.01	0.267	6.364	22.33
P 值	0.810	0.000	0.000	0.771	0.000	0.000	0.790	0.000	0.000

2.3 两组治疗前后胰岛β细胞功能的变化

联合组与常规组治疗前HOMA-β、HOMA-IR、

FINS水平比较,经 t 检验,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。联合组与常规组治疗后HOMA-β、

HOMA-IR、FINS 水平比较, 经 t 检验, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$); 联合组治疗后 HOMA- β 高于常规组, HOMA-IR、FINS 水平均低于常规组。联合组与常规组治疗前后 HOMA- β 、HOMA-IR、

FINS 的差值比较, 经 t 检验, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$); 联合组治疗前后 HOMA- β 、HOMA-IR、FINS 的差值均大于常规组。见表 3。

表 3 两组治疗前后 HOMA- β 、HOMA-IR、FINS 水平比较 ($n=60, \bar{x} \pm s$)

组别	HOMA- β			HOMA-IR			FINS/(μ IU/mL)		
	治疗前	治疗后	差值	治疗前	治疗后	差值	治疗前	治疗后	差值
联合组	35.26 \pm 3.86	62.44 \pm 5.82	27.18 \pm 3.72	4.54 \pm 0.52	2.24 \pm 0.27	2.30 \pm 0.41	13.54 \pm 1.52	6.04 \pm 0.57	7.50 \pm 1.12
常规组	34.83 \pm 3.70	57.03 \pm 4.21	22.20 \pm 2.95	4.47 \pm 0.48	2.93 \pm 0.54	1.54 \pm 0.36	13.67 \pm 1.45	8.43 \pm 0.94	5.24 \pm 0.86
t 值	0.619	6.175	7.87	0.769	8.961	10.58	0.480	17.071	11.62
P 值	0.537	0.000	0.000	0.443	0.000	0.000	0.632	0.000	0.000

2.4 两组治疗前后 BMI、腰臀比的变化

联合组与常规组治疗前 BMI、腰臀比比较, 经 t 检验, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。联合组与常规组治疗后 BMI、腰臀比比较, 经 t 检验, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$); 联合组治疗后 BMI、

腰臀比均低于常规组。联合组与常规组治疗前后 BMI、腰臀比的差值比较, 经 t 检验, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$); 联合组治疗前后 BMI、腰臀比的差值均大于常规组。见表 4。

表 4 两组治疗前后 BMI、腰臀比比较 ($n=60, \bar{x} \pm s$)

组别	BMI/(kg/m^2)			腰臀比		
	治疗前	治疗后	差值	治疗前	治疗后	差值
联合组	29.16 \pm 2.16	27.24 \pm 1.62	1.92 \pm 0.22	0.89 \pm 0.12	0.74 \pm 0.07	0.15 \pm 0.04
常规组	29.11 \pm 2.20	28.13 \pm 1.91	0.98 \pm 0.28	0.93 \pm 0.18	0.83 \pm 0.11	0.10 \pm 0.02
t 值	0.125	2.753	19.52	1.429	5.294	7.500
P 值	0.901	0.007	0.000	0.156	0.000	0.000

2.5 两组不良妊娠结局比较

联合组与常规组不良妊娠结局总发生率比较, 经 χ^2 检验, 差异有统计学意义 ($\chi^2 = 4.227, P = 0.040$); 联合组不良妊娠结局总发生率低于常规组。见表 5。

表 5 两组不良妊娠结局比较 [$n=60$, 例(%)]

组别	早产	产后出血	新生儿窒息	巨大儿	总发生率
联合组	1(1.7)	1(1.7)	0(0)	1(1.7)	3(5.0)
常规组	3(5.0)	4(6.7)	1(1.7)	2(3.3)	10(16.7)

3 讨论

GDM 是妊娠期特有的代谢性疾病, 其病理生理机制不仅表现为血糖升高, 还牵涉复杂的激素变化、胎盘分泌因子干扰及免疫系统功能紊乱等多方面因素^[8-9]。尤其在肥胖女性中, 脂肪组织过

度堆积会导致大量瘦素、抵抗素及炎症因子分泌, 这些物质通过加重胰岛素信号通路受损而显著增加 GDM 发生风险^[10-11]。肠道菌群在 GDM 中的作用机制日益明确。双歧杆菌是维持肠道微生态平衡的重要菌属, 具有降低肠道 pH、抑制有害菌群繁殖、促进维生素合成和增强免疫的作用^[12-13]。研究发现, 肥胖及 GDM 患者体内双歧杆菌数量显著减少, 菌群失衡不仅削弱了能量代谢的稳态调控, 还导致肠源性内毒素水平升高, 加剧系统性炎症反应^[14-15]。因此, 补充双歧杆菌可通过恢复肠道微生态平衡, 间接改善糖脂代谢紊乱, 并改善胰岛 β 细胞功能。此外, 维生素 D 代谢与肥胖、糖尿病的相关性亦受到广泛关注。研究表明, 维生素 D 在维持葡萄糖稳态中发挥着关键调控作用; 在肥胖人群中, 大量脂溶性维生素储存于脂肪组织, 维生素 D 的生物利用度明显下降, 因此, 肥胖合并

GDM患者更容易出现维生素D缺乏^[16-17]。维生素D通过与广泛分布于胰岛β细胞和免疫细胞上的维生素D受体结合,促进胰岛素合成与分泌,增强靶组织对胰岛素的敏感性,并抑制促炎因子释放,以改善慢性低度炎症状态^[18-19]。双歧杆菌与维生素D联合干预,不仅有望改善肥胖合并GDM患者糖脂代谢紊乱,还可能在体重管理、炎症调节及妊娠结局改善中发挥协同效应,为该高危人群的综合管理提供新的生物学基础和潜在的临床干预方向。

本研究结果显示,在血糖控制方面,联合组治疗后的糖代谢水平低于常规组,说明双歧杆菌与维生素D联合干预能够在常规治疗基础上进一步改善肥胖合并GDM患者的糖代谢紊乱。FPG、2hPG是反映短期血糖水平的重要指标,而HbA1c则反映近2~3个月的平均血糖水平,其降低提示血糖控制更加稳定^[20-21]。双歧杆菌可通过能够改善肠道菌群结构,促进短链脂肪酸的生成,进而增强外周组织对胰岛素的敏感性,改善异常糖耐量;维生素D则通过调节胰岛β细胞钙离子稳态,促进胰岛素分泌,并通过抗炎途径减轻胰岛素抵抗,两者协同作用。联合组的脂质代谢水平也优于常规组,提示联合干预在改善糖代谢的同时,对脂质代谢亦有良好调控作用。肥胖与GDM患者普遍存在血脂异常,其特点为TG升高、HDL-C降低及LDL-C升高,此类血脂紊乱不仅增加心血管疾病风险,也可进一步加剧妊娠期糖代谢异常^[22-23]。因此,双歧杆菌与维生素D联合干预,对于改善肥胖合并GDM患者血脂紊乱具有重要临床意义。联合组HOMA-β高于常规组,HOMA-IR及FINS则低于常规组,说明联合干预在改善胰岛β细胞功能、减轻胰岛素抵抗方面效果显著。肥胖合并GDM的发生机制与胰岛β细胞功能减退及胰岛素抵抗密切相关,仅常规治疗通常难以改善内分泌功能^[24]。而双歧杆菌能够通过改善肠道通透性和降低内毒素水平,缓解全身炎症反应,从而减轻胰岛素抵抗^[25];维生素D则直接作用于胰岛β细胞,促进胰岛素合成与分泌,同时通过抑制炎症因子如白细胞介素-6、肿瘤坏死因子α表达,增加胰岛素敏感性。两者联合干预不仅显著改善血糖水平,还改善胰岛β细胞功能,为肥胖合并GDM患者的病程管理提供生物学支持。联合组BMI、腰臀比均低于常规组,

提示双歧杆菌联合维生素D干预在控制体重及改善体脂分布方面具有显著优势,从而为孕妇和胎儿营造更健康的代谢环境。联合组不良妊娠结局发生率低于常规组,提示联合干预不仅改善糖脂代谢,且对实际临床结局具有积极意义。不良妊娠结局与母体血糖控制、血脂水平、体重管理及炎症水平密切相关。而联合治疗通过多重机制改善孕期代谢稳态,降低不良妊娠结局的发生风险。

综上所述,本研究结果充分证明了双歧杆菌联合维生素D干预在肥胖合并GDM患者中具有潜在临床价值。其通过改善糖脂代谢和胰岛β细胞功能、降低胰岛素抵抗、优化体重管理及降低不良妊娠结局发生率等多种途径发挥作用,揭示了代谢-免疫-肠道微生态互作在肥胖合并GDM中的重要意义。但本研究仍存在一定局限性,如样本量有限、随访时间相对较短等。因此,未来仍需进行多中心、大样本试验,并长期随访,进一步验证其疗效与安全性。然而,值得肯定的是双歧杆菌联合维生素D干预为肥胖合并GDM患者的综合管理提供了新的思路,未来有望成为临床实践中的重要辅助措施。

参 考 文 献 :

- [1] HAJHASHEMY Z, BAGHERNIYA M, SADEGHI O, et al. The relation of dietary protein intake before and during the pregnancy with gestational diabetes mellitus (GDM): a GRADE-assessed systematic review and dose-response meta-analysis of epidemiologic studies[J]. Clin Nutr, 2024, 43(2): 505-518.
- [2] SOKOU R, MOSCHARI E, PALIOURA A E, et al. The impact of gestational diabetes mellitus (GDM) on the development and composition of the neonatal gut microbiota: a systematic review[J]. Microorganisms, 2024, 12(8): 1564.
- [3] WEIR T L, MAJUMDER M, GLASTRAS S J. A systematic review of the effects of maternal obesity on neonatal outcomes in women with gestational diabetes[J]. Obes Rev, 2024, 25(7): e13747.
- [4] 董伟,曹岱,万庆宇,等.双歧杆菌联合胰岛素对妊娠期糖尿病患者疗效及对围生期结局的影响[J].中国药物应用与监测, 2025, 22(4): 644-647.
- [5] 陈凯,梁微微.双歧杆菌三联活菌联合门冬胰岛素治疗GDM临床效果[J].中国计划生育学杂志, 2025, 33(4): 810-814.
- [6] 崔丽茹,刘田田,李文辉,等.血清维生素D治疗超重肥胖妊娠期糖尿病患者的疗效[J].川北医学院学报, 2023, 38(7): 965-968.
- [7] METZGER B E, GABBE S G, PERSSON B, et al. International association of diabetes and pregnancy study groups recommendations on the diagnosis and classification of

- hyperglycemia in pregnancy: response to weinert[J]. *Diabetes Care*, 2010, 33(7): e98.
- [8] 怀莹莹, 褚茜. GDM 孕妇孕期胰岛功能相关指标与产后糖耐量异常的相关性[J]. *现代妇产科进展*, 2023, 32(7): 535-537.
- [9] 刘海云, 崔爱民, 冒丽静. 孕中期孕妇体力活动、增重速率及 APN 水平与妊娠糖尿病的关系[J]. *中国现代医学杂志*, 2023, 33(11): 32-36.
- [10] MUSUMECI A, MCELWAIN C J, MANNA S, et al. Exposure to gestational diabetes mellitus increases subclinical inflammation mediated in part by obesity[J]. *Clin Exp Immunol*, 2024, 216(3): 280-292.
- [11] 尉建霞, 周莉. 肥胖孕妇血脂代谢与妊娠期糖尿病的关系[J]. *中华围产医学杂志*, 2025, 28(5): 353-362.
- [12] 黄海沙, 韩宇洲, 吴亚男, 等. GDM 孕妇口腔和肠道菌群分布及与血糖水平妊娠结局的相关性[J]. *安徽医学*, 2025, 46(7): 881-886.
- [13] 曹君阳, 马春星, 刘志娜. 妊娠期糖尿病患者血清 sTREM-1 mRNA、HMGB1 mRNA 水平与肠道菌群及未足月胎膜早破的相关性[J]. *实用妇产科杂志*, 2025, 41(6): 501-507.
- [14] 董有伟, 陶喜敬, 赵媛媛, 等. 双歧杆菌联合维生素 D 辅助治疗超重/肥胖妊娠期糖尿病患者的疗效[J]. *中国药物应用与监测*, 2025, 22(4): 639-643.
- [15] 邓娜, 梁清月, 刘璟瑜, 等. 益生菌补充剂联合门冬胰岛素对妊娠期糖尿病患者肠道菌群和母婴结局的影响[J]. *中国现代医学杂志*, 2024, 34(16): 6-10.
- [16] 马莹莹, 白莉娜, 陈艳莉. 孕期预防性给予高剂量维生素 D 对维生素 D 缺乏肥胖症孕妇妊娠期糖尿病的防治作用及妊娠结局的影响研究[J]. *中国医学前沿杂志(电子版)*, 2022, 14(7): 55-58.
- [17] 曹志瑞, 崔巧婷, 陶瑞雪. 妊娠早中期维生素 D 水平动态变化与妊娠期糖尿病的关联性分析[J]. *中国医药*, 2024, 19(9): 1388-1392.
- [18] 邢少宁, 符爱贞, 程虹. 维生素 D 联合动态血糖监测下胰岛素持续输注治疗妊娠期糖尿病的疗效[J]. *西北药学杂志*, 2025, 40(1): 205-212.
- [19] 董珊珊, 刘循灿, 程飞飞, 等. 门冬胰岛素注射液联合维生素 D 对妊娠期糖尿病孕妇的影响[J]. *成都医学院学报*, 2025, 20(1): 98-101.
- [20] 王帅, 沈锦平, 陆莹. 孕晚期血清趋化因子 CXCL12、RANTES、CCL2 与妊娠糖尿病孕妇妊娠结局的相关性[J]. *分子诊断与治疗杂志*, 2023, 15(11): 1907-1912.
- [21] 田继芳, 陈望, 徐敏, 等. 孕晚期外周血 FIB、HbA1c 对妊娠期糖尿病不良妊娠结局的预测价值[J]. *转化医学杂志*, 2024, 13(9): 1444-1448.
- [22] 叶青燕, 吴凯, 练华珍. 孕期增长体质量、脂代谢指标与妊娠期糖尿病患者不良妊娠结局的关系[J]. *检验医学与临床*, 2024, 21(11): 1622-1626.
- [23] 李娅, 侯晓钰, 李家瑶, 等. 孕前体重指数与高龄孕妇妊娠期糖脂代谢及妊娠结局相关性研究[J]. *成都医学院学报*, 2025, 20(4): 591-594.
- [24] MIHAI M, VLADUT S, SONIA-TEODORA L, et al. Correlation between overweight, obesity, gestational diabetes mellitus, adipokines (adipolin and adiponectin), and adverse pregnancy outcomes: a pilot study[J]. *Medicina (Kaunas)*, 2024, 60(9): 1544.
- [25] 吴於萍, 薛惠, 卢艺. 维生素 D 联合二甲双胍对多囊卵巢综合征不孕合并肥胖患者妊娠结局和血清指标的影响[J]. *中华内分泌外科杂志*, 2024, 18(2): 293-298.

(童颖丹 编辑)

本文引用格式: 包春燕, 徐郁, 寇相欢. 双歧杆菌联合维生素 D 对肥胖合并妊娠期糖尿病患者糖脂代谢水平及妊娠结局的影响[J]. *中国现代医学杂志*, 2026, 36(6): 7-12.

Cite this article as: BAO C Y, XU Y, KOU X H. Effects of bifidobacteria combined with vitamin D on glucose and lipid metabolism and pregnancy outcomes in obese patients with gestational diabetes mellitus[J]. *China Journal of Modern Medicine*, 2026, 36(6): 7-12.