

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2024.16.002
文章编号: 1005-8982 (2024) 16-0006-05

妊娠期糖尿病专题·论著

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*

邓娜¹, 梁清月², 刘璟瑜¹, 何丽¹

(成都市第七人民医院 1. 内分泌代谢老年科, 2. 营养科, 四川 成都 610044)

摘要: **目的** 探讨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。**方法** 选取2020年4月—2023年4月成都市第七人民医院就诊的104例妊娠期糖尿病患者作为研究对象。通过随机数字表法将患者分为对照组(给予门冬胰岛素)和联合组(对照组基础上增加益生菌补充剂), 每组52例。比较两组治疗前后糖代谢指标、脐血流阻力、肠道菌群结构、母婴结局以及不良反应发生率。**结果** 联合组治疗前后空腹血糖、餐后2h血糖、糖化血红蛋白、胰岛素抵抗指数的差值均高于对照组($P < 0.05$)。联合组治疗前后脉搏指数、阻力指数、收缩期/舒张期比值的差值均高于对照组($P < 0.05$)。联合组治疗前后乳酸杆菌、双歧杆菌数量的差值均高于对照组, 大肠杆菌差值的差值低于对照组($P < 0.05$)。联合组总不良妊娠率、不良新生儿率均低于对照组($P < 0.05$)。两组总不良反应发生率比较, 差异无统计学意义($P > 0.05$)。**结论** 益生菌补充剂联合门冬胰岛素的治疗方案能有效改善妊娠期糖尿病患者的肠道菌群状况, 优化血糖控制, 从而改善母婴结局, 治疗过程安全, 值得临床推广应用。

关键词: 妊娠期糖尿病; 益生菌补充剂; 门冬胰岛素; 肠道菌群; 母婴结局
中图分类号: R587.1 **文献标识码:** A

The impact of probiotic supplements combined with insulin aspart on gut microbiota and maternal-infant outcomes in patients with gestational diabetes mellitus*

Deng Na¹, Liang Qing-yue², Liu Jing-yu¹, He Li¹

(1. Department of Endocrinology and Metabolism for Geriatrics, 2. Department of Nutrition, Chengdu Seventh People's Hospital, Chengdu, Sichuan 610044, China)

Abstract: Objective To investigate the impact of probiotic supplements combined with insulin aspart on the gut microbiota and maternal-infant outcomes in patients with gestational diabetes mellitus. **Methods** Between April 2020 and April 2023, a total of 104 patients with gestational diabetes mellitus treated in Chengdu Seventh People's Hospital were selected for this study. By using the random number table method, the patients were divided into a control group (treated with insulin aspart) and a combination group (treated with probiotic supplements in addition to insulin aspart), with 52 cases in each group. The indicators of glucose metabolism, resistance to umbilical blood flow, and gut microbiota structures before and after the treatment as well as maternal-infant outcomes and the incidence of adverse reactions were compared between the two groups. **Results** The differences in levels of fasting blood glucose, 2-h postprandial blood glucose, glycated hemoglobin, and insulin resistance index (HOMA-IR) before and after the treatment in the combination group were greater than those in the control group ($P < 0.05$). The

收稿日期: 2024-03-26

* 基金项目: 四川省医疗卫生与健康促进会研究项目(No: KY2022QN0282)

[通信作者] 梁清月, E-mail: 527540321@qq.com; Tel: 13688025999

differences in the pulsatility index, resistive index, and the systolic / diastolic ratio before and after the treatment in the combination group were greater than those in the control group ($P < 0.05$). Besides, the differences in the frequencies of Lactobacillus, Bifidobacterium, and Escherichia coli before and after the treatment in the combination group were also greater than those in the control group ($P < 0.05$). The overall incidence of adverse pregnancy outcomes and neonatal outcomes in the combination group was lower than that in the control group ($P < 0.05$). The overall incidence of adverse reactions did not differ significantly between the two groups ($P > 0.05$). **Conclusions** The treatment regimen combining probiotic supplements with insulin aspart can effectively improve the gut microbiota homeostasis and optimize glycemic control in patients with gestational diabetes mellitus, and thereby contribute to better maternal-infant outcomes. The treatment is safe and worthy of being widely applied in clinical practice.

Keywords: gestational diabetes mellitus; probiotic supplements; insulin aspart; gut microbiota; maternal-infant outcomes

妊娠期糖尿病是影响孕妇及其胎儿健康的常见并发症之一, 主要特征为妊娠期血糖水平异常升高^[1]。随着现代生活模式的转变, 妊娠期糖尿病患者率持续上升, 对孕产期女性及其新生儿健康造成了显著影响^[2]。妊娠期糖尿病的发病机制涉及胰岛β细胞功能不足、胰岛素抵抗增加及代谢紊乱等方面^[3]。近年有研究发现, 肠道菌群的失衡也可能与妊娠期糖尿病的发展有密切关系, 肠道微生物通过影响宿主的糖脂代谢、胰岛素敏感性等参与疾病的发病^[4]。益生菌作为调节肠道菌群平衡的有效手段, 其补充剂被认为能够改善肠道健康, 进而可能对妊娠期糖尿病患者的血糖控制产生积极影响。门冬胰岛素作为常用的降糖药物, 通过模拟人体胰岛素释放模式来控制血糖水平, 在妊娠期糖尿病治疗中占据重要地位^[5]。尽管益生菌补充剂和门冬胰岛素分别对改善妊娠期糖尿病患者的血糖和肠道健康有所帮助, 但两者联合应用在妊娠期糖尿病治疗中的作用尚未得到充分研究。本研究旨在评估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结构及其代谢功能的影响, 并进一步探讨其对母婴结局的潜在益处, 为临床治疗提供更为科学的依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2020 年 4 月—2023 年 4 月在成都市第七人民医院就诊的 104 例妊娠期糖尿病患者作为研究对象, 通过随机数字表法分为对照组 (给予门冬胰岛素) 和联合组 (在对照组基础上增加益生菌补充剂), 每组 52 例。纳入标准: ①首次诊断为妊娠期糖尿病^[6], 孕妇在妊娠 24 ~ 28 周进行 75 g 口服葡萄糖耐量

测试, 若下述血糖值中任一指标达到或超过以下标准, 空腹血糖 (fasting blood glucose, FBG) ≥ 5.1 mmol/L (92 mg/dL)、餐后 1 h 血糖 ≥ 10.0 mmol/L (180 mg/dL)、餐后 2 小时血糖 (2-hour postprandial glucose, 2 hPG) ≥ 8.5 mmol/L (153 mg/dL), 则可诊断为妊娠期糖尿病; ②孕期在 24 ~ 28 周; ③单胎妊娠。排除标准: ①孕期并发疾病, 如严重妊娠高血压综合征、重度贫血等; ②妊娠前已确诊为糖尿病; ③有严重心脏病、肝病、肾病等非代谢性疾病; ④精神疾病或认知功能障碍, 无法配合治疗和随访; ⑤对研究药物过敏。两组年龄、孕前体质量指数 (body mass index, BMI)、孕次和产次比较, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$) (见表 1)。具有可比性。本研究经医院医学伦理委员会批准, 患者及其家属签署知情同意书。

表 1 两组一般资料比较 ($n=52, \bar{x} \pm s$)

组别	年龄/岁	孕前 BMI/ (kg/m ²)	孕次	产次
联合组	31.18 ± 3.16	23.36 ± 2.27	2.09 ± 0.47	1.06 ± 0.33
对照组	31.83 ± 2.97	23.49 ± 2.31	1.98 ± 0.45	1.04 ± 0.28
t 值	1.081	0.289	1.219	0.333
P 值	0.282	0.773	0.226	0.740

1.2 方法

监测两组患者病情, 教育其如何自我监控血糖水平, 以及识别和应对可能出现的并发症。同时针对个体健康状况, 提供个性化的生活方式调整建议。在此基础上对照组通过皮下注射门冬胰岛素 (3 mL: 300 u, 丹麦诺和诺德公司), 起始剂量 0.8 ~ 1.0 u/kg, 2 次/d, 并根据病情调整剂量。联合组在相同门冬胰岛素治疗基础上, 口服美国 Protocol for Life Balance 公司益生菌补充剂 (商品编号 10077880763453),

1片/次,3次/d。两组均治疗1个月。

1.3 观察指标

1.3.1 糖代谢指标 治疗前后采集患者静脉血5 mL, 3 000 r/min离心5 min, 分离血清, 置入-20 °C冰箱冷冻保存。采用自动生化分析仪检测FBG、2 hPG、糖化血红蛋白(glycated hemoglobin, HbA1c)、胰岛素抵抗指数(homeostasis model assessment of insulin resistance, HOMA-IR)。

1.3.2 脐血流阻力 患者治疗前后采用彩色多普勒超声检查测量脉搏指数(pulse index, PI)、阻力指数(resistance index, RI)、收缩期/舒张期比值(systolic/diastolic ratio, S/D)。

1.3.3 肠道菌群结构及多样性 患者治疗前后收集约50 g粪便样本,在30 min内采用16S rRNA基因测序与菌群鉴定,分析肠道微生物群结构(双歧杆菌、乳酸杆菌、大肠杆菌)。

1.3.4 母婴结局 患者均接受产后≥3个月的随访,期间对妊娠及产后不良事件进行详细记录。新生儿不良结果包括早产、新生儿窒息、黄疸、巨大儿和肺炎等;妊娠不良结果包含先兆子痫、胎盘早剥、感染、胎儿宫内死亡及羊水量异常等。

1.3.5 不良反应发生率 统计并比较两组出现肠胃不适、低血糖、皮疹等不良反应的发生率。

1.4 统计学方法

数据分析采用SPSS 27.0统计软件。计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,比较用 t 检验;计数资料以率(%)表示,比较用 χ^2 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指标的变化

两组治疗前后FBG、2 hPG、HbA1c、HOMA-IR的差值比较,经 t 检验,差异均有统计学意义($P < 0.05$),联合组均高于对照组。见表2。

表2 两组治疗前后糖代谢指标的差值比较 ($n=52, \bar{x} \pm s$)

组别	FBG差值/ (mmol/L)	2 hPG差值/ (mmol/L)	HbA1c 差值/%	HOMA-IR 差值
联合组	4.17 ± 1.16	5.65 ± 1.59	1.37 ± 0.82	1.63 ± 0.91
对照组	2.14 ± 0.83	2.09 ± 0.95	0.72 ± 0.32	0.23 ± 0.07
t 值	10.263	13.860	5.325	11.061
P 值	0.000	0.000	0.000	0.000

2.2 两组治疗前后脐血流阻力的变化

两组治疗前后PI、RI、S/D的差值比较,经 t 检验,差异均有统计学意义($P < 0.05$),联合组均高于对照组。见表3。

表3 两组治疗前后脐血流阻力的差值比较 ($n=52, \bar{x} \pm s$)

组别	PI差值	RI差值	S/D差值
联合组	0.56 ± 0.13	0.62 ± 0.08	2.21 ± 0.24
对照组	0.43 ± 0.10	0.51 ± 0.05	1.82 ± 0.21
t 值	5.716	8.408	8.819
P 值	0.000	0.000	0.000

2.3 两组治疗前后肠道菌群数量的变化

两组治疗前后乳酸杆菌、双歧杆菌数量、大肠杆菌数量的差值比较,经 t 检验,差异均有统计学意义($P < 0.05$),联合组治疗前后乳酸杆菌、双歧杆菌数量的差值均高于对照组,大肠杆菌差值的差值低于对照组。见表4。

表4 两组治疗前后乳酸杆菌、双歧杆菌数量、大肠杆菌数量的差值比较 ($n=52, \text{CFU/g}, \bar{x} \pm s$)

组别	乳酸杆菌差值	双歧杆菌差值	大肠杆菌差值
联合组	1.17 ± 0.24	2.14 ± 0.81	-2.13 ± 0.83
对照组	0.62 ± 0.19	0.85 ± 0.23	-0.86 ± 0.31
t 值	12.957	11.048	10.336
P 值	0.000	0.000	0.000

2.4 两组不良妊娠结局、不良新生儿结局比较

两组总不良妊娠率、不良新生儿率比较,经 χ^2 检验,差异均有统计学意义($\chi^2=7.386$ 和 $6.190, P=0.000$ 和 0.013),联合组均低于对照组。见表5、6。

表5 两组不良妊娠结局比较 [$n=52$, 例(%)]

组别	先兆子痫	胎盘早剥	感染	胎儿宫内死亡	羊水量异常	合计
联合组	1(1.92)	0(0.00)	1(1.92)	0(0.00)	1(1.92)	3(5.77)
对照组	4(7.69)	2(3.85)	3(5.77)	1(1.92)	3(5.77)	13(25.00)

表6 两组不良新生儿结局比较 [$n=52$, 例(%)]

组别	早产	新生儿低血糖	黄疸	巨大儿	肺炎	合计
联合组	2(3.85)	1(1.92)	2(3.85)	0(0.00)	0(0.00)	5(9.62)
对照组	2(3.85)	4(7.69)	3(5.77)	4(7.69)	2(3.85)	15(28.85)

2.5 比较两组不良反应发生率

联合组和对照组患者发生肠胃不适、低血糖、皮疹等总不良反应发生率分别为 5.77% 和 3.85%, 经 χ^2 检验, 差异无统计学意义 ($\chi^2=0.210, P=0.647$)。

3 讨论

妊娠期糖尿病是妊娠期出现的常见代谢紊乱疾病, 最新研究表明美国在 2006 ~ 2017 年, 妊娠期糖尿病的患病比例几乎翻倍, 从每 100 人 4.6 例增加到 8.2 例^[7]。随着对妊娠期糖尿病病因和发病机制研究的深入, 逐渐揭示其复杂的多因素影响, 包括遗传、环境、生活习惯和心理压力等, 以寻求更为有效的预防和治疗策略^[8-9]。妊娠期糖尿病的主要特征包括妊娠期血糖水平异常升高, 这不仅对孕妇产生不利影响, 如妊娠期高血压、难产等, 而且可能导致新生儿出生时体重过重、新生儿低血糖等问题, 严重影响母婴健康^[10-11]。如 MUCHE 等^[12]研究发现, 妊娠期糖尿病增加了不良新生儿结局的风险, 包括巨大儿、早产和 Apgar 评分低, 凸显了这种代谢紊乱对母婴健康的重要影响。近年来, 益生菌补充剂和门冬胰岛素在妊娠期糖尿病治疗中的应用引起广泛关注。益生菌可通过调节肠道菌群平衡, 改善肠道健康, 从而对宿主的代谢功能产生积极影响^[13]。梁芳娟等^[14]研究发现益生菌补充剂能够通过改善肠道菌群组成, 降低炎症水平, 从而对妊娠期糖尿病患者的血糖控制产生积极作用。门冬氨酸是重要的氨基酸, 在胰岛素信号传导中至关重要, 能够促进葡萄糖的利用和氧化, 提高胰岛素敏感性^[15]。在妊娠期糖尿病的治疗中, 门冬胰岛素的补充能够增强胰岛 β 细胞的功能, 提高胰岛素的分泌和作用效率, 进而改善血糖水平。此外, 门冬胰岛素通过改善内源性胰岛素的作用, 有助于降低妊娠期女性的血糖水平, 降低妊娠期糖尿病的发生风险^[16]。

在妊娠期糖尿病患者中, 联合组在接受益生菌补充剂联合门冬胰岛素治疗后, 其 FBG、2hPG、HbA1c 以及 HOMA-IR 显著降低, 可能是由于益生菌补充剂能够通过改善肠道微生物群落平衡, 促进短链脂肪酸(SCFAs)的产生。SCFAs 可以提高肠道上皮细胞的功能, 增强肠道屏障, 减少炎症和内毒素的进入, 从而降低胰岛素抵抗^[17]。如 MARKOWIAK-KOPEĆ 等^[18]研究表明益生菌的补充能显著影响肠

道微生物的组成和代谢产物, 进而对宿主的能量平衡产生影响。此外, 益生菌还可能通过改善肠道-脑轴的交流, 影响神经内分泌系统。SCFAs 能够通过血液循环传递到大脑, 或者通过激活肠道内的神经元来影响神经传递物质的释放, 从而调节神经内分泌系统的活动, 包括对血糖水平的调控^[19]。这些机制共同作用, 导致联合组患者的血糖控制和胰岛素敏感性得到显著改善。联合组患者治疗后 PI、RI 和 S/D 的显著降低, 表明益生菌补充剂联合门冬胰岛素治疗能够有效改善妊娠期糖尿病患者的血管健康和血流动力学。ZHENG 等^[20]研究表明益生菌通过调节肠道微生物群落和增强肠道屏障功能, 可以减少炎症细胞因子的释放和内毒素的进入, 从而降低全身炎症水平和氧化应激。此外, 改善的血糖控制本身也有助于降低血管内皮受损和动脉硬化的风险, 从而改善 PI、RI 和 S/D 等血流动力学指标^[21]。益生菌补充剂在妊娠期糖尿病患者中引起的肠道菌群变化, 特别是乳酸杆菌和双歧杆菌数量的增加以及大肠杆菌数量的减少, 反映益生菌对肠道微生物平衡的正面影响。变化产生的原因可能是益生菌直接提供有益菌种, 或是通过改善肠道环境促进有益菌的增长^[22]。乳酸杆菌和双歧杆菌的增加有助于强化肠道屏障功能, 减少炎症性和致病性微生物产生的内毒素进入血液, 从而降低系统性炎症水平和胰岛素抵抗。此外, 有益菌还能促进 SCFAs 的产生, 进一步通过调节免疫反应和增强能量代谢来改善妊娠期糖尿病患者的血糖。在妊娠期糖尿病患者中, 益生菌补充剂的使用与不良妊娠结局及新生儿结局的风险降低有关。这可能是因为益生菌通过改善母体的肠道微生物平衡和血糖, 减少胎儿过大和早产等不良新生儿结局的风险^[23]。具体来说, 益生菌的补充可以通过降低母体的炎症反应和氧化应激, 改善胎盘的血流和功能, 从而为胎儿提供更优的生长环境, 有效降低妊娠期糖尿病患者新生儿发生黄疸、低血糖和呼吸困难等问题的风险。在本研究结果中, 联合组与对照组的不良反应发生率无差异, 可见益生菌补充剂在安全性方面的可接受性, 说明在益生菌的使用过程中, 对妊娠期糖尿病患者产生的潜在不良影响较小, 可为临床治疗提供相对安全的干预措施。

综上所述, 益生菌补充剂联合门冬胰岛素在妊

妊娠期糖尿病患者的治疗中显示出显著的临床益处,包括改善糖代谢和血流动力学参数,优化肠道菌群平衡,降低不良妊娠及新生儿结局发生率,同时保持良好的安全性。此联合方案为妊娠期糖尿病的管理提供有效的治疗选择。本研究存在一定局限性。首先,样本量相对较小,且仅限于成都市第七人民医院接诊的患者,可能影响结果的广泛适用性。其次,治疗方案的长期效果及安全性尚需进一步长期跟踪研究来验证。尽管如此,该研究为妊娠期糖尿病患者提供新的治疗思路,具有一定的临床推广价值,建议在更广泛的地区和更大的样本量中进行进一步验证,以确认其疗效和安全性。

参 考 文 献 :

- [1] 龚莉, 赵晶, 陈曙新, 等. 高龄妊娠期糖尿病危险因素及其母婴结局分析[J]. 中华全科医学, 2022, 20(12): 2068-2070.
- [2] BARTÁKOVÁ V, BARÁTOVÁ B, CHALÁSOVÁ K, et al. Morbidity and psychomotor development of offspring of women with gestational diabetes: a 5-year follow-up[J]. BMC Pediatr, 2022, 22(1): 493.
- [3] ZOU L H, XU C X, WANG L, et al. Human gestational diabetes mellitus - derived exosomes impair glucose homeostasis in pregnant mice and stimulate functional maturation of offspring-islets[J]. Life Sci, 2024, 342: 122514.
- [4] HE L Y, YANG F Q, TANG P, et al. Regulation of the intestinal flora: a potential mechanism of natural medicines in the treatment of type 2 diabetes mellitus[J]. Biomed Pharmacother, 2022, 151: 113091.
- [5] 郭莹, 吴蕾, 韩研, 等. 二甲双胍联合门冬胰岛素治疗妊娠期糖尿病对孕妇血糖控制和妊娠结局的影响[J]. 中国计划生育学杂志, 2023, 31(1): 104-107.
- [6] 苏日娜, 杨慧霞. 美国糖尿病学会2019年"妊娠期糖尿病诊治指南"介绍(一)[J]. 中华围产医学杂志, 2019, 22(4): 223-224.
- [7] ZHOU T, DU S, SUN D J Y, et al. Prevalence and trends in gestational diabetes mellitus among women in the United States, 2006-2017: a population-based study[J]. Front Endocrinol (Lausanne), 2022, 13: 868094.
- [8] ATLAW D, SAHILEDENGLE B, ASSEFA T, et al. Incidence and risk factors of gestational diabetes mellitus in Goba town, Southeast Ethiopia: a prospective cohort study[J]. BMJ Open, 2022, 12(9): e060694.
- [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水平与妊娠期糖尿病的关系[J]. 中国现代医学杂志, 2023, 33(11): 32-36.
- [10] 赵静, 何丽娜, 金华. 妊娠期糖尿病患者孕晚期血清脂肪因子水平对新生儿低血糖及相关并发症的影响[J]. 中国优生与遗传杂志, 2023, 31(4): 811-817.
- [11] 陈青红, 杨琳琳. 妊娠期糖尿病患者产后6~12周糖代谢转归及相关因素探讨[J]. 中华全科医学, 2021, 19(3): 425-427.
- [12] MUCHE A A, OLAYEMI O O, GETE Y K. Gestational diabetes mellitus increased the risk of adverse neonatal outcomes: a prospective cohort study in Northwest Ethiopia[J]. Midwifery, 2020, 87: 102713.
- [13] ALEJANDRO E U, MAMERTO T P, CHUNG G, et al. Gestational diabetes mellitus: a harbinger of the vicious cycle of diabetes[J]. Int J Mol Sci, 2020, 21(14): 5003.
- [14] 梁芳娟, 焦蕾蕾, 刘梦云. 益生菌补充剂对妊娠期糖尿病患者炎症和氧化应激生物标志物的影响[J]. 海南医学, 2022, 33(6): 754-757.
- [15] WANG Y, SONG M, QI B R. Effects of insulin aspart and metformin on gestational diabetes mellitus and inflammatory markers[J]. World J Diabetes, 2023, 14(10): 1532-1540.
- [16] GHOSH A. Efficacy and safety of faster aspart in comparison to insulin aspart among Indian women with gestational diabetes[J]. Curr Diabetes Rev, 2023, 19(8): e221222212124.
- [17] MIN Q X, WANG Y, JIN T C, et al. Analysis of intestinal short-chain fatty acid metabolism profile after probiotics and GLP-1 treatment for type 2 diabetes mellitus[J]. Front Endocrinol (Lausanne), 2022, 13: 892127.
- [18] MARKOWIAK-KOPEĆ P, ŚLIŻEWSKA K. The effect of probiotics on the production of short-chain fatty acids by human intestinal microbiome[J]. Nutrients, 2020, 12(4): 1107.
- [19] SILVA Y P, BERNARDI A, FROZZA R L. The role of short-chain fatty acids from gut microbiota in gut-brain communication[J]. Front Endocrinol (Lausanne), 2020, 11: 25.
- [20] ZHENG Y F, ZHANG Z L, TANG P, et al. Probiotics fortify intestinal barrier function: a systematic review and meta-analysis of randomized trials[J]. Front Immunol, 2023, 14: 1143548.
- [21] 黄友发, 方无杰, 杨言府. 老年患者颅内动脉支架植入术前后血糖水平与脑血流动力学的相关性[J]. 中国老年学杂志, 2021, 41(4): 714-717.
- [22] HASAIN Z, RAJA ALI R A, AHMAD H F, et al. The roles of probiotics in the gut microbiota composition and metabolic outcomes in asymptomatic post-gestational diabetes women: a randomized controlled trial[J]. Nutrients, 2022, 14(18): 3878.
- [23] 严小娟, 宣莉, 胡晓芸. 益生菌结合蓝光照射治疗新生儿黄疸对体质量增加量及 α -GST水平的效果分析[J]. 中国食物与营养, 2023, 29(3): 62-66.

(李科 编辑)

本文引用格式: 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.

Cite this article as: DENG N, LIANG Q Y, LIU J Y, et al. The impact of probiotic supplements combined with insulin aspart on gut microbiota and maternal-infant outcomes in patients with gestational diabetes mellitus[J]. China Journal of Modern Medicine, 2024, 34(16): 6-10.