

个体化医学营养治疗对妊娠期糖尿病影响的研究进展

李瑶¹, 黎思颖¹, 黄悦², 黄芳英¹, 谢昕彤¹, 吴伟珍^{1*}

¹ 广州医科大学附属第三医院产科 广东广州

² 广州医科大学附属广州市妇女儿童医疗中心产科 广东广州

【摘要】近年来,妊娠期糖尿病的发病率逐年攀升,已成为妊娠期的常见病。妊娠期糖尿病是妇女在妊娠期首次出现的糖代谢异常,其中15%-30%的妊娠期糖尿病妇女仅需进行个体化医学营养治疗即可稳定血糖水平,同时有效增长体重,保证母亲及胎儿的生长发育。因此,个体化医学营养治疗作为妊娠期糖尿病治疗的基石。强调个体化,根据患者BMI及病情严重程度设定饮食计划,相较于药物治疗,具有安全性和方便性。对于妊娠期糖尿病应及早发现,及早干预,在孕早期进行个体化医学营养治疗有助于降低巨大儿、新生儿窒息的发生,减少妊娠期高血压、胎膜早破等围生期并发症的发生,维持孕妇血糖水平稳定,改善围生儿结局,保障母婴健康安全。

【关键词】妊娠期糖尿病;营养;个体化

【基金项目】广东省护士协会科研基金,项目编号:gdshsxh2021a212;广州市卫生科技一般引导项目,基金编号:穗卫教科(2022)3号

【收稿日期】2023年12月15日

【出刊日期】2024年1月22日

【DOI】10.12208/j.ijnr.20240013

Research progress on the influence of individualized medical nutrition therapy on gestational diabetes mellitus

Yao Li¹, Siying Li¹, Yue Huang¹, Fangying Huang¹, Xintong Xie¹, Weizhen Wu^{1*}

¹Department of Obstetrics, the Third Affiliated Hospital of Guangzhou Medical University, Guangzhou, Guangdong

²Department of Obstetrics, Guangzhou Women and Children Medical Center, Guangzhou Medical University, Guangzhou, Guangdong, China

【Abstract】 In recent years, the incidence of gestational diabetes has increased year by year, and has become a common disease during pregnancy. Gestational diabetes mellitus (gestational diabetes mellitus) is the first occurrence of abnormal glucose metabolism in women during pregnancy, among which 15%-30% of gestational diabetes women only need to undergo individualized medical nutrition treatment to stabilize blood sugar level, effectively increase weight, and ensure the growth and development of mother and fetus. Therefore, individualized medical nutrition therapy is the cornerstone of gestational diabetes treatment. Emphasis on individuation, according to the patient's BMI and the severity of the disease to set the diet plan, compared with drug treatment, with safety and convenience. Early detection and intervention of gestational diabetes should be carried out as early as possible. Individualized medical nutrition treatment in early pregnancy is helpful to reduce the occurrence of macrosomia and neonatal asphyxia, reduce the occurrence of perinatal complications such as pregnancy-induced hypertension and premature break of membranes, maintain the stability of pregnant women's blood sugar level, improve the perinatal outcome, and ensure the health and safety of mothers and infants.

【Keywords】 Gestational diabetes mellitus; Nutrition; Individuation

近年来,医疗技术不断发展以及社会家庭对于母婴健康的重视,产前检查越来越规范化,75g葡萄糖耐

量试验、C肽试验等产检手段的实施,使得越来越多的妊娠期糖尿病妇女暴露在大众视野中,已成为产科不

*通讯作者:吴伟珍

容忽视的问题。2022 年中华医学会妇产科学分会产科学组联合中华医学会围产医学分会及中国妇幼保健协会妊娠合并糖尿病专业委员会定义妊娠期高血糖, 包括孕前糖尿病合并妊娠 (Pregestational Diabetes Mellitus, PGDM)、糖尿病前期和妊娠期糖尿病 (Gestational Diabetes Mellitus, GDM)。妊娠期糖尿病是指孕前没有糖尿病, 在孕期由于各种随孕周增加不断分泌的妊娠相关激素产生抵抗胰岛素的作用, 使胰岛功能受损, 从而导致血糖升高^[1-2], 分为经过营养管理和运动干预可将血糖控制理想的 A1 级和需要加用降糖药物才能将血糖控制理想的 A2 级。饮食因素、生活方式和遗传因素均是妊娠期糖尿病的危险因素。妊娠期糖尿病对母儿的影响程度取决于病情严重程度及孕妇血糖控制水平^[3]。怀孕后母体处于高糖环境, 将增加流产、胎儿畸形、羊水过多、巨大儿、妊娠高血压疾病等并发症发生的风险, 以及肩难产、产后出血、胎儿窘迫等围生期不良结局, 严重威胁母儿的健康。目前对患有 GDM 的妇女强调“五驾马车”治疗, 即医学营养治疗、运动疗法、药物干预、胎儿监测及健康教育。一旦确诊, 应立即对 GDM 妇女进行个体化医学营养治疗和运动指导。医学营养治疗 (Individualized Medical Nutrition Therapy, IMNT) 作为目前临床改善妊娠期糖尿病妇女血糖水平, 改善母婴围产结局的非药物干预措施之一, 个体化医学营养治疗是治疗的基石并需体现个体化原则, 医护患三方合作经评估确定个体化营养干预计划, 改善孕妇血糖水平及妊娠结局^[4]。

1 个体化医学营养治疗概述

1.1 定义

个体化医学营养治疗 (Individualized Medical Nutrition Therapy, IMNT) 是指通过饮食控制, 以个体化的原则满足母胎适宜的能量、脂质、水分等的摄入, 保障体内营养物质平衡, 控制孕期血糖水平稳定, 减少低血糖、饥饿性酮症等妊娠期并发症, 确保母婴安全的非药物治疗手段^[5-7]。在目前糖尿病的防治中, 个体化医学营养治疗占据着重要地位, 且贯穿于糖尿病预防、治疗的全过程, 是妊娠期糖尿病治疗的基石。无论患者是否使用胰岛素治疗, 坚持营养治疗都是必需的。最早的医学营养治疗是美国糖尿病学会在 20 世纪 90 年代初基于理想的三大产能营养素摄入比例来拟定营养治疗处方, 尽管患者个体差异也有所关注, 但在具体实施过程中十分局限, 缺乏灵活性^[8]。后来, 在 20 世纪 90 年代中期, 学者们基于对患者个人身体状况和生活方式改变的关注, 制定了一种更为灵活的营养治疗, 来取

代之前较为死板的医学营养方法^[9]。对于糖尿病患者, 在与医护人员沟通交流的过程中, 能充分认识到自身的病情及营养状况, 同时结合患者自身饮食习惯, 在专科医生和护士的指导下制定的营养计划, 遵循全面、均衡、适量的原则, 坚持少量多餐, 每日三大餐、三小餐, 定时定量进食, 并在实施过程中不断调整, 充分调动了患者积极性, 在患者自我疾病的管理中占据重要地位, 对糖尿病预防、综合治疗及预后都有积极意义^[10]。因此, 在孕期药物使用有诸多限制的情况下, 对于孕期中重适度增长与血糖控制同样重要的 GDM 妇女实施个体化医学营养治疗是重要的非药物治疗措施之一。

1.2 特点

1.2.1 个体化

个体化营养治疗强调个体化, 由传统的以疾病为中心转化为以患者为中心, 是指结合患者 BMI 及病情严重程度设定总能量摄入、三大产能营养素占比和餐次分配比来制定饮食计划。将食物分为六大类, 考虑患者饮食习惯给予患者一定的营养支持, 使得机体达到且能维持在最佳状态^[11]。个体化医学营养治疗主要考虑“量”与“质”, 前者是指每日膳食提供的总热量, 后者是指每日饮食的营养结构, 通过对“量”的控制和“质”的调整, 稳定血糖, 增加体重^[12]。具体体现在通过调整肉蛋类、蔬果类、油脂类等食物的比例, 控制蛋白质、脂肪、碳水化合物等营养物质的摄入量, 同时增加一定的膳食纤维^[13]。通过膳食纤维延缓糖类物质的消化吸收, 稳定血糖水平, 还可促进胃肠蠕动, 减少便秘的发生^[14-15]。对于 GDM 妇女, 个体化的需求更为迫切, 她们都期待从诊断的那一刻起就得到正确的综合性治疗, 这包括医学营养治疗、健康教育、运动指导及药物治疗, 并帮助她们最终获得最佳的妊娠结果^[16]。根据 GDM 妇女孕前 BMI、妊娠期体重增长速度 and 体力活动情况指导每日摄入的总能量, 制定个体化、合理的膳食方案^[1]。每日总能量的计算公式为能量系数×理想体重 (kg), 其中, 理想体重 (kg)=身高 (cm)-105。随着孕周增加, 胎儿逐渐成长, 母胎所需的营养与热量也在逐渐增加^[17], 在妊娠中晚期要根据不同情况增加能量摄入^[2], 分别在妊娠早期的基础上增加 200 kcal/d、450 kcal/d。在三大产能物质中要特别应该关注碳水化合物的摄入量, 因为碳水化合物的类型、数量和占比分布对控制餐后血糖都至关重要^[18]。另外, GDM 妇女还需要考虑孕周带来的影响^[19], 对于不同孕周的孕妇血糖控制应进行区别, 需要专科医生、护士及营养师共同对孕妇的饮食摄入量、运动量及药物使用剂量进行动

态的调整,以更好的确保母婴安全。除此之外,个体化还体现在考虑 GDM 妇女日常饮食习惯、食物喜好等帮助构建多样化饮食,观察用餐次数、食物类型的选取,使食谱中的食物不但是 GDM 妇女喜欢的类型,同时还具有丰富的营养,保证孕妇及胎儿妊娠期的正常发育及母婴安全^[20]。

1.2.2 安全性和方便性

对于 GDM 妇女而言,和药物相比,个体化营养治疗还具有安全、方便的特点。药物治疗中,由于胰岛素不通过胎盘,不影响胎儿,是国内外对推荐的一线药物,但胰岛素对血糖控制的理想的同时发生低血糖的风险也会增加^[21],所以在临床应用胰岛素的 GDM 妇女需要增加监测血糖的频率,以观察胰岛素应用量是否与人体分泌胰岛素量适合,便于及时调整剂量,防止低血糖,而频繁的指尖血糖监测会给孕妇带来疼痛,而且胰岛素是每天定时定量皮下注射,相对口服药而言,不方便及增加的医疗资源的使用,这会降低患者的依从性。但这并不代表妊娠期不使用胰岛素,而是在个体化营养干预和运动疗法结合仍未达到血糖理想目标时,才需要进行胰岛素治疗^[22]。

换言之,医学营养治疗是胰岛素使用的前提,是糖尿病治疗的基石。二甲双胍是双胍类口服降糖药物,能有效维持母体血糖控制,有效限制妊娠期体重增加,已被许多国家批准用于妊娠期糖尿病治疗,但应用二甲双胍治疗的 GDM 妇女的婴儿出生时 BMI 较小,在婴儿期的体重更高,在童年时他们的 BMI 更高,这种低出生体重和产后加速生长现象可能与不良的长期心脏代谢结局有。格列苯脲由于增加巨大儿、新生儿低血糖风险及子代长期安全性并不确定,已基本不再推荐^[1]。国内外关于口服降糖药对胎儿是否有明显致畸作用争论不一,也未证实是否对母亲及胎儿具有长期影响,仅提示孕期应谨慎运用^[2]。合理的医学营养计划能提高肠道吸收率,刺激糖原合成,增加胰岛素的敏感性,控制血糖和血脂的吸收,改善 GDM 妇女的糖脂代谢平衡,有助于维持血糖水平的同时降低血脂^[23-24],可以控制胎儿暴露于母体高血糖环境和营养过剩的同时,减少对药物的需求并加强医疗保健资源的使用^[25]。

采取经济有效的方法,避开药物对母婴的不良影响,通过改变 GDM 妇女的日常不良饮食习惯、生活行为来防范围产期并发症等的风险,稳定血糖水平,改变围生期结局,通过制定计划过程中的沟通交流、跟踪随访及宣教指导 GDM 妇女避免妊娠期糖尿病并发症的发生,保障母婴安全,缓解孕妇紧张焦虑情绪,个体

化医学营养治疗无疑是妊娠期糖尿病最基础的治疗方法。

2 个体化医学营养治疗的时机

自 20 世纪 90 年代中期个体化医学营养治疗提出以来,国内外学者对于进行个体化医学营养治疗的干预时机并未有定论,各地区根据当地医疗情况、人口学因素等制定不同的医学营养干预时机。2010 年 Rhodes^[26]妊娠 13-28 周至 36 周间隔 2-4 周由营养师进行饮食指导,分别为参与实验的孕妇提供低血糖指数饮食和低脂肪饮食;在芬兰,有研究对孕妇孕 22 周后进行医学营养治疗,表明饮食计划是预防 GDM 的有效的干预措施^[27]。以上研究都是由专科医生、护士或营养师在孕早期、中期对妊娠妇女实施个体化医学营养治疗,部分加以运动指导,提示低血糖指数(LGI)饮食建议和锻炼计划显著降低了巨大儿的风险^[28],而 28 周后(孕中期)进行的营养干预为时已晚^[29]。在国内,北京大学第一医院于 2012-2013 年进行了一项整群随机试验^[30],共纳入了 1664 名单胎孕妇。对干预组孕妇从妊娠早期(5~12 周)开始进行适当的饮食、体力活动和体重增加的个体教育的标准化两步干预,研究小组随访至妊娠 24-28 周,调查孕妇的 GDM 发病率用于评估干预效果。结果表明妊娠早期给予的生活方式干预有降低 GDM 阳性率的趋势,但由于样本量不够大,未有统计学上的显著差异。虽然目前国内外对于妊娠妇女何时开始个体化医学营养治疗没有定论,但是及早干预是共识。而对于经产前检查时进行 75g OGTT 系统筛查后确诊为 GDM 者,早前诊断,早起干预,对其实施个体化医学营养治疗能有效降低其妊娠期高血压、胎膜早破、早产的发生率,还能减少其后续胰岛素使用率,有助于控制血糖在正常范围,降低围生期并发症,降低母体远期代谢性疾病的发生^[31]。

3 个体化医学营养治疗对妊娠期糖尿病的意义

个体化医学营养治疗作为妊娠期糖尿病治疗的基石,其对防治妊娠期糖尿病的重要性不言而喻。芬兰的一项研究表明改变母亲的生活方式,包括饮食、运动指导能改善糖化血红蛋白水平,降低巨大儿发病率,且富含水果、蔬菜和全麦谷物的饮食计划是预防妊娠期糖尿病的有效干预手段,可降低发生 GDM 的风险^[27]。

3.1 对母亲的影响

国内外已有关于个体化医学营养治疗对于孕期母体影响的研究。英国一项针对妊娠糖尿病孕妇的多中心随机对照双盲试验指出个体化医学营养治疗可以维持 GDM 妇女孕期体重稳步增长,减少母婴并发症^[29]。

在进行个体化医学营养治疗的同时加以抗阻运动能帮助妊娠期糖尿病妇女控制血糖和血脂水平,减少高脂血症的发生^[32],可保证孕妇在孕期适当的体重增加,以维持胎儿正常生长^[33]。刘端芳^[34]的研究表明个体化医学营养治疗能有效减少产后出血、胎膜早破、感染等不良妊娠结局的发生,降低剖宫产率;高静静^[35]等的研究指出个体化医学营养治疗还可降低流产、早产等不良结局的发生;杨春霞^[36]等在孕早期对 GDM 孕妇进行个体化医学营养治疗后,使用人体成分分析仪计算两组孕妇身体成分,指出个体化医学营养治疗可进一步提高 GDM 孕妇的健康水平,改善机体营养代谢,降低体脂率,提高体含水率和体蛋白率,保障体内营养成分的平衡。在产后仍需对妇女进行持续随访和长期追踪,以便有效巩固个体化医学营养治疗的效果^[37]。在产后恢复中,个体化医学营养计划的持续实施能减少产后抑郁症的发生,还可帮助 GDM 妇女在产后恢复体重^[38]。确诊 GDM 的妇女在产后 10~14 年有 52.2% 会发生糖代谢异常,其糖脂代谢及肥胖结局与孕期血糖呈连续性线性相关^[39]。国外一项长达 10 年的糖尿病预防计划(the Diabetes Prevention Program, DPP)结果显示,对有 GDM 病史的妇女进行生活方式干预的管理,包括饮食及运动等干预,使糖尿病发生率降低了 53%,有效延缓了糖尿病进展^[40]。从这些研究可以看出,个体化医学营养治疗对母体的影响贯穿于整个妊娠期,甚至影响妇女日后的生命健康和心理健康。个体化医学营养治疗的重要性不言而喻。

3.2 对胎儿及新生儿的影响

国内外许多学者就个体化医学营养治疗对胎儿及新生儿的影响进行了大量研究。巨大儿,妊娠期糖尿病的常见并发症,是由于母亲的血糖含量升高,通过胎盘传递给胎儿,多余的葡萄糖被储存为胎儿的体脂,导致胎儿体重增加与胎龄不符^[41],与营养过剩、母体高糖环境及遗传因素有关,危险因素包括孕妇身高、孕前 BMI、胎儿性别、孕期体重增长过多等,以往传统的饮食指导、对体质量指数和血糖水平监测不够规范往往未能控制 GDM 孕妇的血糖水平,导致巨大儿的发生增加^[42]。研究表明^[43]进行个体化医学营养治疗后能将血糖维持在目标范围的 GDM 妇女,其巨大儿的发生率显著降低。新生儿低血糖是因为在胎儿时期长期处于宫内的高血糖环境,导致胎儿出现高胰岛素血症,拮抗体内糖皮质激素促肺泡 II 细胞表面活性物质的合成和释放^[44],继而在出生后发生新生儿呼吸窘迫综合症、新生儿低血糖。胎儿体内葡萄糖水平下降,而葡萄糖是

大脑发育、运作的重要能源物质,葡萄糖的缺失可能对新生儿造成脑损伤的严重后果^[45],影响新生儿生长发育。另外,GDM 妇女在孕期血糖控制不良会导致新生儿出生后免疫功能下降,进行个体化医学营养治疗可增加新生儿脐血免疫球蛋白 IgG 水平,提高新生儿免疫功能,增强新生儿出生后抗感染能力^[46]。张同美^[47]等的研究指出个体化医学营养治疗可增加胎儿体内 T 淋巴细胞亚群水平,包括 CD8⁺、CD3⁺、CD4⁺和 CD4⁺/CD8⁺等,有效增强了胎儿的细胞免疫功能。总而言之个体化医学营养治疗对于改善围生儿结局重要意义,能有效降低巨大儿、新生儿低血糖及新生儿窒息的发生率,增强新生儿免疫功能。但个体化医学营养治疗对于后代的远期影响缺乏资料。

4 小结

个体化医学营养治疗是妊娠期糖尿病的基石。医学营养治疗重点强调个体化原则,在孕早期通过规范产前检查,综合评估母体营养水平,考虑孕妇的饮食习惯、食物喜好及生活习性,制定医学营养计划,帮助孕妇有计划地控制血糖,合理增长体重,减少妊娠期并发症的发生,从而减少巨大儿、新生儿窒息等不良妊娠结局,改善母儿结局。鼓励各地区成立妊娠期糖尿病专科保健门诊,尽早诊断,尽早开始对妊娠期糖尿病的孕妇进行规范管理,及时调整血糖水平,防止后续不良反应及不良妊娠结局发生。国内部分偏远地区医学营养治疗仍未普及,为提高母婴保健水平,应鼓励优质资源下沉,三甲医院走进基层、农村普及个体化医学营养治疗,保障母婴安全。

参考文献

- [1] 中华医学会妇产科学分会产科学组,中华医学会围产医学分会妊娠合并糖尿病协作组. 妊娠合并糖尿病诊治指南(2014). 中华妇产科杂志,2014,49(8):561-569.
- [2] 中华医学会妇产科学分会产科学组,中华医学会围产医学分会,中国妇幼保健协会妊娠合并糖尿病专业委员会. 妊娠期高血糖诊治指南(2022) [第一部分] [J]. 中华妇产科杂志, 2022, 57(1): 3-12.
- [3] 谢辛,苟文丽.妇产科学[M],8 版.北京:人民卫生出版社,2013:75-77
- [4] 陆凤莹,贺青蓉,黄彩云,劳冬俏,叶焕巧.围产期个体化饮食干预对妊娠期糖尿病患者妊娠结局的影响[J].中国医药科学,2018,8(06):118-121.
- [5] American Diabetes Association Professional Practice

- Committee. 15. Management of diabetes in pregnancy: Standards of Medical Care in Diabetes—2022. *Diabetes Care* 2022;45(Suppl. 1):S232–S243
- [6] Pfeiffer AF, Klein HH. The treatment of type 2 diabetes. *Dtsch Arztebl Int.* 2014 Jan 31;111(5):69-81; quiz 82.
- [7] Gosmanov AR, Umpierrez GE. Medical nutrition therapy in hospitalized patients with diabetes. *Curr Diab Rep.* 2012 Feb;12(1):93-100.
- [8] American Diabetes Association. Nutrition recommendations and principles for people with diabetes mellitus (position statement)[J]. *Diabetes Care*, 1994, 17(5):519-22.
- [9] 史奎雄. 医学营养学[M]. 上海: 上海交通大学出版社, 1998. 147, 148.
- [10] 权晓娟. 个体化医学营养治疗对 2 型糖尿病患者感染率的研究[D]. 陕西: 第四军医大学, 2014.
- [11] 陈桐, 李蕾, 王蕤, 等. 2 型糖尿病患者个体化营养治疗效果评价[J]. *中国医药*, 2020, 15(12):1901-1904.
- [12] 文雅琦, 李力, 徐喆, 等. 个体化医学营养治疗对妊娠期糖尿病患者营养代谢的影响[J]. *中国妇幼健康研究*, 2016, 27(6):709-712.
- [13] 葛艳红, 储静, 张兴, 等. 个体化医学营养治疗对妊娠糖尿病病人营养行为及血糖的影响[J]. *护理研究*, 2017, 31(14): 1696-1701.
- [14] Guan ZW, Yu EZ, Feng Q. Soluble Dietary Fiber, One of the Most Important Nutrients for the Gut Microbiota. *Molecules.* 2021 Nov 11;26(22):6802.
- [15] Holscher HD. Dietary fiber and prebiotics and the gastrointestinal microbiota. *Gut Microbes.* 2017 Mar 4;8(2):172-184.
- [16] Lindsay RS, Mackin ST, Nelson SM. Gestational diabetes mellitus—right person, right treatment, right time? *BMC Med.* 2017 Aug 28;15(1):163.
- [17] 何佳佳, 杨燕, 邓娜. 孕期营养指导对妊娠期糖尿病孕妇血糖控制及巨大儿发生率的影响分析[J]. *中国实用医药*, 2022, 17(1):190-192.
- [18] Rasmussen L, Poulsen CW, Kampmann U, Smedegaard SB, Ovesen PG, Fuglsang J. Diet and Healthy Lifestyle in the Management of Gestational Diabetes Mellitus. *Nutrients.* 2020 Oct 6;12(10):3050.
- [19] 韦生. 个体化医学营养治疗对妊娠期糖尿病患者营养代谢的影响效果评价[J]. *世界最新医学信息文摘(连续型电子期刊)*, 2021, 21(5):84-85.
- [20] 郑彩霞, 梁进, 黄风连. 营养治疗对妊娠期糖尿病分娩结局及新生儿免疫功能影响[J]. *云南医药*, 2020, 41(03):263-264+266.
- [21] Kalra S, Jawad F. Insulin therapy in pregnancy. *J Pak Med Assoc.* 2016 Sep;66(9 Suppl 1):S48-51. PMID: 27582152.
- [22] Martis R, Crowther CA, Shepherd E, Alsweiler J, Downie MR, Brown J. Treatments for women with gestational diabetes mellitus: an overview of Cochrane systematic reviews. *Cochrane Database Syst Rev.* 2018 Aug 14;8(8):CD012327.
- [23] Berezowsky A, Raban O, Aviram A, et al. Glucose tolerance test with a single abnormal value in pregnancy and the risk of type-2 diabetes mellitus[J]. *Arch Gynecol Obstet*, 2021, 30.
- [24] 刘彦君, 丁洁. 抗阻运动联合营养膳食对妊娠期糖尿病合并高脂血症的影响效果[J]. *贵州医药*, 2020, 44(05):741-742
- [25] Hernandez TL, Brand-Miller JC. Nutrition Therapy in Gestational Diabetes Mellitus: Time to Move Forward. *Diabetes Care.* 2018 Jul;41(7):1343-1345.
- [26] Rhodes ET, Pawlak DB, Takoudes TC, et al. Effects of a low-glycemic load diet in overweight and obese pregnant women: A pilot randomized controlled trial. *Am J Clin Nutr* 2010;92:1306-1315.
- [27] Mijatovic-Vukas J, Capling L, Cheng S, Stamatakis E, Louie J, Cheung NW, Markovic T, Ross G, Senior A, Brand-Miller JC, Flood VM. Associations of Diet and Physical Activity with Risk for Gestational Diabetes Mellitus: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients.* 2018 May 30;10(6):698.
- [28] Oostdam N, van Poppel MN, Wouters MG, van Mechelen W. Interventions for preventing gestational diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis. *J Womens Health (Larchmt).* 2011 Oct;20(10):1551-63.
- [29] Kusinski LC, Murphy HR, De Lucia Rolfé E, Rennie KL, Oude Griep LM, Hughes D, Taylor R, Meek CL. Dietary Intervention in Pregnant Women with Gestational Diabetes; Protocol for the DiGest Randomised Controlled Trial. *Nutrients.* 2020 Apr 22;12(4):1165.
- [30] Wang S, Ma JM, Yang HX. Lifestyle intervention for

- gestational diabetes mellitus prevention: A cluster-randomized controlled study. *Chronic Dis Transl Med.* 2015 Oct 21;1(3):169-174.
- [31] Juan J, Yang H. Prevalence, Prevention, and Lifestyle Intervention of Gestational Diabetes Mellitus in China. *Int J Environ Res Public Health.* 2020 Dec 18;17(24):9517.
- [32] 丁莉,陆素玲,黎维英. 营养干预结合抗阻运动对妊娠期糖尿病结合高脂血症患者生活质量及母婴结局的影响[J]. 首都食品与医药,2022,29(3):114-116.
- [33] 任芬,籍静茹,王燕,等. 个体化营养干预在妊娠期糖尿病病人中的应用效果[J]. 循证护理,2022,8(2):249-252.
- [34] 刘端芳. 个体化营养治疗对妊娠期糖尿病孕妇血糖稳定水平及妊娠结局的影响[J]. 糖尿病新世界,2022,25(2):47-50.
- [35] 高静静,严曼琳. 个体化营养在妊娠期糖尿病患者治疗中的价值[J]. 糖尿病新世界,2021,24(23):35-38.
- [36] 杨春霞,谢胜群,李娟. 早期医学营养治疗对妊娠期糖尿病高危孕妇的影响[J]. 基层医学论坛,2022,26(02):139-141.
- [37] 吴以潞,汪丽君. 医学营养干预对妊娠期糖尿病孕妇糖脂代谢和新生儿免疫功能的影响[J]. 健康研究,2022,42(1): 76-81.
- [38] Brown J, Alwan NA, West J, Brown S, McKinlay CJ, Farrar D, Crowther CA. Lifestyle interventions for the treatment of women with gestational diabetes. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017 May 4;5(5):CD011970.
- [39] 吴红花,郭晓蕙. 妊娠期糖尿病的前世、今生与未来. 中华糖尿病杂志,2020,12(07):433-435.
- [40] Aroda VR, Christophi CA, Edelstein SL, Zhang P, Herman WH, Barrett-Connor E, Delahanty LM, Montez MG, Ackermann RT, Zhuo X, Knowler WC, Ratner RE; Diabetes Prevention Program Research Group. The effect of lifestyle intervention and metformin on preventing or delaying diabetes among women with and without gestational diabetes: the Diabetes Prevention Program outcomes study 10-year follow-up. *J Clin Endocrinol Metab.* 2015 Apr;100(4):1646-53.
- [41] Kc K, Shakya S, Zhang H. Gestational diabetes mellitus and macrosomia: a literature review. *Ann Nutr Metab.* 2015;66 Suppl 2:14-20.
- [42] 郭琰. 个体化医学营养治疗对妊娠期糖尿病患者及其胎儿的影响[J]. 白求恩医学杂志,2019,17(01):52-53.
- [43] 何佳佳,杨燕,邓娜. 孕期营养指导对妊娠期糖尿病孕妇血糖控制及巨大儿发生率的影响分析[J]. 中国实用医药,2022,17(1):190-192.
- [44] Rüggeger CM, Owen LS, Davis PG. Nasal Intermittent Positive Pressure Ventilation for Neonatal Respiratory Distress Syndrome. *Clin Perinatol.* 2021 Dec;48(4):725-744.
- [45] 缪添义,周颖,阮晓宇. 孕妇肥胖及妊娠期糖尿病与新生儿低血糖风险的关系[J]. 中国妇幼健康研究,2019,30(02): 207-210.
- [46] 田丽槟,徐嘉蔚,陈莉莉,明小琼,房莹. MDT 模式的营养干预对妊娠期糖尿病糖脂代谢、妊娠结局及新生儿免疫功能的影响[J]. 中南医学科学杂志,2021,49(02):207-212.
- [47] 张同美,李会荣. 营养治疗对妊娠期糖尿病分娩结局及新生儿免疫功能影响[J]. 西南国防医药,2017,27(12):1346-1348.
- 版权声明:** ©2024 作者与开放获取期刊研究中心 (OAJRC) 所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>
-  **OPEN ACCESS**