

· 规范与指南 ·

中国妊娠期糖尿病母婴共同管理指南 (2024 版)

中国研究型医院学会糖尿病学专业委员会

通信作者:肖新华,中国医学科学院北京协和医学院北京协和医院内分泌科 国家卫生健康委员会内分泌重点实验室,北京 100730,Email:xiaoxh2014@vip.163.com

本指南由《中华糖尿病杂志》和《中国研究型医院》于 2024 年 12 月同步发表

【摘要】 随着我国糖尿病患病人数的快速增长以及生育政策进一步放开后高龄产妇的增加,妊娠期糖尿病(GDM)的患病人数逐年攀升,严重威胁母婴健康,亟须对 GDM 孕妇及其子代进行规范化管理。中国研究型医院学会糖尿病学专业委员会组织内分泌代谢病学、妇产科学、儿科学、营养科学等领域专家共同撰写了《中国妊娠期糖尿病母婴共同管理指南(2024 版)》。该指南共六章,主要内容包括 GDM 母婴共同管理的意义、GDM 诊断与筛查、GDM 孕妇管理方案、GDM 孕妇子代管理方案等。该指南强调 GDM 孕妇及其子代共同管理的重要性及必要性,阐述了 GDM 孕妇及其子代监测和管理的具体策略。该指南的颁布将有助于指导和帮助临床医师对 GDM 孕妇及其子代进行全方位、全生命周期的规范化管理,旨在进一步改善母婴远期健康。

【关键词】 糖尿病;妊娠;母代;子代;共同管理;指南

基金项目:中央高水平医院临床科研专项重点培育项目(2022-PUMCH-C-019)

国际实践指南注册号:PREPARE-2024CN919

Guidelines for the co-management of gestational diabetes mellitus in mothers and their offspring (2024 edition)

Diabetology Committee of Chinese Research Hospital Association

Corresponding author: Xiao Xinhua, Department of Endocrinology, Peking Union Medical College Hospital, Chinese Academy of Medical Sciences and Peking Union Medical College, Key Laboratory of Endocrinology, National Health Commission, Beijing 100730, China, Email: xiaoxh2014@vip.163.com

Fund program: National High Level Hospital Clinical Research Funding (2022-PUMCH-C-019)

International Practice Guide registration number: PREPARE-2024CN919

第一章 背景

随着我国糖尿病患病人数的快速增长以及生育政策放开后高龄产妇的增加,妊娠期糖尿病(gestational diabetes mellitus, GDM)患病人数逐年攀升,已成为妊娠期最常见的妊娠相关并发症之一^[1]。GDM 会显著增加不良妊娠结局的风险,包括

自然流产、胎儿畸形、先兆子痫、胎儿死亡、巨大儿、新生儿低血糖、新生儿高胆红素血症和新生儿呼吸窘迫综合征等^[2-3]。尽管 GDM 患者在怀孕期间得到了诊断和治疗,但 GDM 对孕妇和胎儿健康的影响并不随着妊娠的结束而终止,对母婴有终身的持久影响。有 GDM 病史的女性发生 2 型糖尿病(type 2 diabetes mellitus, T2DM)及心血管疾病的风险更

DOI: 10.3760/cma.j.cn115791-20240918-00561

收稿日期 2024-09-18 本文编辑 张志巍

引用本文:中国研究型医院学会糖尿病学专业委员会. 中国妊娠期糖尿病母婴共同管理指南(2024 版)[J].

中华糖尿病杂志, 2024, 16(12): 1324-1345. DOI: 10.3760/cma.j.cn115791-20240918-00561.



高,其子代发生肥胖、糖代谢异常和心血管疾病的
风险也显著增加^[4-5]。

GDM 孕妇及其子代接受全生命周期规范化管理,有助于促进血糖控制,降低不良妊娠结局的发生风险,阻断代谢疾病代际恶性循环。然而,目前国内外尚缺乏针对 GDM 母儿共同管理的指南。因此,由中国研究型医院学会糖尿病学专业委员会牵头,内分泌代谢病学、妇产科学、儿科学、营养学等多学科、多领域专家共同参与,在国内外 GDM 相关领域最新证据的基础上,结合中国临床实践,制定了《中国妊娠期糖尿病母儿共同管理指南(2024 版)》,旨在提升 GDM 母儿共同管理意识,规范管理策略,改善母儿近远期结局,减轻疾病带来的社会和经济负担。

第二章 编写说明

本指南编制流程按照背景审查、证据检索与评价、起草框架与初稿、专家意见征集、撰写终稿等步骤进行。由中国研究型医院学会糖尿病学专业委员会发起和牵头制订,由北京协和医院临床医学研究所提供方法学支持。本指南适用于参与 GDM 母儿全生命周期管理的相关医护人员。为确保本指南的代表性及专业性,邀请全国 30 多所大学附属医院、三级甲等医院的 40 余位内分泌代谢病学、妇产科学、儿科学、营养学专家共同参与,包括执笔者、专家委员会等。

2023 年 9 月开始文献检索、文献筛选与评价,并在整个撰写、修订过程中实时更新文献,纳入 GDM 相关指南、共识、系统综述、Meta 分析、随机对照试验(randomized controlled trial, RCT)、观察性研究等。英文文献检索以 Pubmed、Web of Science、Embase、Cochrane Library、Scopus、Ovid 等数据库为基础,中文文献检索以中国生物医学文献数据库、中国知网、万方知识数据服务平台、维普中文期刊服务平台等数据库为基础,采用“GDM、gestational diabetes mellitus、lifestyle intervention、physical activity、dietary intervention、nutritional intervention、hypoglycemic agents、insulin、metformin、glucose monitoring、postpartum follow-up、neonatal monitoring、breast feeding、children growth and development、pediatric obesity、type 2 diabetes in children and adolescents”和“妊娠期糖尿病、生活方式干预、运动干预、饮食干预、营养干预、降糖药物、

胰岛素、二甲双胍、血糖监测、产后随访、新生儿监测、母乳喂养、儿童生长发育、儿童肥胖、儿童及青少年 2 型糖尿病”等检索词。检索时间为建库至 2024 年 8 月 31 日。

本指南采用推荐意见分级的评估、制订和评价(grading of recommendations assessment, development and evaluation, GRADE)方法进行证据质量和推荐强度分级。推荐等级:对于有良好和一致的科学证据支持(有 RCT 支持)的证据推荐等级为 A 级,对于有限的或不一致的文献支持(缺乏 RCT 支持)的证据推荐等级为 B 级,对于主要根据专家观点的证据推荐等级为 C 级。基于检索结果,指南执笔者汇总循证医学证据,综合我国诊疗现状和临床实践经验,参考相关临床指南制定基本规范,撰写形成初稿。专家委员会针对初稿内容,通过线上线下讨论商议,提出修改、补充意见,确定推荐意见及指南具体内容,形成本指南。

在传播、实施与推广方面,将依托中国研究型医院学会糖尿病学专业委员会、《中华糖尿病杂志》及《中国研究型医院》杂志,举办全国性相关研讨会;依托本指南发布,开展指南巡讲,加强学术交流;建立内分泌科、妇产科、儿科和营养科等多学科协作的 GDM 母儿共同管理示范模式。

第三章 GDM 诊断与筛查

目前,不同国家、地区采用的 GDM 诊断标准并不一致^[6-9]。我国采用在妊娠期行 75 g 口服葡萄糖耐量试验(oral glucose tolerance test, OGTT)作为 GDM 的诊断方法,诊断标准为:5.1 mmol/L \leq 空腹血糖(fasting plasma glucose, FPG)<7.0 mmol/L, OGTT 1 h 血糖 \geq 10.0 mmol/L, 8.5 mmol/L \leq OGTT 2 h 血糖<11.1 mmol/L,任何一个时间点血糖值达到上述标准即诊断 GDM,但孕早期单纯 FPG \geq 5.1 mmol/L 不能诊断,需要随访^[1]。在诊断 GDM 时,应注意与妊娠期显性糖尿病(妊娠期任何时间达到非孕人群糖尿病诊断标准)和孕前糖尿病合并妊娠区分。GDM 包括 A1 型和 A2 型,其中经过营养管理和运动指导可将血糖控制理想者定义为 A1 型 GDM,需要加用降糖药物才能将血糖控制理想者定义为 A2 型 GDM^[10]。

所有孕妇首次产前检查时可进行 FPG 或糖化血红蛋白(glycated hemoglobin A_{1c}, HbA_{1c})筛查^[7]。具有 GDM 高危因素[一级亲属糖尿病家族史、GDM

病史、巨大儿分娩史、超重或肥胖、年龄 ≥ 35 岁、孕早期空腹尿糖反复阳性、多囊卵巢综合征病史、不良孕产史、心血管疾病史、高密度脂蛋白胆固醇 < 0.9 mmol/L 和(或)甘油三酯 > 2.8 mmol/L]的孕妇,如首次产检血糖正常,也应定期检测血糖,必要时及早行 OGTT。如果血糖持续正常,也必须于妊娠 24~28 周行 75 g OGTT,必要时妊娠晚期可再次评估。非 GDM 高危孕妇妊娠 24~28 周行 75 g OGTT 评估糖代谢状态^[1, 7, 10]。

第四章 GDM 孕妇管理方案

一、运动干预

推荐意见 1 妊娠前和妊娠早期规律运动可明显降低孕妇 GDM 发生风险;规律运动可改善 GDM 孕妇的糖代谢,减少母儿不良结局(A 级)

妊娠前和妊娠早期规律运动与 GDM 风险呈显著负相关^[11]。一项纳入 26 项 RCT 的荟萃分析发现,运动干预可使 GDM 的发病风险降低 38%^[12]。而在妊娠早期即开始进行专业监督下的运动干预,GDM 的发病风险降幅更为显著^[13]。妊娠前 1 年内运动并坚持运动至妊娠 20 周,可使妊娠期患 GDM 的风险下降 60%^[14]。对于超重或肥胖的孕妇,运动可使 GDM 发病风险显著降低,FPG 及餐后血糖改善,妊娠期体重增加(gestational weight gain, GWG)减少,胰岛素抵抗改善^[15-17]。

在诊断 GDM 的孕妇中,运动使 FPG 及餐后血糖降低,需要胰岛素治疗的比例降低,胰岛素治疗的起始时间明显延迟且用量显著减少^[18-21]。妊娠期运动还有助于降低产前抑郁和焦虑的发生风险和严重程度,提高孕妇生活质量^[22]。妊娠中晚期规律运动,可显著降低 GDM 孕妇剖宫产和巨大儿的发生率^[23]。妊娠期坚持运动的孕妇更有可能产下正常出生体重儿,在不增加小于胎龄儿(small for gestational age infant, SGA)风险的情况下,预防大于胎龄儿(large for gestational age infant, LGA)的发生,并降低子代未来罹患慢性疾病,如糖尿病、肥胖和心血管疾病的风险^[24]。在运动过程中,孕妇心率和胎心率增加,血压值与基线水平相比略有变化,鼓膜温度略有升高,但均在正常范围内,在运动结束后恢复到基线水平。因而,GDM 孕妇按照指南

中运动相关指导原则开展适当、规律的运动,发生急性不良反应的风险较小^[25]。

推荐意见 2 无运动禁忌证的 GDM 孕妇,每周至少 5 d 每天进行 30 min,或每周至少累积 150 min 的中等强度运动(C 级)

运动开始的最佳时间尚没有明确的定义,建议在孕前或孕早期开始。无运动禁忌证的孕妇,每周至少 5 d 每天进行 30 min,或每周至少累积 150 min 的中等强度运动,并根据医师指导进行个体化调整^[10, 26-28]。运动强度可以通过心率、Borg 主观疲劳程度量表和谈话测试进行评估。孕妇运动时心率达到最大心率[计算方法为 $220 - \text{年龄(岁)}$]的 40%~59% 或 Borg 主观疲劳程度量表得分在 13~14 分(“有一点吃力”)提示运动达到中等强度水平,谈话测试时能正常交流提示运动强度合适^[10, 26]。妊娠前无运动习惯的孕妇,妊娠期运动应从低等强度开始,渐进式运动。高强度或超过 45 min 的长时间运动可能导致低血糖。因此,孕妇在运动前摄入足够的能量或限制运动的强度和时

间,对于最大限度地降低低血糖风险至关重要^[26]。运动的禁忌证包括:严重心血管、呼吸系统或全身性疾病、子宫机能不全、多胎妊娠(三胎及以上)、前置胎盘(妊娠 28 周后)、不明原因的持续阴道流血、先兆早产、胎膜早破、胎儿生长受限、妊娠期高血压控制不理想(包括妊娠合并慢性高血压者血压控制不理想及重度子痫前期者病情控制不理想)、重度贫血、甲状腺疾病控制不理想等^[10, 27]。此外,当孕妇运动时出现以下情况,应立即停止运动:血糖过低(< 3.3 mmol/L)或过高(> 13.9 mmol/L)、阴道流血、规律并有痛觉的宫缩、阴道流液、呼吸困难、头晕、头痛、胸痛、腹痛、肌肉无力影响平衡、肌肉疼痛或肿胀等^[10, 26, 28]。

推荐意见 3 有氧运动、抗阻运动或两者结合均是妊娠期可接受的运动形式(C 级)

有氧运动主要指大肌肉群重复和连续的运动,如散步、骑自行车、慢跑和游泳等。抗阻运动指在静息状态下克服自身重量或外来阻力使大肌肉群进行收缩的自主运动,如哑铃、阻力器械或弹性阻力带的练习等。多项 RCT 表明,有氧运动、抗阻运

动或两者结合对控制 GDM 孕妇 FPG 及餐后血糖、HbA_{1c} 和降低胰岛素使用率有效^[29-31]。此外,妊娠期间激素水平变化会导致韧带松弛,因此,孕妇可以根据需求和能力进行个性化的伸展运动,如舒缓类瑜伽等。

妊娠期应避免的运动形式包括易引起摔倒、外伤或者碰撞的运动,如接触性运动(足球、篮球和拳击等)和一些高风险运动(滑雪、冲浪、越野自行车、骑马等)。妊娠期间,尤其是妊娠早期,还应避免引起母体体温过高的运动,如高温瑜伽或普拉提。妊娠晚期,孕妇的腰椎及背部肌肉负担较大,此时不建议进行有负重的运动,以防止肌肉损伤、胎膜早破、胎盘早剥等不良事件的发生。潜水和跳伞等运动在妊娠期间也应当避免^[10]。

运动常见的体位包括站立位、坐位、四足体位、仰卧位、侧卧位。站立位不适用于妊娠晚期,此时孕妇子宫增大,腹部负荷较重,容易失去平衡;坐位适用于整个妊娠期;四足体位在整个妊娠期适用,且便于开展各种类型运动,但保持时间不宜过长,以免损伤颈椎;仰卧位时增大的子宫会压迫下腔静脉,影响静脉回流,易导致仰卧位综合征,因此不建议妊娠晚期采用,如果孕妇在平躺运动时感到头晕、恶心或不适,应调整运动体位;侧卧位同样适用于整个妊娠期,建议左右侧卧位交替进行^[32]。

推荐意见 4 妊娠期使用胰岛素治疗者,运动时要做好低血糖的防范(C级)

运动期间,孕妇应当有充足的水分供给,穿着宽松的衣物,并避免在高温和高湿环境中运动,注意运动前热身和运动后放松。当孕妇在运动过程中出现任何不适,都应停止运动,必要时就医。对于需要使用胰岛素治疗的孕妇,需警惕运动引起低血糖的发生,注意避免低血糖反应和延迟性低血糖,避免清晨空腹未注射胰岛素之前进行运动^[10]。

推荐意见 5 根据分娩方式(阴道分娩或剖宫产)以及有无并发症,GDM 产妇可以在产后适时恢复运动(C级)

产妇在分娩后参与运动的水平降低,增加了超重、肥胖和 T2DM 的风险。产后坚持运动有助于形成长期的健康生活方式。根据分娩方式(阴道分娩

或剖宫产)以及有无内科或外科并发症,对产妇身体状况和伤口恢复情况进行随访,在条件允许的情况下,指导产妇尽早下床活动,可进行产褥期保健操,并逐渐增加有氧运动及力量训练^[33]。盆底肌锻炼可以在产后立即开始。腹部强化运动可以降低产妇腹直肌分离的发生率。哺乳期妇女定期进行有氧运动有助于改善心血管健康,而不会影响乳汁的分泌量和组成。哺乳期妇女应考虑在运动前给婴儿哺乳或吸出乳汁,以避免乳房肿胀引起不适^[26]。

二、营养干预

推荐意见 6 GDM 孕妇在制定营养方案前应进行全面的评估,推荐由专业营养师提供个体化的营养方案(B级)

由孕妇、产科医师、内分泌科医师和熟悉 GDM 管理的营养师,根据孕妇孕前体重指数(body mass index, BMI)、血糖水平、GWG 速度、饮食习惯、个人偏好和经济水平等,共同制定个性化的医学营养治疗(medical nutrition therapy, MNT)方案。MNT 方案应提供充足的能量摄入,以保证母婴健康,实现血糖控制目标,并促进妊娠期适宜的体重增长^[2]。MNT 能够有效改善 GDM 孕妇的血糖控制和不良妊娠结局,包括降低 FPG、餐后血糖和稳态模型评估胰岛素抵抗指数(homeostasis model assessment of insulin resistance, HOMA-IR),减少胰岛素治疗需求,降低妊娠期高血压疾病发病率和剖宫产率,降低新生儿出生体重,降低 LGA 和巨大儿发病率以及新生儿重症监护室住院率^[34-36]。此外,孕前的健康饮食习惯也与 GDM 风险降低有关^[37]。

营养师应为 GDM 孕妇提供定期 MNT 随访,以优化治疗方案,达到更好的治疗效果。随访应包括首次 MNT 访视,然后在 1 周内及 2~3 周内进行后续随访。在妊娠期间,应每 2~3 周或根据需要安排额外的 MNT 随访^[34]。为了评估 MNT 效果,营养师应在每次随访时监测和评估以下内容,并与治疗目标进行比较,及时调整营养方案,包括但不限于:(1)膳食/营养相关结果:每日膳食营养素摄入量及其与血糖的关系,孕妇对 MNT 的依从性,运动情况等。(2)测量/检验相关结果:体重变化、血糖监测结果、实验室检查结果等。(3)专科治疗相关情况:协助内分泌科和产科医师决定是否需要开始药物治

疗,是否需要调整药物的剂量(如已使用)^[34]。需要强调的是,GDM 孕妇在分娩后也应继续保持健康饮食习惯,以降低产后体重增长和未来患代谢性疾病的风险^[38-39]。此外,部分孕妇因严格营养干预而感到焦虑、抑郁,应关注 GDM 孕妇整个妊娠期间的精神及社会心理状态,必要时及时转诊以寻求进一步心理评估或治疗^[34]。

推荐意见 7 GDM 孕妇根据孕前 BMI、理想体重、GWG 情况、孕周等决定每日总能量摄入,以妊娠早期不低于 1 600 kcal/d (1 kcal=4.184 kJ),妊娠中晚期 1 800~2 200 kcal/d 为宜;孕前肥胖者应适当减少能量摄入,但妊娠早期不低于 1 600 kcal/d,妊娠中晚期适当增加(C 级)

GDM 孕妇根据孕前 BMI、理想体重、GWG 情况、孕周等决定每日总能量摄入。控制能量摄入有助于维持血糖水平和适宜 GWG,同时有助于降低巨大儿风险;但过分限制能量摄入(少于 1 500 kcal/d)会增加酮症发生风险。妊娠中晚期可根据不同情况增加能量摄入。目前,有关 GDM 孕妇适宜能量摄入水平的研究仍然有限,以妊娠早期不低于 1 600 kcal/d,妊娠中晚期 1 800~2 200 kcal/d 为宜。不建议孕前超重和肥胖的孕妇在整个妊娠期过度限制能量和减重,对于孕前肥胖的妇女,应减少 30% 的能量摄入,且摄入量不应低于 1 600~1 800 kcal/d,妊娠中晚期适当增加^[10]。

我国不同孕前 BMI 孕妇的推荐妊娠期每日总能量摄入见表 1^[34]。

表 1 GDM 孕妇每日总能量摄入推荐

孕前 BMI 分类	能量系数(kJ/kg 理想体重)
低体重(BMI<18.5 kg/m ²)	146~147
正常体重(18.5 kg/m ² ≤BMI<24.0 kg/m ²)	126~146
超重/肥胖(BMI≥24.0 kg/m ²)	105~126

注:GDM 为妊娠期糖尿病;BMI 为体重指数

碳水化合物是母体和胎儿的重要能量来源,所有孕妇每天至少需要摄入 175 g 碳水化合物^[2]。因为碳水化合物对血糖的影响最大,GDM 孕妇需要特别注意膳食中碳水化合物的类型和摄入量^[40]。推荐摄入更高质量的复杂碳水化合物,有助于控制 FPG 和餐后血糖,降低游离脂肪酸,改善胰岛素抵抗^[9]。严格限制碳水化合物摄入会导致机体转向以脂肪供能,增加脂肪分解,促进游离脂肪酸和酮

推荐意见 8 推荐 GDM 孕妇每日摄入的碳水化合物不低于 175 g,摄入量占总能量的 50%~60%;蛋白质不低于 70 g,摄入量占总能量的 15%~20%;脂肪摄入量占总能量的 25%~30%,饱和脂肪酸不超过总能量摄入的 7%(A 级);限制反式脂肪酸的摄入(B 级);推荐每日摄入 25~30 g 膳食纤维(B 级)

推荐意见 9 建议 GDM 孕妇每天的餐次安排为 3 次正餐和 2~3 次加餐,早、中、晚三餐的能量应分别控制在每日摄入总能量的 10%~15%、30%、30%,每次加餐的能量占 5%~10%(C 级)

体升高,加重母体胰岛素抵抗,甚至诱发酮症,对孕妇和胎儿都会产生不利影响。充足的蛋白质摄入可以满足孕妇妊娠期生理调节及胎儿生长、发育所需,每日蛋白质摄入量不应低于 70 g。GDM 孕妇宜选择富含单不饱和脂肪酸的食物,占脂肪总供能的 1/3 以上,适当限制饱和脂肪酸含量高的食物,饱和脂肪酸摄入量不宜超过总能量的 7%,并减少或限制摄入含有反式脂肪酸的食物。GDM 孕妇每日以碳水化合物摄入量占总能量的 50%~60%,蛋白质摄入量占总能量的 15%~20%,脂肪摄入量占总能量的 25%~30% 为宜^[10, 28]。一项 RCT 将 GDM 孕妇随机分为高碳水低脂饮食组(60% 碳水化合物+25% 脂肪+15% 蛋白质)和传统的低碳水高脂饮食组(40% 碳水化合物+45% 脂肪+15% 蛋白质),结果发现,尽管碳水化合物摄入量相差 100 g/d,但是两组孕妇在 24 h 血糖、葡萄糖在目标范围内时间(time in range, TIR)、HOMA-IR、脐带血 C 肽水平、新生儿体脂含量等方面均无差异^[41]。

GDM 孕妇 MNT 的最大阻碍之一是饮食依从性。因此,在限制简单碳水化合物、饱和脂肪酸和过量能量的同时,饮食中碳水化合物的摄入量可保持一定的灵活性。推荐每天安排 3 次正餐和 2~3 次加餐(其中 1 次加餐在晚上)来分配食物摄入量,早、中、晚三餐的能量应分别控制在每日摄入总能量的 10%~15%、30%、30%,每次加餐的能量占 5%~10%,有助于减少餐后血糖波动^[9]。根据血糖水平、体力活动和用药情况(如胰岛素)进行个性化分配,并根据需要及时进行调整^[34]。建议肥胖孕妇将碳水化合物的摄入量限制在总能量的 35%~45%,避免补偿性地增加饱和脂肪酸和高血糖指数(glycemic index, GI)碳水化合物的摄入^[42]。摄入膳

食纤维有利于降低血脂水平和减少血糖波动,也有助于减少便秘这一妊娠期常见问题,推荐膳食纤维每日摄入量 25~30 g^[10, 38]。

GDM 孕妇饮食中应包括新鲜蔬菜、水果、全谷物、豆类、鱼类和充足的水分,适量摄入乳制品和坚果,适量摄入红肉,严格限制摄入油炸食品、腌制食品、精制谷物,避免饮酒、吸烟以及服用非必要的药物^[43]。GDM 孕妇可采用食物交换份进行膳食交换和搭配^[28]。将食物按照主要来源和所含营养成分比例分为 6 类,即谷薯类、蔬菜类、水果类、肉蛋豆类、乳制品和油及坚果类。每提供 90 kcal 能量的各类食物重量定义为一个食物交换份,同类食物可以进行交换,促进膳食多样化。GDM 孕妇每日各类食物的推荐摄入量见表 2^[10]。

食物种类	推荐每日能量摄入总量及食物交换份			
	1 600 kcal	1 800 kcal	2 000 kcal	2 200 kcal
谷薯类	800(9)	900(10)	920(10)	1 000(11)
蔬菜类	90(1)	90(1)	140(1.5)	200(2)
水果类	90(1)	90(1)	90(1)	100(1)
肉蛋豆类	270(3)	270(3)	360(4)	360(4)
乳制品	180(2)	270(3)	270(3)	270(3)
油及坚果类	170(2)	180(2)	220(2.5)	270(3)
合计	1 600(18)	1 800(20)	2 000(22)	2 200(24)

注:GDM 为妊娠期糖尿病;1 kcal=4.184 kJ

GI 是指含 50 g 可利用碳水化合物的食物与 50 g 葡萄糖所引起的餐后 2 h 血糖反应(浓度变化)的百分比值,可反映食物“升糖”效应。通常 GI<55 的食物为低 GI 食物。这类食物可减少餐后血糖波动,使血糖曲线趋于平缓^[44]。低 GI 饮食模式有助于改善 GDM 孕妇血糖控制,减少胰岛素治疗需求,降低新生儿出生体重和巨大儿风险,改善 GDM 母婴结局^[45-47]。

地中海饮食泛指流行于法国、希腊、西班牙、意大利等地中海沿岸国家的饮食模式。其强调高摄入蔬菜、水果、非精制谷物和豆类、坚果、橄榄油、鱼类,中度摄入乳制品,低摄入红肉、加工肉类、含糖饮料、快餐和富含动物脂肪的食物^[44]。具有代谢危险因素孕妇接受地中海饮食干预后,患 GDM 的风险下降 35%,GWG 减少 1.2 kg。地中海饮食中的关键成分可能通过减轻胰岛素抵抗,刺激胰岛素分泌,激活胰岛素受体,调节肝脏葡萄糖输出,并增加胰岛素敏感组织中葡萄糖的摄取等机制,发挥对 GDM 的防治作用^[48]。孕期采取地中海饮食模式,

不仅有助于预防 GDM,还具有降低不良母婴结局发生风险的巨大潜力^[49-51]。

终止高血压饮食(dietary approaches to stop hypertension, DASH)是由美国国立卫生研究院国家心肺和血液研究中心基于地中海饮食模式推出的有助于终身维护心脏健康的平衡饮食计划。DASH 含有较多的水果、蔬菜、全谷物、瘦肉、低脂或无脂乳制品,较少的总脂肪、饱和脂肪、胆固醇、反式脂肪和含糖产品。此饮食中富含钾、钙、镁和膳食纤维,同时相对低钠、低饱和脂肪酸^[52]。DASH 模式对 GDM 孕妇的 FPG 及餐后血糖、葡萄糖耐量、HbA_{1c} 水平、胰岛素抵抗、胰岛素治疗需求等方面均有改善,降低了剖宫产率、新生儿出生体重和巨大儿发生率^[34, 36, 53]。

推荐意见 10 推荐 GDM 孕妇保证维生素和矿物质的摄入,根据妊娠期膳食营养素参考摄入量有计划地增加铁、叶酸、钙、维生素 D、碘、肠道微生物制剂等的摄入(A 级)

营养师可根据妊娠期膳食营养素参考摄入量推荐膳食补充剂,包括多种复合维生素/矿物质或特定维生素或矿物质补充剂,以解决膳食维生素和矿物质(如铁、叶酸、钙、维生素 D 和碘)摄入不足或缺乏的问题。尤其需要关注微量营养素缺乏高风险的孕妇,如有酒精、烟草或其他物质依赖、贫血、严格素食或不良饮食习惯的孕妇^[34]。建议所有育龄妇女定期服用含有适量叶酸和其他微量营养素的复合维生素和矿物质补充剂,从怀孕前至少 2~3 个月开始,并持续整个妊娠期,直到停止哺乳或分娩后至少 4~6 周。然而,目前除了了解叶酸对预防神经管畸形的重要性外,医务工作者、政策制定者和公众对孕前营养重要性的认知有待进一步提高^[54]。多项研究证明,增加叶酸、维生素 D、镁、锌的摄入有助于降低妊娠期 FPG、血清胰岛素和胰岛素抵抗水平,降低 GDM 发生风险^[10]。一项纳入 19 项 RCT 的荟萃分析显示,补充维生素 D 可以降低 GDM 孕妇的 FPG、空腹血清胰岛素和 HOMA-IR,并改善剖宫产、早产、巨大儿、新生儿高胆红素血症等不良母婴结局^[55]。维生素 D 可以调控胰岛素基因转录,结合并激活胰岛 β 细胞中的维生素 D 受体,调节胰岛素分泌,抑制氧化应激与炎症反应,有助于维持葡萄糖稳态,从而影响 GDM 的发生

发展^[56]。

肠道生态制剂包括益生菌、益生元和合生元 3 种。益生菌被世界卫生组织定义为活的微生物,当摄取足够数量时,对宿主健康有益^[57]。益生元可以选择性刺激一种或多种益生菌在体内生长或代谢,抑制有害菌生长,促进益生菌竞争性成为优势菌,提升机体免疫能力并促进健康。合生元是益生元和益生菌的复合制剂^[58]。在预防方面,肠道生态制剂能有效降低 GDM 发生率;在治疗方面,肠道生态制剂可以降低 GDM 孕妇的 FPG、空腹血清胰岛素、HOMA-IR、总胆固醇、炎症指标超敏 C 反应蛋白和白细胞介素-6、氧化应激标志物丙二醛的水平,提高抗氧化剂总谷胱甘肽的水平^[59-62]。短链脂肪酸、过氧化物酶体增殖物激活受体、肝脏自然杀伤细胞可能在肠道生态制剂改善 GDM 孕妇的糖脂代谢、炎症和氧化应激中起到桥梁作用^[63]。饮食中合理且适量地添加肠道生态制剂是一种很有前景的 GDM 预防和治疗策略。

推荐意见 11 GDM 孕妇应根据孕前 BMI 制定妊娠期的体重管理目标(C 级)

我国不同孕前 BMI 孕妇的推荐妊娠期体重管理目标见表 3^[6]。GDM 孕妇应监测体重变化(每周至少测量 1 次体重,测量时间为每个孕周的最后一天),以保证体重的合理增长。

三、药物治疗

胰岛素属于大分子类物质,不通过胎盘,而且能有效地控制妊娠期高血糖,是治疗 GDM 的首选药物^[2]。除二甲双胍外,其他口服和非胰岛素注射降糖药物因药物胎盘转移和缺乏长期安全性数据等因素,尚不推荐应用于妊娠期^[1]。20%~30% 的 GDM 孕妇需要胰岛素治疗,经生活方式干预 1 周后,应行 24 h 血糖轮廓试验[自我血糖监测(self-monitoring of blood glucose, SMBG)或持续葡萄糖

推荐意见 12 GDM 孕妇经生活方式干预后血糖不达标,或调整饮食后出现饥饿性酮症、增加能量摄入血糖又超过妊娠期血糖控制目标者,应及时加用药物治疗。胰岛素是治疗 GDM 的首选药物(A 级)

推荐意见 13 妊娠期可以使用的胰岛素剂型包括人胰岛素及人胰岛素类似物(B 级)

糖监测(continuous glucose monitoring, CGM)],包括夜间血糖、三餐前 30 min 血糖、三餐后 2 h 血糖及尿酮体检测。如果 FPG 或餐前血糖 ≥ 5.3 mmol/L,或餐后 2 h 血糖 ≥ 6.7 mmol/L,或调整饮食后出现饥饿性酮症、增加能量摄入后血糖又超过孕期控制目标者,应及时加用胰岛素治疗^[10]。GDM 孕妇接受包括胰岛素治疗、饮食指导和 SMBG 的综合干预措施可将严重围产期并发症(定义为以下一种或多种:围产儿死亡、肩难产、骨折、神经麻痹)的发生率从 4% 降至 1%。此外,综合干预措施与较低的出生体重、较低的巨大儿和 LGA 发生率、较低的 GWG、较低的子痫前期发生率、更高的孕期和产后生活质量评分(基于 SF-36 量表)、更低的产后抑郁评分(基于爱丁堡产后抑郁量表)等有关^[64]。

目前临床上已有多种胰岛素制剂用于 GDM 的治疗,包括所有人胰岛素及部分人胰岛素类似物^[65-66]。(1)超短效人胰岛素类似物具有起效迅速、药效维持时间短的特点。门冬胰岛素和赖脯胰岛素在我国已被批准应用于妊娠期高血糖,具有较好的降低餐后高血糖的作用,同时降低低血糖风险。(2)短效胰岛素的特点是起效快,作用持续时间长,约为 5~8 h。通常在餐前 30 min 注射,但进餐时间提前易导致血糖控制不理想,进餐时间延后易发生低血糖,血糖波动较大。剂量易于调整,可以皮下和静脉注射使用。静脉注射短效胰岛素后能使血糖迅速下降,半衰期为 5~6 min,可用于抢救糖尿病

表 3 我国不同孕前 BMI 孕妇的推荐妊娠期体重管理目标

孕前 BMI 分类	总增重(kg)	妊娠早期增重(kg)	妊娠中晚期周增重[kg/周,中位数(范围)]
低体重(BMI<18.5 kg/m ²)	11.0~16.0	0~2.0	0.46(0.37~0.56)
正常体重(18.5 kg/m ² ≤BMI<24.0 kg/m ²)	8.0~14.0	0~2.0	0.37(0.26~0.48)
超重(24.0 kg/m ² ≤BMI<28.0 kg/m ²)	7.0~11.0	0~2.0	0.30(0.22~0.37)
肥胖(≥28.0 kg/m ²)	5.0~9.0	0~2.0	0.22(0.15~0.30)

注: BMI 为体重指数;该推荐值不适用于身高<140 cm 或孕前体重>125 kg 的孕妇,此类妊娠期糖尿病孕妇请咨询医护人员。妊娠早期增重值=妊娠 13 周末体重-妊娠前体重;妊娠中期增重值=妊娠 27 周末体重-妊娠 13 周末体重;妊娠晚期增重值=未分娩前体重-妊娠 27 周末体重

酮症酸中毒。(3)中性鱼精蛋白锌胰岛素(neutral protamine hagedorn, NPH)属于中效胰岛素,是含有鱼精蛋白、短效胰岛素和锌离子的混悬液,鱼精蛋白与胰岛素比例为1:1,只能皮下注射而不能静脉使用,注射后在组织中蛋白酶的分解作用下,将胰岛素与鱼精蛋白分离,释放出胰岛素而发挥生物学效应。其特点是起效慢,一般约2.5~3.0 h,作用持续时间长,约13~16 h,降低血糖的强度弱于短效胰岛素。(4)长效胰岛素类似物可用于控制夜间血糖、FPG和餐前血糖。地特胰岛素皮下注射后通过脂肪酸侧链作用增加分子间自身聚合能力,且通过与白蛋白进行动态可逆结合这一独特的吸收方式,从而保持稳定持久的降糖作用,其作用持续时间接近24 h,在易发生低血糖的2个谷点(18~22时、0~6时)避开明显药物浓度高峰,从而更好地控制FPG。德谷胰岛素是目前临床上作用时间最长的基础胰岛素,作用持续时间长达42 h,且作用曲线平稳无峰,每日注射1次即可帮助患者全天平稳控糖,助力血糖达标。我国国家药品监督管理局已批准地特胰岛素和德谷胰岛素用于妊娠人群。虽然各国研究均未发现甘精胰岛素对胎儿的不良影响,但因其潜在促有丝分裂作用,长期安全性不确定,美国食品药品监督管理局将其妊娠安全等级评为C级,我国药品监督管理局未批准其在妊娠期应用。妊娠期常用胰岛素制剂和作用特点见表4。

建议对接受胰岛素治疗的GDM孕妇进行如何储存胰岛素和如何使用胰岛素的相关宣教^[67]。已开封的瓶装胰岛素或胰岛素笔芯可在室温下(15~30℃)保存,未开封的瓶装胰岛素或胰岛素笔芯应

储存在2~8℃的环境中。切勿冷冻,避免受热、阳光直射和剧烈震荡。在抽取胰岛素之前,先确认是否存在晶体、浮游物或颜色变化等异常现象。腹部是妊娠期胰岛素给药的安全部位,妊娠早期不需要改变胰岛素注射部位或技术;妊娠中期可经腹部外侧远离胎儿的皮肤注射胰岛素;妊娠晚期,在确保正确捏皮的情况下,可经腹部注射胰岛素,有顾虑的患者可经大腿或上臂注射^[68]。教会GDM孕妇有效的注射部位轮换方案:将注射部位分成4个象限(腹部)或两半(大腿、臀部和手臂),每周使用一个等分区域并始终按顺时针方向轮换;在任何一个区域内注射时,连续两次注射应间隔至少1 cm(大约成人一指的宽度)。注射前检查注射部位,避开皮下脂肪增生、炎症、水肿、溃疡或感染部位,保持注射部位的清洁。若注射针头较长或注射部位脂肪较少,则需要捏皮,避免肌肉注射。若注射针头较短,则不需捏皮,直接垂直注射^[69]。此外,应避免重复使用注射针头,因其可能导致组织损伤和脂肪增生,影响胰岛素的吸收和降糖效果,甚至可能发生针头断裂、组织感染^[70]。

推荐意见 14 根据孕期血糖监测的结果制定胰岛素治疗方案(B级)

应根据孕期血糖监测的结果制定胰岛素治疗方案。推荐单纯FPG或餐前血糖过高的孕妇选择基础胰岛素治疗方案,在睡前注射长效胰岛素类似物或者在早餐前和睡前注射NPH。推荐单纯餐后血糖过高的孕妇选择餐前短效胰岛素或超短效胰

表4 妊娠期常用胰岛素制剂及其作用特点

胰岛素制剂	起效时间(h)	峰值时间(h)	作用持续时间(h)	我国是否批准妊娠期使用	FDA妊娠安全等级
超短效人胰岛素类似物					
门冬胰岛素	0.17~0.25	1~2	4~6	是	B级
赖脯胰岛素	0.17~0.25	1.0~1.5	4~5	是	B级
短效人胰岛素					
普通胰岛素	0.25~1.00	2~4	5~8	是	B级
中效人胰岛素					
中性鱼精蛋白锌胰岛素	2.5~3.0	5~7	13~16	是	B级
长效胰岛素类似物					
地特胰岛素	3~4	3~14	24	是	B级
甘精胰岛素(U100)	2~3	无峰	30	否	C级
甘精胰岛素(U300)	6	无峰	36	否	C级
德谷胰岛素	1	无峰	42	是	B级

注:FDA为美国食品药品监督管理局;作用持续时间均指皮下注射给药方式的作用时间

胰岛素类似物治疗方案,即餐时或三餐前注射短效胰岛素或超短效胰岛素类似物。推荐FPG和餐后血糖均不达标的孕妇采用胰岛素联合治疗方案,即三餐前注射短效胰岛素或超短效胰岛素类似物,睡前注射长效胰岛素类似物或NPH^[10, 71]。预混胰岛素应用存在局限性,难以根据GDM孕妇的个体化需求进行精确调整,不推荐使用预混胰岛素^[65]。

推荐意见 15 胰岛素使用及调整的原则:根据血糖监测的结果,选择个体化的胰岛素治疗方案。依据血糖控制目标,结合孕妇体重,按照每2~4 U胰岛素降低1.0 mmol/L血糖的原则进行调整,避免低血糖的发生(C级)

胰岛素治疗应遵循个体化原则,且必须在营养管理和运动指导的基础上进行,以达到血糖控制目标,同时避免低血糖的发生,促进母婴健康。胰岛素的使用剂量需从小剂量($0.3 \sim 0.8 \text{ U} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$)起始,逐渐加量,根据患者高血糖的特点,合理分配餐前及基础胰岛素剂量,早餐前最多,中餐前最少,晚餐前用量居中。如仅需基础胰岛素,起始剂量 $\leq 0.2 \text{ U} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ 。在使用胰岛素的GDM孕妇中,无症状低血糖的发生率很高。因此,建议进行SMBG或CGM帮助安全调整胰岛素剂量。无论胰岛素治疗的起始剂量是多少,随后的剂量都应根据GDM孕妇血糖监测结果动态调整。每次调整后观察2~3 d判断疗效,每次以增减2~4 U或不超过胰岛素每天用量的20%为宜,直到达到血糖控制目标^[10, 63]。妊娠中晚期对胰岛素需要量有不同程度的增加,孕32周左右胰岛素需要量达高峰,随后维持平台期或稍下降^[10, 72]。此外,如果孕妇出现产科并发症需使用糖皮质激素来促进胎儿肺成熟,则未来5 d内胰岛素需求量会增加,应密切监测患者的血糖水平并及时调整胰岛素用量^[73]。如患者频繁发生低血糖,则需考虑更换胰岛素剂型或调整胰岛素治疗方案;如果仍频繁发生低血糖,则应放宽血糖控制目标^[65, 74]。

推荐意见 16 A2型GDM孕妇因胰岛素抵抗等原因,在增加胰岛素剂量但降糖效果不明显的情况下,可以加用其他降糖药物,如二甲双胍,以减少胰岛素抵抗(C级)

孕前超重或肥胖的GDM孕妇,可能出现胰岛素抵抗,导致增加胰岛素剂量时降糖效果不佳,此时不建议继续追加胰岛素用量,应及时加用改善胰岛素敏感性的药物,如二甲双胍^[10]。

推荐意见 17 手术前后、产程中、产后非正常饮食期间停用皮下注射胰岛素,改用静脉滴注胰岛素,避免出现高血糖或低血糖(B级)

推荐意见 18 手术前、产程中或手术中应每1~2小时监测血糖水平,根据血糖水平调整静脉滴注的胰岛素剂量(C级)

避免产妇产娩过程中出现高血糖,可降低新生儿低血糖风险。手术前后、产程中、产后非正常饮食期间停用皮下注射胰岛素,改用静脉滴注胰岛素。在分娩期间,应定期(通常每1~2小时1次)检查产妇的指尖血糖,目标范围为4.0~7.0 mmol/L(宽松范围为5.0~8.0 mmol/L),根据血糖水平调整静脉滴注的胰岛素剂量。无论采用哪种分娩方式,均应警惕应激状态诱发糖尿病酮症甚至酮症酸中毒的可能^[10]。

推荐意见 19 妊娠期应用胰岛素的产妇剖宫产术后禁食或未能恢复正常饮食期间,予静脉输液,胰岛素与葡萄糖比例为1:6~1:4,同时监测血糖水平及尿酮体,根据检测结果决定是否应用或调整胰岛素的用量(C级)

推荐意见 20 妊娠期应用胰岛素的产妇产后恢复正常饮食,应暂停使用胰岛素,及时监测血糖,根据血糖水平决定是否使用胰岛素。血糖明显升高者,应皮下注射胰岛素(C级)

妊娠期应用胰岛素的产妇剖宫产术后禁食或未能恢复正常饮食期间,予静脉输液,胰岛素与葡萄糖比例为1:6~1:4,同时监测血糖水平及尿酮体,根据检测结果决定是否应用或调整胰岛素的用量;产后恢复正常饮食,应暂停使用胰岛素,及时监测血糖,根据血糖水平决定是否使用胰岛素。血糖明显升高者,应皮下注射胰岛素。

推荐意见 21 GDM孕妇因主客观原因无法使用胰岛素,在排除禁忌证后,经知情同意可使用二甲双胍控制血糖(A级)

二甲双胍是一种双胍类药物,可抑制肝脏葡萄糖输出和肠道葡萄糖吸收,并刺激外周组织对葡萄糖的摄取和利用。二甲双胍的作用机制可能与通过作用于PEN2(presenilin enhancer 2, γ -分泌酶的亚基),激活腺苷酸活化蛋白激酶(adenosine monophosphate-activated protein kinase, AMPK)有关^[75]。对于因经济条件、文化影响、个人偏好等原因无法使用胰岛素的孕妇,可在知情同意后使用二甲双胍控制血糖^[10]。二甲双胍起效的最小推荐剂量为500 mg/d,最佳有效剂量为2 000 mg/d,成人普通片可用的最大剂量为2 550 mg/d,缓释剂型推荐最大用量为2 000 mg/d^[75]。二甲双胍最常见的不良反应是恶心、呕吐、腹泻、腹痛和食欲不振,通过缓慢增加剂量可将这些不良反应降至最低。使用二甲双胍治疗前,应评估孕妇是否有禁忌证,并提前告知可能存在的风险。二甲双胍禁用于妊娠高血压、先兆子痫、宫内发育迟缓、肝肾功能不全[估算的肾小球滤过率 $<30 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot (1.73 \text{ m}^2)^{-1}$ 或血清转氨酶超过正常值上限3倍以上]、心力衰竭、糖尿病酮症酸中毒和急性感染者^[10, 75]。

推荐意见 22 妊娠期应用二甲双胍的有效性和对母儿的近期安全性与胰岛素相似(A级)。二甲双胍对子代的长期作用尚不明确(B级)

目前已有多项RCT探究了妊娠期使用二甲双胍的有效性和近期安全性。GDM孕妇使用二甲双胍(单用或联用胰岛素)与单用胰岛素相比,血糖控制情况和母婴结局相似^[76-78]。同时,二甲双胍在减少GWG,降低孕妇低血糖、LGA和巨大儿的发生率方面,比胰岛素更具优势^[79-81]。此外,一项9年的随访研究结果显示,因GDM在妊娠期间接受二甲双胍或胰岛素干预的孕妇,在产后患上T2DM或糖尿病前期的风险没有显著差异^[82]。

二甲双胍能穿过胎盘,导致脐带血中二甲双胍水平升高,宫内二甲双胍暴露对子代的长期作用尚不明确^[6]。与母亲应用胰岛素组儿童相比,宫内二甲双胍暴露组儿童6月龄时的体重差异无统计学意义,但12月龄时体重显著增加,18月龄时体重和身高均增加^[83]。宫内二甲双胍暴露组儿童2岁时上臂中部周径、肩胛下皮褶厚度、肱二头肌皮褶厚度较母亲应用胰岛素组儿童明显增加,体脂率、腹围、总脂肪量等无显著差异;随访到7~9岁时,两组

总脂肪和腹部脂肪百分比及糖脂代谢指标均相似,宫内二甲双胍暴露组儿童的体重、上臂周径、腰围和腰围身高比(waist-to-height ratio, WHtR)显著增加^[84-85]。但也有随访研究报道了两组在9岁时BMI、WHtR、内脏脂肪组织体积、血清炎症标志物等无显著差异,宫内二甲双胍暴露组儿童的高密度脂蛋白胆固醇和脂联素水平更高,低密度脂蛋白胆固醇和载脂蛋白B水平更低,尤其是在男性儿童中^[86-87]。一项对33~85月龄的男性儿童随访研究发现,宫内二甲双胍暴露未对睾丸容积产生显著影响^[88]。研究还显示,子代18月龄时的运动、社交及语言发育情况无显著差异;子代2岁时神经系统发育情况无显著差异;子代4岁时心理健康状况无显著差异,以上结果提示,二甲双胍暴露可能不会对子代神经心理发育产生负面影响^[83, 89-90]。由于现有研究数量较少、样本量较小、随访时间较短,宫内二甲双胍暴露对子代代谢、生殖功能、神经心理发育的远期影响,需要进一步探索。

服用二甲双胍的孕妇需要补充使用胰岛素的比例约为30%^[42]。因此,在使用二甲双胍时要告知孕妇以下信息,取得孕妇的知情同意:(1)二甲双胍与胰岛素相比缺乏显著的优越性。(2)二甲双胍可经胎盘转运。(3)缺乏宫内二甲双胍暴露的子代长期随访数据。(4)二甲双胍单一治疗失败率较高,后续可能需要加用胰岛素治疗^[9]。

四、血糖监测

推荐意见 23 推荐所有GDM孕妇使用便携式血糖仪进行SMBG(B级)

推荐意见 24 建议A1型GDM孕妇每周至少监测1次全天血糖,包括空腹和三餐后血糖(C级)

推荐意见 25 建议A2型GDM孕妇每周至少监测2~3次全天血糖,包括空腹和三餐前后血糖(C级)

推荐意见 26 推荐睡前胰岛素应用初期、可疑夜间低血糖发作、增加睡前胰岛素剂量但FPG仍控制不佳的情况下加测夜间血糖(C级)

SMBG是指采用便携式血糖仪测定毛细血管全血血糖水平,可实时反映GDM孕妇的血糖水平,是最便捷和应用最广泛的血糖监测手段。推荐所有GDM孕妇妊娠期间进行SMBG,将血糖值控制在正常范围内,减少高血糖给母婴带来的不良影响。

检测 FPG 可以了解血糖的基础状态,并可指导基础胰岛素的使用。餐后血糖水平有助于了解患者的胰岛功能以及胰岛素抵抗的程度,同时也可指导餐前胰岛素的使用,有助于达到血糖控制目标^[74]。一项 RCT 比较了餐前或餐后血糖监测对 GDM 孕妇的价值,结果显示,采用餐后 1 h 血糖监测可实现更好的血糖控制,降低 LGA 发生率和因头盆不称而导致的剖宫产率^[9]。GDM 孕妇 SMBG 的最佳频率和时间点目前尚未形成统一的标准,建议 A1 型 GDM 孕妇每周至少监测 1 次全天血糖,包括空腹和三餐后血糖;A2 型 GDM 孕妇每周至少监测 2~3 次全天血糖,包括空腹和三餐前后血糖。需根据 GDM 孕妇的实际情况调整血糖监测的频率,影响因素包括治疗方案、血糖控制情况、短期内是否需要调整治疗方案、有无低血糖的风险、特殊情形下是否有未觉察的低血糖等^[91]。睡前胰岛素应用初期、可疑夜间低血糖发作、增加睡前胰岛素剂量但 FPG 仍控制不佳的情况下,可加测夜间血糖。

为了提高 SMBG 的规范性和测试结果的准确性,GDM 孕妇应选择质量可靠的血糖仪,定期进行校准,严格按照说明书操作,并接受关于血糖监测方法的培训。如结果出现异常,应及时分析原因,针对不同的原因采取相应的处理措施,如复测、血糖仪校准、复测静脉血糖等^[92]。

推荐意见 27 推荐 GDM 孕妇的妊娠期血糖控制目标为 FPG 及餐前血糖 <5.3 mmol/L、餐后 1 h 血糖 <7.8 mmol/L 或餐后 2 h 血糖 <6.7 mmol/L,避免夜间血糖 <3.3 mmol/L (B 级)

中华医学会妇产科学分会、美国糖尿病学会 (American Diabetes Association, ADA) 以及美国妇产科医师协会 (American College of Obstetricians and Gynecologists, ACOG) 均推荐以下血糖控制目标,即 FPG 及餐前血糖 <5.3 mmol/L、餐后 1 h 血糖 <7.8 mmol/L 或餐后 2 h 血糖 <6.7 mmol/L,避免夜间血糖 <3.3 mmol/L^[2, 9, 74]。如果达到上述血糖控制目标时反复出现明显低血糖,建议根据临床经验 and 孕妇的个体情况,适当放宽血糖控制目标。总之,妊娠期需规律监测血糖,如血糖水平未能达到上述控制目标,尤其是监测血糖结果中超过 1/3 的血糖值未能达标,则必须增加监测频率^[74]。

推荐意见 28 GDM 孕妇应根据治疗方案、具体情况决定是否使用 CGM (C 级)

推荐意见 29 CGM 不能代替 SMBG 以实现最佳的餐前和餐后血糖控制目标 (C 级)

CGM 包括可回顾性 CGM、实时 CGM 和扫描式 CGM,可监测妊娠期高血糖患者 24 h 血糖,反映血糖波动情况,并根据此结果适时调整治疗方案,为妊娠期血糖监测提供了新的选择。TIR 是最重要的参数之一,妊娠期 TIR 被定义为 24 h 内葡萄糖在目标范围内 (3.5~7.8 mmol/L) 的时间 (用 min 表示) 或占比 (用 % 表示)。相应地, TIR 还衍生出了另外两个概念,葡萄糖高于目标范围时间 (time above range, TAR): 葡萄糖水平 >7.8 mmol/L 的时间 (占比); 葡萄糖低于目标范围时间 (time below range, TBR): 葡萄糖水平 <3.5 mmol/L 的时间 (占比)^[92]。1 型糖尿病 (type 1 diabetes mellitus, T1DM) 合并妊娠推荐控制血糖目标: (1) TIR $>70\%$ 。(2) TBR $<4\%$ 。(3) 2 级 TBR (葡萄糖水平 <3.0 mmol/L) $<1\%$ 。(4) TAR $<25\%$ ^[6]。GDM 和 T2DM 合并妊娠目前 TIR 目标值尚未确定,鼓励至少应 $>90\%$,尽可能降低 TAR 和 TBR。

CGM 推荐用于 T1DM 合并妊娠,有助于实现 HbA_{1c} 和 TIR 控制目标,降低 LGA 和新生儿低血糖等不良新生儿结局的发生风险^[93]。目前没有足够的证据支持在所有 GDM 或 T2DM 孕妇中使用 CGM。GDM 孕妇应根据治疗方案、具体情况决定是否使用 CGM^[6]。一项纳入 4 项 RCT 的荟萃分析结果显示,与 SMBG 相比,根据 CGM 调整 GDM 孕妇的治疗方案可降低巨大儿、剖宫产的发生率,但同时增加了妊娠期胰岛素使用率和低出生体重儿的发生率^[94]。一项前瞻性队列研究发现,在妊娠早期佩戴 CGM 获取的血糖参数有助于在 OGTT 前早期识别 GDM;另一项前瞻性队列研究发现,在妊娠中期使用 14 d CGM 获取的血糖参数有助于识别不良母婴结局高风险的 GDM 孕妇^[95-96]。CGM 对 GDM 孕妇血糖控制、妊娠结局和经济负担的影响尚不明确,迫切需要进行更多的研究,以最终确定 GDM 孕妇 CGM 应用的必要性以及最适的 CGM 血糖控制目标。但需注意的是,CGM 不能代替 SMBG 以实现最佳的餐前和餐后血糖控制目标。

目前尚缺乏充分的循证医学证据来制定妊娠期低血糖的定义和分类。一般情况下随机血糖不

推荐意见 30 GDM 孕妇需警惕低血糖的发生, 监测随机血糖不得低于 3.3 mmol/L 或传感器血糖不得低于 3.5 mmol/L (C 级)

得低于 3.3 mmol/L 或传感器血糖不得低于 3.5 mmol/L^[2, 10]。低血糖可表现为交感神经兴奋(如心悸、焦虑、出汗、头晕、手抖、饥饿感等)和中枢神经系统症状(如神志改变、认知障碍、抽搐和昏迷), 需注意识别。发生低血糖时, GDM 孕妇可摄入含 15~20 g 单一碳水化合物的食物, 若 15 min 后症状没有改善, 可再次摄入相同量的碳水化合物。若低血糖发生在餐前, 应马上进餐; 若低血糖发生距下一餐超过 1 h, 应摄入含有淀粉和蛋白质的食物。发生严重低血糖出现意识障碍时, 应及时采取监测和治疗, 可给予 50% 葡萄糖液 20~40 ml (静脉注射) 或胰高糖素 0.5~1.0 mg (肌肉注射)^[1, 28]。须为 GDM 孕妇及其家庭成员提供关于预防、识别和治疗低血糖的教育, 告知低血糖的主要症状、危害和缓解低血糖的有效措施。

推荐意见 31 推荐 HbA_{1c} 用于 GDM 的首次评估, A2 型 GDM 孕妇至少每 2 个月检测 1 次 (C 级)

推荐意见 32 妊娠期无低血糖风险者 HbA_{1c} 水平控制在 6% 以内为最佳, 若有低血糖倾向, HbA_{1c} 的控制目标可适当放宽至 7% 以内 (B 级)

HbA_{1c} 是人体血液中红细胞内的血红蛋白与血糖结合的不可逆产物, 与血糖浓度成正比, 不受临时血糖浓度波动的影响, 反映近 2~3 个月血糖的平均水平。对于 GDM 孕妇, 目前 HbA_{1c} 适宜的检测频率尚无定论, 但对需要胰岛素治疗的 GDM 孕妇, 推荐至少每 2 个月检测 1 次^[74]。GDM 孕妇 HbA_{1c} 水平与母婴结局密切相关, HbA_{1c} 水平升高, 不良母婴结局的发生率增加, 包括先天性畸形、子痫前期、剖宫产、肩难产、围产儿死亡、LGA 和巨大儿等^[97-98]。因而, 推荐妊娠期无低血糖风险者 HbA_{1c} 水平控制在 6% 以内为最佳, 有低血糖倾向者, HbA_{1c} 的控制目标可适当放宽至 7% 以内^[2, 9, 74]。

GDM 孕妇分娩后 24 h 监测 FPG 和餐后 2 h 血糖, 如果 FPG>7.0 mmol/L, 连续餐后 2 h 血糖>11.0 mmol/L, 建议转至糖尿病专科门诊^[99]。A1 型 GDM 孕妇若血糖在正常范围内, 产后 24 h 可停止血糖监测; A2 型

推荐意见 33 建议 GDM 产妇分娩后 24 h 监测 FPG 和餐后 2 h 血糖, 如果 FPG>7.0 mmol/L, 连续餐后 2 h 血糖>11.0 mmol/L, 建议转至糖尿病专科门诊。A1 型 GDM 产妇若血糖在正常范围内, 产后 24 h 可停止血糖监测; A2 型 GDM 产妇可在产后初次随访前继续血糖监测 (C 级)

GDM 产妇可在产后初次随访前继续血糖监测。

五、产后随访

推荐意见 34 推荐 GDM 产妇进行母乳喂养 (A 级)

母乳喂养为 GDM 产妇及其子代带来了多种代谢益处。在有 GDM 病史的女性中, 有证据表明, 较长时间的母乳喂养, 与未来患 T2DM、代谢综合征、心血管疾病的风险降低有关^[100-102]。需告知 GDM 产妇及家庭成员母乳喂养的益处, 为其提供全面的母乳喂养教育, 包括姿势、定位、含接吞咽等, 使其学会识别婴儿饥饿和饱腹信号、评估衔乳效果、评估产奶量, 学会处理母乳喂养时出现的问题, 预防新生儿低血糖的发生。产后 30 min 内即可开始母乳喂养, 每隔 2~3 h 喂奶 1 次, 10 min 内开始进行不少于 1 h 的母婴皮肤接触。应关注 GDM 产妇在哺乳期间宏量和微量营养素摄入, 为其提供医学营养干预, 以优化能量摄入, 保证泌乳质量。孕期使用药物治疗的 GDM 产妇在产后容易出现低血糖的情况, 尤其是在母乳喂养期间。因此, 建议在母乳喂养前或喂养期间适当进食。产后需要胰岛素治疗者进行母乳喂养时, 应酌情减少胰岛素剂量, 并及时监测血糖^[99]。孕期使用二甲双胍治疗的 GDM 产妇必要时可在哺乳期继续使用这类药物, 但应避免服用其他口服降糖药物。对于不适合或不愿意母乳喂养以及母乳量不足的 GDM 产妇, 建议选择婴儿配方奶进行喂养^[103]。

应告知 GDM 产妇及其子代未来患糖尿病等代谢疾病的风险增加, 鼓励长期随访, 并提供生活方式指导, 包括控制体重、合理饮食和规律运动等。

推荐意见 35 推荐对所有 GDM 产妇进行关于产后血糖筛查、健康生活方式、避孕、再次妊娠等内容的健康教育, 坚持长期随访 (B 级)

在产后 OGTT 检测完成前建议避孕,并持续到计划下一次妊娠。指导 GDM 产妇采取合适的避孕措施,告知避孕方法的风险及益处^[33]。鼓励 GDM 产妇再次妊娠时要有妊娠间隔,以便在妊娠期间保持和实现最佳的身体健康状况。应告知 GDM 产妇在下次妊娠前应向卫生保健人员咨询孕前保健相关事宜,以确保最佳的妊娠期状态。GDM 产妇再次妊娠前应进行血糖筛查,对异常血糖进行管理并补充叶酸;再次妊娠时应在孕早期进行血糖筛查^[99]。

推荐意见 36 GDM 产妇初次随访于产后 4~12 周进行,行 75 g OGTT。结果正常者,推荐此后每 1~3 年进行血糖检测(B 级)

产后持续随访管理可及早发现和干预产后糖代谢异常、代谢综合征等远期并发症。目前 GDM 产妇产后随访率较低,仅 16%~22.5% 的 GDM 产妇接受产后糖尿病筛查,导致产后有效随访干预和治疗时机延误^[104]。GDM 产妇应在产后 4~12 周时接受初次随访。建议所有 GDM 产妇产后行 75 g OGTT,测定 FPG 及服糖后 1 h、2 h 血糖水平,并按照 2024 年 ADA 和国际糖尿病联盟的诊断标准明确有无糖代谢异常及其类型^[7, 74, 105-106]。必须强调的是,这不是一次性检测,而应该是定期检测。即使初次随访血糖正常,但考虑到 GDM 与产后终生的糖尿病发生风险增加有关,仍建议此后每 1~3 年进行 1 次血糖检测,及时发现糖尿病及糖尿病前期。可以使用任意一种血糖评估方法,例如每年监测 FPG 和 HbA_{1c} 水平,每 3 年监测 75 g OGTT^[2, 10]。

推荐意见 37 产后随访时发现患有糖尿病前期的妇女,应进行生活方式干预和(或)服用二甲双胍,以预防糖尿病的发生(A 级)

有 GDM 病史的女性患 T2DM 的风险是妊娠期血糖正常女性的近 10 倍^[107]。对糖尿病预防计划(Diabetes Prevention Program, DPP)研究的长期随访结果显示,对有 GDM 病史且出现糖耐量受损的女性进行强化生活方式或二甲双胍治疗,使得随访至第 3 年时糖尿病的发生率分别降低 53.4% 和 50.4%,第 10 年时糖尿病的发生率分别降低 35.2% 和 40.4%^[108-109]。积极生活方式干预和二甲双胍治疗都能有效预防或延缓有 GDM 病史的女性从糖尿

病前期进展为糖尿病。

第五章 GDM 孕妇产子代管理方案

一、评估与筛查

推荐意见 38 GDM 孕妇分娩后应立即提供常规新生儿护理,并注意新生儿有无低血糖症状(A 级)

新生儿出生后即刻擦干,早期皮肤接触,保持体温在 36.5~37.5 °C,评估其他危险因素(早产、SGA、LGA、低出生体重儿、巨大儿、窒息、感染、母亲使用 β 受体阻滞剂等)。尽量保证母婴同室,密切关注新生儿的一般情况。新生儿低血糖的临床表现缺乏特异性,可能出现的症状包括震颤、发绀、面色苍白、呼吸困难、呼吸急促、窒息、惊厥、意识状态改变、肌张力减退、异常哭闹、低体温、大汗、心动过速、喂养困难等,一旦出现异常情况需要及时监测血糖并请儿科医师会诊^[74]。

推荐意见 39 定期监测新生儿血糖,首次血糖监测应在第 1 次喂养后 30 min(出生后 2 h 内),随后每 2~3 小时监测喂奶前血糖,根据血糖监测结果调整监测频率(B 级)

血糖监测时机取决于临床情况。当新生儿出现疑似低血糖症状或体征时,须立即进行血糖监测。对于无症状的新生儿,首次血糖监测应在第 1 次喂养后 30 min,且不晚于出生后 2 h,随后每 2~3 小时监测喂奶前血糖。若最初 2 次血糖水平 ≥ 2.6 mmol/L,随后可每 3~6 小时监测喂奶前血糖。若连续 3 次血糖水平 ≥ 2.6 mmol/L,出生 24~48 h 内可减停血糖监测^[110]。

推荐意见 40 新生儿低血糖临床处理阈值为 <2.6 mmol/L(B 级)

新生儿低血糖临床处理阈值为 <2.6 mmol/L,若同时存在低血糖症状,应及时转入新生儿科治疗。对于首次血糖监测 2.0 mmol/L \leq 血糖水平 < 2.6 mmol/L 者,行补充喂养,30 min 后复测血糖,如果:(1)血糖水平 <2.2 mmol/L,则转入新生儿科治

疗。(2) $2.2 \text{ mmol/L} \leq \text{血糖水平} < 2.6 \text{ mmol/L}$, 继续补充喂养, 若连续 2 次补充喂养后复测血糖 $< 2.6 \text{ mmol/L}$, 则转入新生儿科治疗。(3) 血糖水平 $\geq 2.6 \text{ mmol/L}$, 此后按正常流程监测。对于首次血糖监测 $< 2.0 \text{ mmol/L}$ 者, 应及时转入新生儿科治疗^[110]。

推荐意见 41 推荐青春期开始后或 10 岁后, 伴有 T2DM 危险因素, 尤其是 BMI \geq 同年龄、同性别第 85 百分位的儿童及青少年, 应接受 T2DM 针对性筛查(A 级)

推荐意见 42 高血糖症状+符合以下 4 项之一+胰岛自身抗体阴性, 可诊断儿童及青少年 T2DM: (1) $\text{FPG} \geq 7.0 \text{ mmol/L}$ 。(2) $\text{OGTT 2 h 血糖} \geq 11.1 \text{ mmol/L}$ 。(3) 随机血浆葡萄糖 $\geq 11.1 \text{ mmol/L}$ 。(4) $\text{HbA}_{1c} \geq 6.5\%$ (A 级)

推荐意见 43 儿童及青少年 T2DM 在诊断的同时要注意是否存在伴发病或并发症, 包括高血压、微量白蛋白尿、眼底病变等, 以及睡眠呼吸障碍、血脂异常和肝脏脂肪变性等(A 级)。女性青春期应注意是否合并多囊卵巢综合征(B 级)

儿童及青少年 T2DM 的患病率持续增加, 全球发病率为 (0~330)/10 万人年, 患病率为 (0~5 300)/10 万。我国也呈明显上升趋势, 患病率由 1995 年的 4.1/10 万上升至 2010 年的 10.0/10 万。种族, 性别, 家族史, 宫内暴露情况, 超重/肥胖, 青春期生长激素、雄激素、雌激素分泌和体重增加, 均被证实与儿童及青少年 T2DM 密切相关^[111]。多项随访研究均提示, GDM 孕妇子代发生胰岛素抵抗、糖耐量异常和 T2DM 的风险显著增加^[112-115]。

在青春期开始后或 10 岁后, 伴有 T2DM 危险因素, 尤其是 BMI \geq 同年龄、同性别第 85 百分位的儿童及青少年, 应接受针对性筛查以确定 T2DM 病例。FPG、OGTT 2 h 血糖及 HbA_{1c} 可用于儿童及青少年 T2DM 的筛查。当儿童及青少年出现高血糖症状, 达到下列任一实验室参考值且胰岛素自身抗体阴性, 即可诊断 T2DM: (1) $\text{FPG} \geq 7.0 \text{ mmol/L}$ 。(2) $\text{OGTT 2 h 血糖} \geq 11.1 \text{ mmol/L}$ 。(3) 随机血浆葡萄糖 $\geq 11.1 \text{ mmol/L}$ 。(4) $\text{HbA}_{1c} \geq 6.5\%$ ^[116]。若没有明确的高血糖症状, 应在不同日期再次检测异常的指标加以确认。诊断时应对伴发病或并发症(包括高血

压、微量白蛋白尿、眼底病变、睡眠呼吸障碍、血脂异常、肝脏脂肪变性和多囊卵巢综合征等)进行临床评估。如果筛查结果正常, 建议至少每 3 年重复筛查一次; 如果出现 BMI 明显升高, 心血管代谢指标恶化, 有明确的 T2DM 家族史, 或有糖尿病前期的证据, 建议每年进行筛查^[116]。

推荐意见 44 推荐尽早评估儿童及青少年超重和肥胖的风险因素, 包括生长发育状况、营养状况、运动状况、家庭环境、社会文化等(A 级)

推荐意见 45 儿童及青少年应根据年龄使用合适的超重和肥胖筛查指标, 定期进行生长发育监测与评估(B 级)

近 50 年来, 全球儿童超重/肥胖的患病率急剧上升^[117]。《中国居民营养与慢性病状况报告 (2020 年)》显示, 我国 6~17 岁、6 岁以下儿童及青少年超重/肥胖率分别达到 19% 和 10.4%。GDM 孕妇子代在生长发育过程中更易出现超重和肥胖^[118-120]。推荐尽早对 GDM 孕妇子代评估超重和肥胖的风险因素, 包括生长发育状况、营养状况、运动状况、家庭环境、社会文化等。儿童及青少年应根据年龄使用合适的超重和肥胖筛查指标, 定期进行生长发育监测与评估^[121]。

7 岁以下儿童超重/肥胖的筛查采用身长/身高别体重或年龄别 BMI, 建议使用“7 岁以下儿童生长标准”卫生行业标准 (WS/T 423—2022) 进行超重和肥胖的判定: 以 $+1 \text{ SD} \leq \text{身长/身高别体重或年龄别 BMI} < +2 \text{ SD}$ 判断为超重, 以 $+2 \text{ SD} \leq \text{身长/身高别体重或年龄别 BMI} < +3 \text{ SD}$ 判断为肥胖。

7~17 岁儿童及青少年采用性别年龄别 BMI 作为超重/肥胖的筛查指标, 同时采用腰围或 WHtR 作为中心型肥胖的筛查指标。建议使用“学龄儿童青少年超重与肥胖筛查”卫生行业标准 (WS/T 586—2018) 评估一般性超重和肥胖; 腰围以“7 岁~18 岁儿童青少年高腰围筛查界值”卫生行业标准 (WS/T 611—2018) 中性别、年龄别第 75 百分位数和第 90 百分位数分别作为中心型超重和中心型肥胖的筛查界值, WHtR 以 0.5 作为中心型肥胖的筛查界值。

对超重/肥胖儿童及青少年进行肥胖进展或干预效果的精准评估时, 建议测量并持续监测其体脂含量, 可参考 2017 年第 8 版《儿童少年卫生学》中的

“6~18 岁儿童青少年体脂肪含量判定肥胖的标准”进行判断。

胎儿期、婴儿期、学龄前期和青春期是生命周期中 4 个容易发生超重和肥胖的关键期,应予以重点筛查。定期进行生长发育监测与评估十分重要。建议的各年龄段儿童及青少年的筛查频率见表 5^[121]。

表 5 各年龄段儿童及青少年超重和肥胖的筛查频率

年龄	筛查频率	筛查内容
0~6 月龄	每月 1 次	身长、体重
7~12 月龄	每 2 个月 1 次	身长、体重
1~2 岁	每 3 个月 1 次	身长、体重
3~6 岁	每半年 1 次	身高、体重
7~17 岁	每年至少 1 次	身高、体重、腰围

二、饮食干预

推荐意见 46 推荐儿童出生后前 6 个月坚持纯母乳喂养,6 个月后可行母乳结合辅食的混合喂养至 2 岁或 2 岁以上(B 级)

母乳喂养对儿童健康具有积极的近期和远期作用。母乳喂养不仅有利于儿童感觉和认知的发育,还可促进免疫系统平衡发展,减少感染和过敏性疾病的发生,对降低儿童死亡率有重要作用^[121]。母乳喂养可以降低儿童肥胖的发生风险,纯母乳喂养的时间与儿童肥胖发生率呈剂量反应关系,即母乳喂养时间越长,儿童肥胖的发生风险越低^[122-123]。纯母乳喂养的作用优于混合喂养,亲喂哺乳可延长母乳喂养时间,并且可以使婴儿形成反射机制,避免过度喂养。建议纯母乳喂养满 6 个月,尽早开奶,按需哺乳,亲喂哺乳。满 6 月龄时在添加辅食的基础上,母乳喂养可持续到 2 岁及以上^[121]。纯母乳喂养的婴儿出生后数日开始每日补充维生素 D 400 IU(10 μg)。纯母乳喂养能满足婴儿骨骼生长对钙的需求,不需额外补钙。

推荐意见 47 推荐儿童满 6 月龄时添加辅食,辅食种类丰富,摄入量适中,提倡回应式喂养(B 级)

婴幼儿辅食添加的最初阶段,不仅是从母乳过渡到一般家庭饮食的重要时期,也是最可能出现营养问题的时期,还是儿童饮食行为形成的关键期。

辅食添加的时间、种类、量和方式都在一定程度上影响着儿童肥胖的发生发展^[124]。开始添加辅食时遵从由一种到多种、由少量到多量、由细到粗、循序渐进的原则。满 6 月龄时必须在母乳喂养的基础上,及时添加辅食,首先添加肉泥、肝泥、强化铁的婴儿谷粉等富铁的泥糊状食物。辅食食材应优先考虑营养素密度高的食物,同时,逐渐实现食物多样,包括谷薯类、蔬菜水果、鱼禽肉蛋和豆类食物,以保证营养的全面摄入,特别是微量营养素的摄入^[121]。从泥糊状食物开始,逐渐过渡到固体食物,逐渐增加辅食频次和进食量。每次只引入一种新的食物,适应 2~3 d,密切观察是否出现呕吐、腹泻、皮疹等不良反应,适应一种食物后再添加其他新的食物。不盲目回避易过敏食物。婴幼儿辅食应单独制作,少加糖盐及各种调味品,含有适量油脂,保持食物原味。前瞻性队列研究的荟萃分析发现,婴儿固体辅食添加早于 4 个月或摄入高蛋白质饮食可增加儿童期发生肥胖的风险^[125-126]。提倡回应式喂养,进餐时父母或喂养者与婴幼儿应有充分的交流,识别其饥饿信号,并及时回应,根据婴幼儿膳食需求和进食状态适时调整喂养节奏,鼓励但不强迫进食。

推荐意见 48 强调儿童及青少年养成良好的饮食习惯,保证膳食多样性,多吃蔬菜水果,适量摄入全谷物、鱼禽、蛋类、瘦肉及奶制品,限制低营养、高热量食物的摄入,避免摄入含糖饮料(B 级)

健康的饮食行为可以促进儿童及青少年体格和智力发育,也是降低肥胖相关疾病风险的关键。鼓励 2 岁以上儿童保证膳食多样性,在日常膳食中适量食用全谷物,增加新鲜蔬菜和水果摄入,保证奶制品摄入(每天 300 ml 以上的奶或等量奶制品),适量摄入鱼禽肉蛋和豆类食物。除了烹调油和调味品,2 岁以上儿童应平均每天摄入 12 种以上食物,每周摄入 25 种以上食物;按照一日三餐食物品种数量来分配,早餐至少摄入 3~4 个食物品种,午餐摄入 5~6 个食物品种;晚餐 4~5 个食物品种;加上零食 1~2 个品种^[121]。尽量选择小份的食物,有助于减少每天能量摄入,降低肥胖的发生风险,因为较大的食物份量会导致每日总能量摄入增加,每日摄入食物的能量密度增加^[127]。推荐每日碳水化合物摄入量占总能量的 50%~65%,脂肪摄入量占总

能量的 20%~30%，蛋白质摄入量占总能量的 10%~20%^[128]。一项分析 10.9 岁以下儿童不健康食品和含糖饮料摄入与肥胖关系的系统综述，纳入 59 项队列研究和 1 项 RCT，结果发现，在儿童时期摄入不健康食品和含糖饮料会增加 BMI 和体脂率，增加超重和肥胖的风险^[129]。儿童及青少年应合理选择零食，零食提供的能量不超过每日总能量的 10%，少吃油炸食品、含糖烘焙糕点及小吃、糖果等能量密度高、营养价值低的食物；减少或限制含糖饮料摄入，足量饮水，少量多次。

推荐意见 49 建议儿童及青少年规律进餐，适当加餐，吃好早餐；尽量在家就餐，减少在外就餐；保持良好的就餐氛围，专注进餐（C 级）

在总能量摄入适宜的基础上，建议儿童及青少年规律进餐，适当增加进餐次数，有助于控制体重，降低超重和肥胖风险。学龄前儿童每天应采用 3 次正餐、2 次加餐的餐制；学龄儿童采用三餐制，可根据学习和生活需要适当加餐。三餐定时定量，两次正餐间隔 4~6 h。早餐提供的能量应占全天总能量的 25%~30%，午餐占 30%~40%，晚餐占 30%~35%^[121]。一项针对中国 6 城市 6~13 岁 7 009 名小学生的横断面研究显示，不吃早餐和早餐食物种类单一会影响儿童能量和营养素的摄入，增加儿童肥胖的发生风险。儿童及青少年应坚持每天吃早餐且食物品种多样^[130]。多选择在家就餐和家庭自制食物，减少在外就餐，少点外卖，尤其以煎炸为主的高脂肪、高能量西式快餐。系统综述发现，经常在外就餐与体重增加、BMI 增大、超重和肥胖风险增加有关，尤其是摄入西式快餐^[131]。就餐时应保持良好的就餐氛围，不看电视、手机和平板电脑等电子设备，做到专注进餐，减少外界干扰。进食速度快、用餐时高频次屏幕暴露、在非就餐区域就餐等都是超重和肥胖的危险因素^[132-133]。

三、运动干预

推荐意见 50 推荐儿童及青少年根据自身生长发育特点，进行足量的、形式多样的身体活动（A 级）

儿童及青少年应进行形式多样、符合年龄特点的身体活动。0~6 月婴儿每天以多种形式进行多次较为活跃的身体活动，对于不能自主活动的婴

儿，醒着时至少保持 30 min 俯卧姿势。7~12 月龄的婴儿每天俯卧位自由活动或爬行的时间不少于 30 min。12~24 月龄幼儿每天身体活动时间不少于 180 min。3~6 岁儿童每天身体活动总时间应达到 180 min，每天户外活动至少 120 min，其中中高强度的身体活动时间累计不少于 60 min^[121]。世界卫生组织发布的《2022 年全球身体活动状况报告》显示，全世界 81% 的 11~17 岁青少年每天中高强度身体活动不足 1 h。7~18 岁儿童及青少年建议根据“7 岁~18 岁儿童青少年体力活动水平评价”卫生行业标准（WS/T 10008—2023）的要求开展体力活动，平均每天累计进行至少 70 min 中高强度体力活动，其中每天至少进行 1 次持续 10 min 或以上的中高强度体力活动。体力活动以有氧运动为主，同时每周进行不少于 3 次的增强肌肉力量和促进骨骼健康的抗阻运动，掌握至少一项运动技能。家庭、学校、社会应协同合作，为儿童提供安全、适宜的身体活动环境。

推荐意见 51 建议 2 岁及以上的儿童在电子产品相关的屏幕接触时间与增加体力活动量之间取得平衡，减少久坐行为，限制每天视屏时间不超过 2 h（A 级）

静态活动是一种久坐少动的行为模式，是导致儿童及青少年体重增加的重要危险因素之一。近年来，随着电视、电子移动设备和网络的迅速普及，视屏行为已成为最常见的儿童静态活动。多篇关于视屏行为与儿童超重肥胖的系统综述均提示，儿童视屏行为会影响食物选择、食物摄入量、睡眠时间和身体活动水平等，从而增加超重肥胖的发生风险^[134]。因此，建议减少儿童及青少年静态活动，限制视屏时间。1 岁以下的婴儿不接触屏幕，1~2 岁的儿童不提供视屏活动，2~4 岁的儿童每天视屏时间应小于 1 h，大于 4 岁的儿童每天视屏时间应小于 2 h^[121]。

此外，其他干预措施包括：建立健康的睡眠习惯；增强家庭及社会参与预防儿童肥胖的意识；重视校内课程及社区项目在预防儿童肥胖中的作用等。

第六章 总结与展望

综上所述，GDM 母儿规范化共同管理可以降

低母儿近远期并发症,并成为全生命周期理念下预防糖尿病的关键环节。GDM 孕妇的管理应将运动干预、营养干预、药物治疗、血糖监测、产后随访有机结合,并对 GDM 孕妇产子代进行密切监测,必要时及时开展饮食、运动干预。内分泌科、妇产科、儿科、营养科等多学科协作的 GDM 母儿共管模式将推动 GDM 孕妇及其子代全方位、全周期的规范化管理,改善母儿近远期健康,降低医疗支出。

执笔者:

张茜 中国医学科学院 北京协和医院内分泌科

余洁 中国医学科学院 北京协和医院内分泌科

专家委员会名单(按照姓氏拼音排序):

毕艳 南京大学医学院附属鼓楼医院内分泌科

陈树春 河北省人民医院内分泌科

崔丽梅 清华大学附属垂杨柳医院内分泌科

段滨红 黑龙江省医院内分泌科

高劲松 中国医学科学院 北京协和医院妇产科

高凌 武汉大学人民医院内分泌科

巩纯秀 首都医科大学附属北京儿童医院内分泌遗传代谢科

郭立新 北京医院内分泌科

侯新国 山东大学齐鲁医院内分泌与代谢病科

匡洪宇 哈尔滨医科大学附属第一医院内分泌科

李玲 中国医科大学附属盛京医院内分泌科

李融融 中国医学科学院 北京协和医院临床营养科

李霞 中南大学湘雅二医院代谢内分泌科

李学军 厦门大学附属第一医院内分泌糖尿病科

李正红 中国医学科学院 北京协和医院儿科

刘燕萍 中国医学科学院 北京协和医院临床营养科

刘喆隆 华中科技大学同济医学院附属同济医院内分泌科

马良坤 中国医学科学院 北京协和医院妇产科

马明圣 中国医学科学院 北京协和医院儿科

潘琦 北京医院内分泌科

平凡 中国医学科学院 北京协和医院内分泌科

权金星 甘肃省人民医院内分泌科

宋英娜 中国医学科学院 北京协和医院妇产科

苏青 上海交通大学医学院附属新华医院内分泌科

孙晓方 青岛大学附属医院内分泌与代谢性疾病科

汪志红 重庆医科大学附属第一医院内分泌科

王清 吉林大学中日联谊医院内分泌代谢科

王守俊 郑州大学第一附属医院内分泌及代谢性疾病科

王颜刚 青岛大学附属医院内分泌与代谢性疾病科

武晓泓 浙江省人民医院内分泌科

肖建中 清华大学附属北京清华长庚医院内分泌科

肖新华 中国医学科学院 北京协和医院内分泌科

徐春 解放军总医院第三医学中心内分泌科

徐玉善 昆明医科大学第一附属医院内分泌科

许岭翎 中国医学科学院 北京协和医院内分泌科

于森 中国医学科学院 北京协和医院内分泌科

章秋 安徽医科大学第一附属医院内分泌代谢科

郑佳 北京大学第一医院内分泌科

周新丽 山东第一医科大学附属省立医院内分泌代谢病科

周亚茹 河北医科大学第三医院内分泌科

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

参 考 文 献

- [1] 中华医学会糖尿病学分会. 中国 2 型糖尿病防治指南 (2020 年版) [J]. 中华糖尿病杂志, 2021, 13(4): 315-409. DOI: 10.3760/cma.j.cn115791-20210221-00095.
- [2] American Diabetes Association Professional Practice Committee. 15. Management of diabetes in pregnancy: standards of care in diabetes-2024 [J]. Diabetes Care, 2024, 47(Suppl 1): S282-S294. DOI: 10.2337/dc24-S015.
- [3] Ye W, Luo C, Huang J, et al. Gestational diabetes mellitus and adverse pregnancy outcomes: systematic review and meta-analysis [J]. BMJ, 2022, 377: e067946. DOI: 10.1136/bmj-2021-067946.
- [4] Moon JH, Jang HC. Gestational diabetes mellitus: diagnostic approaches and maternal-offspring complications [J]. Diabetes Metab J, 2022, 46(1): 3-14. DOI: 10.4093/dmj.2021.0335.
- [5] Xie W, Wang Y, Xiao S, et al. Association of gestational diabetes mellitus with overall and type specific cardiovascular and cerebrovascular diseases: systematic review and meta-analysis [J]. BMJ, 2022, 378: e070244. DOI: 10.1136/bmj-2022-070244.
- [6] International Association of Diabetes and Pregnancy Study Groups Consensus Panel, Metzger BE, Gabbe SG, et al. International association of diabetes and pregnancy study groups recommendations on the diagnosis and classification of hyperglycemia in pregnancy [J]. Diabetes Care, 2010, 33(3): 676-682. DOI: 10.2337/dc09-1848.
- [7] American Diabetes Association Professional Practice Committee. 2. Diagnosis and classification of diabetes: standards of care in diabetes-2024 [J]. Diabetes Care, 2024, 47(Suppl 1): S20-S42. DOI: 10.2337/dc24-S002.
- [8] Vandorsten JP, Dodson WC, Espeland MA, et al. NIH consensus development conference: diagnosing gestational diabetes mellitus [C]. NIH Consens State Sci Statements, 2013, 29(1): 1-31. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23748438/>.
- [9] ACOG Practice Bulletin No. 190: gestational diabetes mellitus [J]. Obstet Gynecol, 2018, 131(2): e49-e64. DOI: 10.1097/AOG.0000000000002501.
- [10] 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. DOI: 10.3760/cma.j.cn112141-20210917-00528.
- [11] Aune D, Sen A, Henriksen T, et al. Physical activity and the risk of gestational diabetes mellitus: a systematic review and dose-response meta-analysis of epidemiological studies [J]. Eur J Epidemiol, 2016, 31(10): 967-997. DOI: 10.1007/s10654-016-0176-0.
- [12] Davenport MH, Ruchat SM, Poitras VJ, et al. Prenatal exercise for the prevention of gestational diabetes mellitus and hypertensive disorders of pregnancy: a systematic review and meta-analysis [J]. Br J Sports Med, 2018, 52(21): 1367-1375. DOI: 10.1136/bjsports-2018-099355.

- [13] Martínez-Vizcaíno V, Sanabria-Martínez G, Fernández-Rodríguez R, et al. Exercise during pregnancy for preventing gestational diabetes mellitus and hypertensive disorders: an umbrella review of randomised controlled trials and an updated meta-analysis[J]. BJOG, 2023, 130(3): 264-275. DOI: 10.1111/1471-0528.17304.
- [14] Dempsey JC, Butler CL, Sorensen TK, et al. A case-control study of maternal recreational physical activity and risk of gestational diabetes mellitus[J]. Diabetes Res Clin Pract, 2004, 66(2): 203-215. DOI: 10.1016/j.diabres.2004.03.010.
- [15] Wang C, Wei Y, Zhang X, et al. Effect of regular exercise commenced in early pregnancy on the incidence of gestational diabetes mellitus in overweight and obese pregnant women: a randomized controlled trial[J]. Diabetes Care, 2016, 39(10): e163-164. DOI: 10.2337/dc16-1320.
- [16] Magro-Malosso ER, Saccone G, Di Mascio D, et al. Exercise during pregnancy and risk of preterm birth in overweight and obese women: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials[J]. Acta Obstet Gynecol Scand, 2017, 96(3):263-273. DOI: 10.1111/aogs.13087.
- [17] Wang C, Wei Y, Zhang X, et al. A randomized clinical trial of exercise during pregnancy to prevent gestational diabetes mellitus and improve pregnancy outcome in overweight and obese pregnant women[J]. Am J Obstet Gynecol, 2017, 216(4): 340-351. DOI: 10.1016/j.ajog.2017.01.037.
- [18] Brown J, Ceysens G, Boulvain M. Exercise for pregnant women with gestational diabetes for improving maternal and fetal outcomes[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2017, 6(6):CD012202. DOI: 10.1002/14651858.CD012202.pub2.
- [19] Brankston GN, Mitchell BF, Ryan EA, et al. Resistance exercise decreases the need for insulin in overweight women with gestational diabetes mellitus[J]. Am J Obstet Gynecol, 2004, 190(1): 188-193. DOI: 10.1016/s0002-9378(03)00951-7.
- [20] de Barros MC, Lopes MA, Francisco RP, et al. Resistance exercise and glycemic control in women with gestational diabetes mellitus[J]. Am J Obstet Gynecol, 2010, 203(6): 556.e1-6. DOI: 10.1016/j.ajog.2010.07.015.
- [21] Huifen Z, Yaping X, Meijing Z, et al. Effects of moderate-intensity resistance exercise on blood glucose and pregnancy outcome in patients with gestational diabetes mellitus: a randomized controlled trial[J]. J Diabetes Complications, 2022, 36(5): 108186. DOI: 10.1016/j.jdiacomp.2022.108186.
- [22] Cai C, Busch S, Wang R, et al. Physical activity before and during pregnancy and maternal mental health: a systematic review and meta-analysis of observational studies[J]. J Affect Disord, 2022, 309: 393-403. DOI: 10.1016/j.jad.2022.04.143.
- [23] Barakat R, Pelaez M, Lopez C, et al. Exercise during pregnancy and gestational diabetes-related adverse effects: a randomised controlled trial[J]. Br J Sports Med, 2013, 47(10):630-636. DOI: 10.1136/bjsports-2012-091788.
- [24] Vargas-Terrones M, Nagpal TS, Barakat R. Impact of exercise during pregnancy on gestational weight gain and birth weight: an overview[J]. Braz J Phys Ther, 2019, 23(2):164-169. DOI: 10.1016/j.bjpt.2018.11.012.
- [25] Sklempe Kokic I, Ivanisevic M, Kokic T, et al. Acute responses to structured aerobic and resistance exercise in women with gestational diabetes mellitus[J]. Scand J Med Sci Sports, 2018, 28(7): 1793-1800. DOI: 10.1111/sms.13076.
- [26] Physical activity and exercise during pregnancy and the postpartum period: ACOG Committee opinion, number 804[J]. Obstet Gynecol, 2020, 135(4): e178-e188. DOI: 10.1097/AOG.0000000000003772.
- [27] Mottola MF, Davenport MH, Ruchat SM, et al. 2019 Canadian guideline for physical activity throughout pregnancy[J]. Br J Sports Med, 2018, 52(21): 1339-1346. DOI: 10.1136/bjsports-2018-100056.
- [28] 复旦大学循证护理中心, 邢年路, 周英凤, 等. 妊娠期糖尿病非药物管理患者指南[J]. 中华护理杂志, 2024, 59(6): 662-668. DOI: 10.3761/j.issn.0254-1769.2024.06.003.
- [29] Harrison AL, Shields N, Taylor NF, et al. Exercise improves glycaemic control in women diagnosed with gestational diabetes mellitus: a systematic review[J]. J Physiother, 2016, 62(4):188-196. DOI: 10.1016/j.jphys.2016.08.003.
- [30] Sklempe Kokic I, Ivanisevic M, Biolo G, et al. Combination of a structured aerobic and resistance exercise improves glycaemic control in pregnant women diagnosed with gestational diabetes mellitus. A randomised controlled trial[J]. Women Birth, 2018, 31(4): e232-e238. DOI: 10.1016/j.wombi.2017.10.004.
- [31] Xie Y, Zhao H, Zhao M, et al. Effects of resistance exercise on blood glucose level and pregnancy outcome in patients with gestational diabetes mellitus: a randomized controlled trial[J]. BMJ Open Diabetes Res Care, 2022, 10(2):e002622. DOI: 10.1136/bmjdr-2021-002622.
- [32] 盖欣欣, 刘艳妮, 魏学功. 妊娠期糖尿病运动疗法的研究进展[J]. 糖尿病新世界, 2021, 24(8): 194-198. DOI: 10.16658/j.cnki.1672-4062.2021.08.194.
- [33] 盖莹, 李唱, 耿小婷, 等. 妊娠期糖尿病患者产后随访管理的证据总结[J]. 中国护理管理, 2024, 24(4):540-545. DOI: 10.3969/j.issn.1672-1756.2024.04.012.
- [34] Duarte-Gardea MO, Gonzales-Pacheco DM, Reader DM, et al. Academy of nutrition and dietetics gestational diabetes evidence-based nutrition practice guideline[J]. J Acad Nutr Diet, 2018, 118(9):1719-1742. DOI: 10.1016/j.jand.2018.03.014.
- [35] Dingena CF, Arofikina D, Campbell MD, et al. Nutritional and exercise-focused lifestyle interventions and glycemic control in women with diabetes in pregnancy: a systematic review and Meta-analysis of randomized clinical trials[J]. Nutrients, 2023, 15(2): 323. DOI: 10.3390/nu15020323.
- [36] Yamamoto JM, Kellett JE, Balsells M, et al. Gestational diabetes mellitus and diet: a systematic review and Meta-analysis of randomized controlled trials examining the impact of modified dietary interventions on maternal glucose control and neonatal birth weight[J]. Diabetes Care, 2018, 41(7):1346-1361. DOI: 10.2337/dc18-0102.
- [37] Raghavan R, Dreifelbis C, Kingshipp BL, et al. Dietary patterns before and during pregnancy and maternal outcomes: a systematic review[J]. Am J Clin Nutr, 2019, 109(Suppl_7):705S-728S. DOI: 10.1093/ajcn/nqy216.
- [38] Hod M, Kapur A, Sacks DA, et al. The International Federation of Gynecology and Obstetrics (FIGO) initiative on gestational diabetes mellitus: a pragmatic guide for

- diagnosis, management, and care[J]. *Int J Gynaecol Obstet*, 2015, 131 Suppl 3: S173-S211. DOI: 10.1016/S0020-7292(15)30033-3.
- [39] Tobias DK, Zhang C, Chavarro J, et al. Healthful dietary patterns and long-term weight change among women with a history of gestational diabetes mellitus[J]. *Int J Obes (Lond)*, 2016, 40(11): 1748-1753. DOI: 10.1038/ijo.2016.156.
- [40] Mustad VA, Huynh D, López-Pedrosa JM, et al. The role of dietary carbohydrates in gestational diabetes[J]. *Nutrients*, 2020, 12(2):385. DOI: 10.3390/nu12020385.
- [41] Hernandez TL, Farabi SS, Fosdick BK, et al. Randomization to a provided higher-complex-carbohydrate versus conventional diet in gestational diabetes mellitus results in similar newborn adiposity[J]. *Diabetes Care*, 2023, 46(11): 1931-1940. DOI: 10.2337/dc23-0617.
- [42] Benhalima K, Minschart C, Van Crombrugge P, et al. The 2019 Flemish consensus on screening for overt diabetes in early pregnancy and screening for gestational diabetes mellitus[J]. *Acta Clin Belg*, 2020, 75(5): 340-347. DOI: 10.1080/17843286.2019.1637389.
- [43] Training Manual for Community Health Workers. Management of gestational diabetes in the community [EB/OL]. [2024-08-30]. <https://idf.org/media/uploads/2023/05/attachments-58.pdf>.
- [44] 刘凯琳, 郭倩倩, 姜宏卫, 等. 妊娠期糖尿病饮食模式的现状及进展[J]. *实用临床医药杂志*, 2022, 26(23):129-133. DOI: 10.7619/jcmp.20222335.
- [45] Moses RG, Barker M, Winter M, et al. Can a low-glycemic index diet reduce the need for insulin in gestational diabetes mellitus? A randomized trial[J]. *Diabetes Care*, 2009, 32(6):996-1000. DOI: 10.2337/dc09-0007.
- [46] Viana LV, Gross JL, Azevedo MJ. Dietary intervention in patients with gestational diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials on maternal and newborn outcomes[J]. *Diabetes Care*, 2014, 37(12):3345-3355. DOI: 10.2337/dc14-1530.
- [47] Mavroei I, Manta A, Asimakopoulou A, et al. The role of the glycemic index and glycemic load in the dietary approach of gestational diabetes mellitus[J]. *Nutrients*, 2024, 16(3):399. DOI: 10.3390/nu16030399.
- [48] H Al Wattar B, Dodds J, Placzek A, et al. Mediterranean-style diet in pregnant women with metabolic risk factors (ESTEEM): a pragmatic multicentre randomised trial[J]. *PLoS Med*, 2019, 16(7): e1002857. DOI: 10.1371/journal.pmed.1002857.
- [49] Assaf-Balut C, García de la Torre N, Durán A, et al. A Mediterranean diet with additional extra virgin olive oil and pistachios reduces the incidence of gestational diabetes mellitus (GDM): a randomized controlled trial: the St. Carlos GDM prevention study[J]. *PLoS One*, 2017, 12(10):e0185873. DOI: 10.1371/journal.pone.0185873.
- [50] Melero V, García de la Torre N, Assaf-Balut C, et al. Effect of a mediterranean diet-based nutritional intervention on the risk of developing gestational diabetes mellitus and other maternal-fetal adverse events in hispanic women residents in Spain[J]. *Nutrients*, 2020, 12(11): 3505. DOI: 10.3390/nu12113505.
- [51] de la Torre NG, Assaf-Balut C, Jiménez Varas I, et al. Effectiveness of following mediterranean diet recommendations in the real world in the incidence of gestational diabetes mellitus (GDM) and adverse maternal-foetal outcomes: a prospective, universal, interventional study with a single group. The St Carlos study[J]. *Nutrients*, 2019, 11(6): 1210. DOI: 10.3390/nu11061210.
- [52] Akhlaghi M. Dietary approaches to stop hypertension (DASH): potential mechanisms of action against risk factors of the metabolic syndrome[J]. *Nutr Res Rev*, 2020, 33(1):1-18. DOI: 10.1017/S0954422419000155.
- [53] Allehdan S, Basha A, Hyassat D, et al. Effectiveness of carbohydrate counting and dietary approach to stop hypertension dietary intervention on managing gestational diabetes mellitus among pregnant women who used metformin: a randomized controlled clinical trial[J]. *Clin Nutr*, 2022, 41(2): 384-395. DOI: 10.1016/j.clnu.2021.11.039.
- [54] Marshall NE, Abrams B, Barbour LA, et al. The importance of nutrition in pregnancy and lactation: lifelong consequences[J]. *Am J Obstet Gynecol*, 2022, 226(5): 607-632. DOI: 10.1016/j.ajog.2021.12.035.
- [55] Wang M, Chen Z, Hu Y, et al. The effects of vitamin D supplementation on glycemic control and maternal-neonatal outcomes in women with established gestational diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis[J]. *Clin Nutr*, 2021, 40(5): 3148-3157. DOI: 10.1016/j.clnu.2020.12.016.
- [56] Contreras-Bolívar V, García-Fontana B, García-Fontana C, et al. Mechanisms involved in the relationship between vitamin D and insulin resistance: impact on clinical practice[J]. *Nutrients*, 2021, 13(10): 3491. DOI: 10.3390/nu13103491.
- [57] 中国食品科学技术学会益生菌分会. 益生菌的科学共识(2020年版)[J]. *中国食品学报*, 2020, 20(5):303-307. DOI: 10.16429/j.1009-7848.2020.05.037.
- [58] 王亚军, 咸本松. 不同微生态调节剂对2型糖尿病血糖及胰岛素水平调控的Meta分析[J]. *中国老年保健医学*, 2023, 21(3):29-34. DOI: 10.3969/j.issn.1672-2671.2023.03.008.
- [59] Mu J, Guo X, Zhou Y, et al. The effects of probiotics/synbiotics on glucose and lipid metabolism in women with gestational diabetes mellitus: a Meta-analysis of randomized controlled trials[J]. *Nutrients*, 2023, 15(6):1375. DOI: 10.3390/nu15061375.
- [60] Okesene-Gafa KA, Moore AE, Jordan V, et al. Probiotic treatment for women with gestational diabetes to improve maternal and infant health and well-being[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2020, 6(6):CD012970. DOI: 10.1002/14651858.CD012970.pub2.
- [61] 彭岚. 益生菌补充剂对妊娠期糖尿病孕妇影响的Meta分析[J]. *临床合理用药*, 2023, 16(23):28-31. DOI: 10.15887/j.cnki.13-1389/r.2023.23.008.
- [62] 董颖越, 姜迪, 李蕊, 等. 系统评价益生菌对妊娠期糖尿病的预防及治疗作用[J]. *中华临床营养杂志*, 2021, 29(2): 69-81. DOI: 10.3760/cma.j.cn115822-20210224-00042.
- [63] 詹永颖, 黄汉伟. 益生菌对妊娠期糖尿病的影响及相关机制[J]. *国际内分泌代谢杂志*, 2021, 41(2):124-127. DOI: 10.3760/cma.j.cn121383-20200821-08037.
- [64] Crowther CA, Hiller JE, Moss JR, et al. Effect of treatment of gestational diabetes mellitus on pregnancy outcomes[J]. *N Engl J Med*, 2005, 352(24): 2477-2486. DOI: 10.1056/NEJMoa042973.

- [65] 罗恒聪, 张莹. 妊娠期高血糖胰岛素应用的种类、特点和技巧[J/CD]. 中华产科急救电子杂志, 2021, 10(1):20-24. DOI: 10.3877/cma.j.issn.2095-3259.2021.01.005.
- [66] 黄谊红, 师少乐, 王子莲. 胰岛素类似物在妊娠期应用的研究进展[J]. 中华围产医学杂志, 2022, 25(10):776-780. DOI: 10.3760/cma.j.cn113903-20211106-00928.
- [67] International Diabetes Federation. IDF GDM model of care implementation protocol[EB/OL]. [2024-08-30]. <https://idf.org/about-diabetes/resources/idf-gdm-model-of-care-implementation-protocol-guidelines-for-healthcare-professionals/>.
- [68] 中华糖尿病杂志指南与共识编写委员会. 中国糖尿病药物注射技术指南(2016年版)[J]. 中华糖尿病杂志, 2017, 9(2): 79-105. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1674-5809.2017.02.005.
- [69] 王红岩, 韩柳, 李桂, 等. 糖尿病患者胰岛素规范化注射及管理的最佳证据总结[J]. 中华现代护理杂志, 2019, 25(36): 4693-4697. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1674-2907.2019.36.003.
- [70] 中华医学会糖尿病学分会. 胰岛素注射相关皮下脂肪增生防治中国专家共识[J]. 中华糖尿病杂志, 2021, 13(12): 1115-1122. DOI: 10.3760/cma.j.cn115791-20211102-00601.
- [71] 秦煜, 余雨枫, 邹子翔, 等. 妊娠期糖尿病患者产前血糖管理的证据总结[J]. 中国护理管理, 2023, 23(3): 444-449. DOI: 10.3969/j.issn.1672-1756.2023.03.022.
- [72] Dori-Dayana N, Cukierman-Yaffe T, Zemet R, et al. Insulin requirements during pregnancy in women with type 1 diabetes treated with insulin pump[J]. Diabetes Metab Res Rev, 2024, 40(3):e3771. DOI: 10.1002/dmrr.3771.
- [73] ACOG Practice Bulletin No. 201: pregestational diabetes mellitus[J]. Obstet Gynecol, 2018, 132(6):e228-e248. DOI: 10.1097/AOG.0000000000002960.
- [74] 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)[第二部分][J]. 中华妇产科杂志, 2022, 57(2): 81-90. DOI: 10.3760/cma.j.cn112141-20210917-00529.
- [75] 《二甲双胍临床应用专家共识》更新专家组. 二甲双胍临床应用专家共识(2023年版)[J]. 中华内科杂志, 2023, 62(6): 619-630. DOI: 10.3760/cma.j.cn112138-20230305-00131.
- [76] Ghomian N, Vahed S, Firouz S, et al. The efficacy of metformin compared with insulin in regulating blood glucose levels during gestational diabetes mellitus: a randomized clinical trial[J]. J Cell Physiol, 2019, 234(4): 4695-4701. DOI: 10.1002/jcp.27238.
- [77] Rowan JA, Hague WM, Gao W, et al. Metformin versus insulin for the treatment of gestational diabetes[J]. N Engl J Med, 2008, 358(19): 2003-2015. DOI: 10.1056/NEJMoa0707193.
- [78] Boggess KA, Valint A, Refuerzo JS, et al. Metformin plus insulin for preexisting diabetes or gestational diabetes in early pregnancy: the MOMPOD randomized clinical trial[J]. JAMA, 2023, 330(22): 2182-2190. DOI: 10.1001/jama.2023.22949.
- [79] Musa O, Syed A, Mohamed AM, et al. Metformin is comparable to insulin for pharmacotherapy in gestational diabetes mellitus: a network meta-analysis evaluating 6046 women[J]. Pharmacol Res, 2021, 167:105546. DOI: 10.1016/j.phrs.2021.105546.
- [80] Tarry-Adkins JL, Aiken CE, Ozanne SE. Neonatal, infant, and childhood growth following metformin versus insulin treatment for gestational diabetes: a systematic review and meta-analysis[J]. PLoS Med, 2019, 16(8): e1002848. DOI: 10.1371/journal.pmed.1002848.
- [81] Picón-César MJ, Molina-Vega M, Suárez-Arana M, et al. Metformin for gestational diabetes study: metformin vs insulin in gestational diabetes: glycemic control and obstetrical and perinatal outcomes: randomized prospective trial[J]. Am J Obstet Gynecol, 2021, 225(5): 517.e1-517.e17. DOI: 10.1016/j.ajog.2021.04.229.
- [82] Huhtala M, Nikkinen H, Paavilainen E, et al. Comparison of glucose metabolism and anthropometry in women with previous gestational diabetes treated with metformin vs. insulin: 9-year follow-up of two randomized trials[J]. Acta Obstet Gynecol Scand, 2022, 101(5):514-523. DOI: 10.1111/aogs.14343.
- [83] Ijäs H, Väärasmäki M, Saarela T, et al. A follow-up of a randomised study of metformin and insulin in gestational diabetes mellitus: growth and development of the children at the age of 18 months[J]. BJOG, 2015, 122(7): 994-1000. DOI: 10.1111/1471-0528.12964.
- [84] Rowan JA, Rush EC, Obolonkin V, et al. Metformin in gestational diabetes: the offspring follow-up (MiG TOFU): body composition at 2 years of age[J]. Diabetes Care, 2011, 34(10):2279-2284. DOI: 10.2337/dc11-0660.
- [85] Rowan JA, Rush EC, Plank LD, et al. Metformin in gestational diabetes: the offspring follow-up (MiG TOFU): body composition and metabolic outcomes at 7-9 years of age[J]. BMJ Open Diabetes Res Care, 2018, 6(1):e000456. DOI: 10.1136/bmjdr-2017-000456.
- [86] Paavilainen E, Tertti K, Nikkinen H, et al. Metformin versus insulin therapy for gestational diabetes: Effects on offspring anthropometrics and metabolism at the age of 9 years: a follow-up study of two open-label, randomized controlled trials[J]. Diabetes Obes Metab, 2022, 24(3): 402-410. DOI: 10.1111/dom.14589.
- [87] Paavilainen E, Niinikoski H, Parkkola R, et al. Metformin versus insulin for gestational diabetes: adiposity variables and adipocytokines in offspring at age of 9 years[J]. Diabetes Res Clin Pract, 2023, 202: 110780. DOI: 10.1016/j.diabres.2023.110780.
- [88] Tertti K, Toppaari J, Virtanen HE, et al. Metformin treatment does not affect testicular size in offspring born to mothers with gestational diabetes[J]. Rev Diabet Stud, 2016, 13(1):59-65. DOI: 10.1900/RDS.2016.13.59.
- [89] Landi SN, Radke S, Engel SM, et al. Association of long-term child growth and developmental outcomes with metformin vs insulin treatment for gestational diabetes[J]. JAMA Pediatr, 2019, 173(2): 160-168. DOI: 10.1001/jamapediatrics.2018.4214.
- [90] Tertti K, Eskola E, Rönnemaa T, et al. Neurodevelopment of two-year-old children exposed to metformin and insulin in gestational diabetes mellitus[J]. J Dev Behav Pediatr, 2015, 36(9): 752-757. DOI: 10.1097/DBP.0000000000000230.
- [91] 周珊珊, 俞海萍, 顾艳芬, 等. 妊娠期糖尿病患者自我血糖监测的研究进展[J]. 中华现代护理杂志, 2021, 27(17): 2363-2367. DOI: 10.3760/cma.j.cn115682-20201122-06343.
- [92] 中华医学会糖尿病学分会. 中国血糖监测临床应用指南(2021年版)[J]. 中华糖尿病杂志, 2021, 13(10):936-948. DOI: 10.3760/cma.j.cn115791-20210810-00436.
- [93] Feig DS, Donovan LE, Corcoy R, et al. Continuous glucose monitoring in pregnant women with type 1 diabetes (CONCEPTT): a multicentre international randomised

- controlled trial[J]. *Lancet*, 2017, 390(10110): 2347-2359. DOI: 10.1016/S0140-6736(17)32400-5.
- [94] 周文婷, 葛智娟, 沈山梅, 等. 动态血糖和自我血糖监测对妊娠期糖尿病患者母婴结局影响的 Meta 分析[J]. *东南大学学报 (医学版)*, 2021, 40(5): 675-683. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6264.2021.05.019.
- [95] Liang X, Fu Y, Lu S, et al. Continuous glucose monitoring-derived glycemic metrics and adverse pregnancy outcomes among women with gestational diabetes: a prospective cohort study[J]. *Lancet Reg Health West Pac*, 2023, 39: 100823. DOI: 10.1016/j.lanwpc.2023.100823.
- [96] Durnwald C, Beck RW, Li Z, et al. Continuous glucose monitoring profiles in pregnancies with and without gestational diabetes mellitus[J]. *Diabetes Care*, 2024, 47(8):1333-1341. DOI: 10.2337/dc23-2149.
- [97] Hughes RC, Moore MP, Gullam JE, et al. An early pregnancy HbA1c \geq 5.9% (41 mmol/mol) is optimal for detecting diabetes and identifies women at increased risk of adverse pregnancy outcomes[J]. *Diabetes Care*, 2014, 37(11):2953-2959. DOI: 10.2337/dc14-1312.
- [98] Sweeting AN, Ross GP, Hyett J, et al. Baseline HbA1c to identify high-risk gestational diabetes: utility in early vs standard gestational diabetes[J]. *J Clin Endocrinol Metab*, 2017, 102(1):150-156. DOI: 10.1210/jc.2016-2951.
- [99] 王巧松, 张坤, 郑奇容, 等. 妊娠期糖尿病患者产后管理的最佳证据总结[J]. *中华护理杂志*, 2024, 59(6):691-698. DOI: 10.3761/j.issn.0254-1769.2024.06.007.
- [100] Ley SH, Chavarro JE, Li M, et al. Lactation duration and long-term risk for incident type 2 diabetes in women with a history of gestational diabetes mellitus[J]. *Diabetes Care*, 2020, 43(4):793-798. DOI: 10.2337/dc19-2237.
- [101] Birukov A, Guasch-Ferré M, Ley SH, et al. Lifetime duration of breastfeeding and cardiovascular risk in women with type 2 diabetes or a history of gestational diabetes: findings from two large prospective cohorts[J]. *Diabetes Care*, 2024, 47(4): 720-728. DOI: 10.2337/dc23-1494.
- [102] Gunderson EP, Jacobs DR Jr, Chiang V, et al. Duration of lactation and incidence of the metabolic syndrome in women of reproductive age according to gestational diabetes mellitus status: a 20-Year prospective study in CARDIA (Coronary Artery Risk Development in Young Adults)[J]. *Diabetes*, 2010, 59(2):495-504. DOI: 10.2337/db09-1197.
- [103] 孔一帆, 徐萌艳, 贾张越, 等. 妊娠期糖尿病孕产妇母乳喂养指导与管理的最佳证据总结[J]. *中华现代护理杂志*, 2024, 30(5): 589-596. DOI: 10.3760/cma.j.cn115682-20230722-00149.
- [104] 姚雅鸿, 李丽, 方园, 等. 妊娠期糖尿病产后随访管理研究进展[J]. *中国糖尿病杂志*, 2022, 30(6): 466-469. DOI: 10.3969/j.issn.1006-6187.2022.06.015.
- [105] Anastasiou E, Farmakidis G, Gerede A, et al. Clinical practice guidelines on diabetes mellitus and pregnancy: II. Gestational diabetes mellitus[J]. *Hormones (Athens)*, 2020, 19(4):601-607. DOI: 10.1007/s42000-020-00193-y.
- [106] Bergman M, Manco M, Satman I, et al. International Diabetes Federation Position Statement on the 1-hour post-load plasma glucose for the diagnosis of intermediate hyperglycaemia and type 2 diabetes[J]. *Diabetes Res Clin Pract*, 2024, 209:111589. DOI: 10.1016/j.diabres.2024.111589.
- [107] Vounzoulaki E, Khunti K, Abner SC, et al. Progression to type 2 diabetes in women with a known history of gestational diabetes: systematic review and meta-analysis[J]. *BMJ*, 2020, 369:m1361. DOI: 10.1136/bmj.m1361.
- [108] Ratner RE, Christophi CA, Metzger BE, et al. Prevention of diabetes in women with a history of gestational diabetes: effects of metformin and lifestyle interventions[J]. *J Clin Endocrinol Metab*, 2008, 93(12): 4774-4779. DOI: 10.1210/jc.2008-0772.
- [109] Aroda VR, Christophi CA, Edelstein SL, et al. 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]. *J Clin Endocrinol Metab*, 2015, 100(4): 1646-1653. DOI: 10.1210/jc.2014-3761.
- [110] 中华医学会儿科学分会新生儿学组. 新生儿低血糖临床规范管理专家共识(2021)[J]. *中国当代儿科杂志*, 2022, 24(1):1-13. DOI: 10.7499/j.issn.1008-8830.2108061.
- [111] 闫孝永, 张林, 丁玲, 等. 从最新临床实践共识指南及临床研究看儿童和青少年 2 型糖尿病诊治进展[J]. *中华糖尿病杂志*, 2023, 15(12): 1190-1195. DOI: 10.3760/cma.j.cn115791-20230628-00288.
- [112] Lowe WL Jr, Scholtens DM, Kuang A, et al. Hyperglycemia and adverse pregnancy outcome follow-up study (HAPO FUS): maternal gestational diabetes mellitus and childhood glucose metabolism[J]. *Diabetes Care*, 2019, 42(3):372-380. DOI: 10.2337/dc18-1646.
- [113] Scholtens DM, Kuang A, Lowe LP, et al. Hyperglycemia and adverse pregnancy outcome follow-up study (HAPO FUS): maternal glycemia and childhood glucose metabolism[J]. *Diabetes Care*, 2019, 42(3): 381-392. DOI: 10.2337/dc18-2021.
- [114] Tam WH, Ma R, Ozaki R, et al. In utero exposure to maternal hyperglycemia increases childhood cardiometabolic risk in offspring[J]. *Diabetes Care*, 2017, 40(5):679-686. DOI: 10.2337/dc16-2397.
- [115] Dabelea D, Mayer-Davis EJ, Lamichhane AP, et al. Association of intrauterine exposure to maternal diabetes and obesity with type 2 diabetes in youth: the SEARCH case-control study[J]. *Diabetes Care*, 2008, 31(7): 1422-1426. DOI: 10.2337/dc07-2417.
- [116] Shah AS, Zeitler PS, Wong J, et al. ISPAD clinical practice consensus guidelines 2022: type 2 diabetes in children and adolescents[J]. *Pediatr Diabetes*, 2022, 23(7): 872-902. DOI: 10.1111/pedi.13409.
- [117] Jebeile H, Kelly AS, O'Malley G, et al. Obesity in children and adolescents: epidemiology, causes, assessment, and management[J]. *Lancet Diabetes Endocrinol*, 2022, 10(5): 351-365. DOI: 10.1016/S2213-8587(22)00047-X.
- [118] Lowe WL Jr, Lowe LP, Kuang A, et al. Maternal glucose levels during pregnancy and childhood adiposity in the hyperglycemia and adverse pregnancy outcome follow-up study[J]. *Diabetologia*, 2019, 62(4): 598-610. DOI: 10.1007/s00125-018-4809-6.
- [119] Lowe WL Jr, Scholtens DM, Lowe LP, et al. Association of gestational diabetes with maternal disorders of glucose metabolism and childhood adiposity[J]. *JAMA*, 2018, 320(10):1005-1016. DOI: 10.1001/jama.2018.11628.
- [120] Lawlor DA, Lichtenstein P, Långström N. Association of

- maternal diabetes mellitus in pregnancy with offspring adiposity into early adulthood: sibling study in a prospective cohort of 280, 866 men from 248, 293 families[J]. *Circulation*, 2011, 123(3): 258-265. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.110.980169.
- [121] 《儿童肥胖预防与控制指南》修订委员会. 儿童肥胖预防与控制指南(2021)[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2021.
- [122] Yan J, Liu L, Zhu Y, et al. The association between breastfeeding and childhood obesity: a meta-analysis[J]. *BMC Public Health*, 2014, 14: 1267. DOI: 10.1186/1471-2458-14-1267.
- [123] 高力敏, 高树强, 杨丽君, 等. 母乳喂养与儿童肥胖的定性循证研究[J]. *中国妇幼健康研究*, 2023, 34(1):32-36. DOI: 10.3969/j.issn.1673-5293.2023.01.007.
- [124] 马冠生, 张曼. 儿童肥胖的防控, 应从生命早期开展[J]. *中国妇幼健康研究*, 2021, 32(6): 782-786. DOI: 10.3969/j.issn.1673-5293.2021.06.002.
- [125] Wang J, Wu Y, Xiong G, et al. Introduction of complementary feeding before 4 months of age increases the risk of childhood overweight or obesity: a meta-analysis of prospective cohort studies[J]. *Nutr Res*, 2016, 36(8):759-770. DOI: 10.1016/j.nutres.2016.03.003.
- [126] Stokes A, Campbell KJ, Yu HJ, et al. Protein intake from birth to 2 years and obesity outcomes in later childhood and adolescence: a systematic review of prospective cohort studies[J]. *Adv Nutr*, 2021, 12(5):1863-1876. DOI: 10.1093/advances/nmab034.
- [127] Smethers AD, Roe LS, Sanchez CE, et al. Portion size has sustained effects over 5 days in preschool children: a randomized trial[J]. *Am J Clin Nutr*, 2019, 109(5): 1361-1372. DOI: 10.1093/ajcn/nqy383.
- [128] 中国营养学会. 中国居民膳食营养素参考摄入量(2023 版)[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2023.
- [129] Rousham EK, Goudet S, Markey O, et al. Unhealthy food and beverage consumption in children and risk of overweight and obesity: a systematic review and Meta-analysis[J]. *Adv Nutr*, 2022, 13(5): 1669-1696. DOI: 10.1093/advances/nmac032.
- [130] 尚现文, 李艳平, 刘爱玲, 等. 早餐食用频率和食物种类与儿童肥胖及相关慢性病患率的关系[J]. *中国健康教育*, 2010, 26(11):811-816.
- [131] Nago ES, Lachat CK, Dossa RA, et al. Association of out-of-home eating with anthropometric changes: a systematic review of prospective studies[J]. *Crit Rev Food Sci Nutr*, 2014, 54(9): 1103-1116. DOI: 10.1080/10408398.2011.627095.
- [132] 冯靖雯, 仇玉洁, 张文彬, 等. 进食速度和进食环境与儿童肥胖的定性循证研究[J]. *中国食物与营养*, 2023, 29(11): 5-11. DOI: 10.3969/j.issn.1006-9577.2023.11.001.
- [133] Martins NC, Bezerra AP, Godoy A, et al. Influence of eating with distractors on caloric intake of children and adolescents: a systematic review and meta-analysis of interventional controlled studies[J]. *Crit Rev Food Sci Nutr*, 2023, 63(26): 7868-7877. DOI: 10.1080/10408398.2022.2055525.
- [134] 唐蕾, 赵勇, 曾茂, 等. 视屏时间与儿童肥胖关系的定性循证研究[J]. *中国妇幼健康研究*, 2022, 33(10): 6-12. DOI: 10.3969/j.issn.1673-5293.2022.10.002.

·读者·作者·编者·

《中华糖尿病杂志》订阅办法

中华医学会杂志社出版部常年办理本刊的零售和批发业务, 读者可直接订阅。2025 年《中华糖尿病杂志》为月刊, 每期 88 面, 出版日为每月 20 日。每册单价为 40.00 元, 年价为 480.00 元。

订阅方式:

(1) 网上在线支付订阅: http://jingyihui.org/shop_pc/product/show/0/15, 通过网上支付的形式完成订阅。收到汇款后, 将为您邮寄发票并按期寄送杂志。杂志为平寄, 免收邮寄费。如需挂号, 每册另收 3.00 元。

(2) 微信订阅: 关注中华糖尿病杂志微信公众号(扫描下方二维码), 点击“会员社区-我要订阅”进行购买。



本刊编辑部