

· 专家共识 ·

孕前和孕期主要微量营养素补充 专家共识(2024)

中国医师协会妇产科医师分会 中国医师协会营养医师专业委员会
中华医学会围产医学分会

通信作者:陈敦金,广州医科大学附属第三医院产科,广州 510145, Email: gzdrchen@gzhmu.edu.cn;赵扬玉,北京大学第三医院妇产科 国家妇产疾病临床医学研究中心,北京 100191, Email: zhaoyangyu@bjmu.edu.cn;于康,中国医学科学院北京协和医院营养科,北京 100730, Email: yuk1997@sina.com;漆洪波,重庆医科大学附属第一医院妇产科,重庆 400016, Email: qihongbo728@163.com

【摘要】 孕前和孕期营养是保障母婴健康的重要因素,合理均衡的营养摄入对减少出生缺陷和不良妊娠结局意义重大。为了更好地规范和指导我国孕前和孕期营养管理工作,中国医师协会妇产科医师分会、中国医师协会营养医师专业委员会、中华医学会围产医学分会的专家组经共同讨论,制订了本专家共识。经过深入分析国内外循证医学证据,专家组结合我国的具体情况,对一系列营养的临床和管理问题给出推荐意见,主要包括如何补充叶酸、体重增长管理、双胎孕妇营养摄入等临床管理方案,以期为合理的孕产妇营养规范管理提供指导。

基金项目:国家重点研发计划(2022YFC2704500,2021YFC2701500)

实践指南注册:国际实践指南注册与透明化平台,PREPARE-2023CN335

妊娠期是生命的起始阶段,合理的营养对孕产妇自身健康、胎儿以及婴幼儿健康成长和发育至关重要。妊娠前和孕产期妇女是营养不良的高风险人群,维持孕产妇体内合理的营养素水平,将有利于预防出生缺陷和改善不良妊娠结局,进一步提高出生人口素质和儿童健康水平。为此,中国医师协会妇产科医师分会、中国医师协会营养医师专业委员会、中华医学会围产医学分会组织相关领域的专家,根据国内外最新研究结果,参考相关指南及共识,结合我国国情及临床实践,严格按照共识制订流程及方法,共同编撰了本共识,以期为临床实践中的孕前和孕期营养管理提供参考,指导包括基层在内的相关学科工作者进行规范化的营养管理。

本共识已在国际实践指南注册与透明化平台

(Practice Guidelines Registration For Transparency)注册(注册号:PREPARE-2023CN335),并成立了共识制订工作组,由指导专家组、制订专家组、方法学专家组组成,包括产科学、临床营养学、方法学等全国多学科专家。方法学专家组进行证据的检索,基于推荐意见分级的评估、制订和评价(grading of recommendations, assessment, development and evaluation, GRADE)方法^[1]评估研究的证据质量,并形成推荐级别(表1),对于缺乏直接证据的临床问题,依据专家临床经验,形成基于专家共识的推荐意见,即良好实践声明(good practice statement, GPS),通过德尔菲法专家共识问卷调查达成共识,形成最终的推荐意见。

【推荐 1】 妊娠前、妊娠期不推荐常规行叶酸

DOI: 10.3760/cma.j.cn112141-20240611-00326

收稿日期 2024-06-11 本文编辑 张楠

引用本文:中国医师协会妇产科医师分会,中国医师协会营养医师专业委员会,中华医学会围产医学分会.孕前和孕期主要微量营养素补充专家共识(2024)[J].中华妇产科杂志,2024,59(10):737-746. DOI: 10.3760/cma.j.cn112141-20240611-00326.



表 1 证据质量及推荐强度

类别	具体描述
证据质量分级	
高(A)	非常有把握:观察值接近真实值
中(B)	对观察值有中等把握:观察值有可能接近真实值,但也有可能差别很大
低(C)	对观察值的把握有限:观察值可能与真实值有很大差别
极低(D)	对观察值几乎没有把握:观察值与真实值可能有极大差别
推荐强度分级	
强(1)	明确显示干预措施利大于弊或弊大于利
弱(2)	利弊不确定或无论证据质量高低均显示利弊相当

注:对于缺乏直接证据的临床问题,依据专家临床经验,形成基于专家共识的推荐意见,即良好实践声明(GPS)

代谢相关的基因检测以及血清或红细胞叶酸浓度检测(推荐和证据级别:GPS)。

荟萃分析显示,中国人群整体 MTHFR 基因 C677T 位点 T 等位基因频率为 42%(95%CI 为 38%~45%)^[2]。基于临床获益评价,美国妇产科医师协会(American College of Obstetricians and Gynecologists, ACOG)等的指南或共识均不建议对所有人群进行 MTHFR 基因检测^[3-6]。虽然,WHO 建议育龄期妇女的红细胞叶酸浓度应达到 906 nmol/L,以最大限度减少胎儿神经管畸形(neural tube defects, NTD)的发生风险^[7],但从获益/风险比、卫生经济学等角度考虑,该参考值尚未被国内外临床广泛用于一般孕妇人群的评估^[8]。因此,除对有 NTD 妊娠史等高危孕妇人群考虑检测外,本共识不推荐常规进行血清或红细胞叶酸浓度检测。

【推荐 2】 对有贫血高危因素者,可在首次产前检查时(妊娠 12 周内最佳)检测血清铁蛋白(serum ferritin, SF)水平(推荐和证据级别:2C)。

SF 水平反映体内铁储存状态,是评价铁缺乏及缺铁性贫血较特异的指标。一项纳入 181 例单胎妊娠孕妇的队列研究^[9]显示,妊娠早期 SF 水平是预测妊娠晚期贫血的最佳标志物,且妊娠早期 SF 水平与妊娠早期($r=0.182$)和妊娠晚期($r=0.321$)血红蛋白(hemoglobin, Hb)水平显著正相关(P 均 < 0.01)。2018 年,血液管理、止血和血栓形成促进网络(Network for the Advancement of Patient Blood Management, Haemostasis and Thrombosis, NATA)专家共识^[10]建议,缺铁性贫血高发地区宜将口服铁剂 30~60 mg/d 作为常规产前保健措施之一;在贫血

低发地区,对于存在铁缺乏高危因素(如贫血史、胃肠道等手术史、多胎妊娠、妊娠间隔 < 1 年、素食等情况)的非贫血孕妇宜在妊娠早期检测 SF 水平,若 SF < 30 $\mu\text{g/L}$,宜口服铁剂 30~60 mg/d。多个国家的相关指南均建议妊娠早期筛查 Hb 和 SF 水平,当 SF < 20 $\mu\text{g/L}$ 应考虑缺铁性贫血, SF < 30 $\mu\text{g/L}$ 即提示铁耗尽的早期,需及时补充治疗^[11]。基于考虑 SF 常规筛查的获益/风险比和卫生经济学等角度,本专家共识建议,有条件的医疗机构在妊娠早期对贫血高风险孕妇进行 SF 水平检测,并根据铁储备状态制定妊娠期补铁剂量。

【推荐 3-1】 妊娠前低体重[体重指数(body mass index, BMI) < 18.5 kg/m^2]妇女,推荐妊娠期体重增长(gestational weight gain, GWG)范围 11.0~16.0 kg;妊娠前正常体重(BMI: 18.5~<24.0 kg/m^2)妇女,推荐 GWG 范围 8.0~14.0 kg;妊娠前超重(BMI: 24.0~<28.0 kg/m^2)妇女,推荐 GWG 范围 7.0~11.0 kg;妊娠前肥胖(BMI \geq 28.0 kg/m^2)妇女,推荐 GWG 范围 5.0~9.0 kg(推荐和证据级别:2D)。

【推荐 3-2】 妊娠前正常体重的双胎妊娠孕妇,推荐 GWG 范围 16.7~24.3 kg;妊娠前超重和肥胖的双胎妊娠孕妇, GWG 应相应减少(推荐和证据级别:2D)。

适宜的 GWG 可降低母儿不良妊娠结局风险以及子代远期发生超重和肥胖的风险^[12-13]。我国不少孕妇的妊娠期营养状况面临能量摄入相对过剩,但微量营养素却缺乏的双重挑战。妊娠期体重管理应考虑孕周,根据胎儿生长速率及孕妇的生理和代谢变化适当调整。既往临床常用 2009 年美国国家医学研究院(Institute of Medicine, IOM)发布的修订版《妊娠期体重增长指南》对 GWG 进行管理^[14],但该指南主要针对北美女性,并不适用于亚洲女性,如 IOM 定义 BMI 25.0~29.9 kg/m^2 为超重, \geq 30.0 kg/m^2 为肥胖;我国定义 BMI 24.0~<28.0 kg/m^2 为超重, BMI \geq 28.0 kg/m^2 为肥胖^[15]。2021 年中国营养学会发布的推荐标准(T/CNSS 009-2021)《中国妇女妊娠期体重监测与评价》^[15]对妊娠前不同 BMI 妇女在单胎自然妊娠期间的 GWG 范围进行了推荐。我国一项纳入 3 170 例单胎妊娠足月产的子代队列研究^[16],比较了 IOM《妊娠期体重增长指南》与《中国妇女妊娠期体重监测与评价》标准在中国孕妇中的适用性,根据我国标准,所纳入儿童的母亲存在 GWG 不足、适宜和过度的发生率分别为 14.1%、48.1% 和 37.9%,对应 IOM 指南评估则分别



为 39.7%、37.2% 和 23.1%，两者对于母亲 GWG 分类的一致性为中等；对子代的健康结果分析表明，与 IOM 指南相比，我国标准中定义为 GWG 适宜的母 亲，其子代为巨大儿及 3~5 岁期间发生肥胖、高脂肪质量指数 (fat mass index, FMI) 和高体脂质量百分比 (percentage of body fat mass, FM%) 等状况的风险较低，且不增加子代低营养状况的发生风险，提示，《中国妇女妊娠期体重监测与评价》更适合我国孕妇，在我国标准推荐的适宜范围内监测我国妇女的 GWG，有助于降低子代巨大儿和学龄前肥胖的发生风险^[16]。

目前，国内尚无针对双胎妊娠孕妇的 GWG 推荐标准，2022 年 12 月中国营养学会发布的推荐标准 (T/CNSS 015-2022)《孕期体重增长异常妇女膳食指导》^[17] 中建议，参考 IOM 指南推荐标准，即妊娠前正常体重的双胎妊娠孕妇 GWG 为 16.7~24.3 kg。2022 年一项纳入 14 项研究共 13 485 例双胎妊娠孕妇的系统评价^[18] 显示，56.8% GWG 不合理。GWG 低于指南推荐水平增加妊娠 32 周前的早产风险 ($OR=3.38$, 95%CI 为 2.05~5.58)，降低子痫前期的发生风险 ($OR=0.68$, 95%CI 为 0.48~0.97)；GWG 超过推荐水平者，无论妊娠前 BMI 如何，均增加子痫前期的发生风险 ($OR=2.72$, 95%CI 为 1.73~4.28, $P=19\%$)。研究建议应参考指南推荐标准管理双胎妊娠 GWG，但肥胖双胎妊娠孕妇的 GWG 适宜值仍缺乏大样本量研究。

【推荐 4】 无高危因素妇女，建议至少从妊娠前 3 个月开始至妊娠满 3 个月，每日补充叶酸 0.4~0.8 mg (推荐和证据级别: 2C)；可选择含叶酸、维生素 B₁₂ 及铁的复合维生素补充剂 (推荐和证据级别: 1B)。

不同国家或地区的育龄期妇女叶酸水平状况差异较大。美国和加拿大指南在日常主食强化叶酸的基础上，推荐备孕期及妊娠早期或整个妊娠期至少额外补充 0.4 mg/d 叶酸或含叶酸、维生素 B₁₂ 及铁的复合维生素补充剂^[3,8,19]。德国指南建议，妊娠前补充时间较短甚至妊娠后才开始补充叶酸的妇女，补充 0.8 mg/d 叶酸以更快达到 WHO 建议的红细胞叶酸浓度^[20]。2017 年，我国《围受孕期增补叶酸预防神经管缺陷指南》^[21] 推荐至少从妊娠前 3 个月至妊娠早期补充叶酸，此外，多种微量营养素的协同作用对预防 NTD 也有一定的效果；2018 年，我国《孕前和孕期保健指南》^[22] 推荐叶酸补充剂量为 0.4~0.8 mg/d 或含叶酸的复合维生素。2020 年

WHO 关于妊娠期补充多种微量营养素的产前保健干预建议^[23] 中，妊娠期补充含铁、叶酸、维生素 B₁₂ 等至少 13~15 种微量营养素。

多项研究证实了 0.8 mg/d 的叶酸剂量更有利于红细胞叶酸浓度快速达到 906 nmol/L 以上。2018 年，德国一项纳入 201 例非妊娠妇女的开放、随机对照研究^[24] 显示，与补充 0.4 mg/d 叶酸相比，补充 0.8 mg/d 叶酸在补充后第 4 周 (分别为 31.3%、45.5%, $P=0.041$)、第 8 周 (分别为 54.5%、83.8%, $P<0.001$) 时达到红细胞叶酸浓度 ≥ 906 nmol/L 的比例更多。该结果与 2006 年和 2009 年德国两项双盲、安慰剂对照研究^[25-26] 以及 2017 年我国一项纳入了 38 例备孕妇女的单中心、随机对照研究^[27] 结果基本一致。

早期临床对照研究已证实含 0.8 mg 叶酸的复合营养素补充剂在预防多种出生缺陷中的作用：降低子代约 92% 的 NTD 风险，降低约 43% 的心血管缺陷及 80% 的先天性幽门狭窄等的发生风险^[28-29]。近年来，更多研究进一步验证了除叶酸外，其他营养素对于预防子代多种出生缺陷的保护作用。2017 年，一项纳入 4 项随机对照研究和 31 项观察性研究共 98 926 例高收入国家孕前及妊娠早期妇女的系统评价^[30] 显示，相较于不补充或使用少于 3 种维生素或矿物质补充剂，孕前及妊娠早期补充复合维生素 (≥ 3 种维生素或矿物质补充剂) 孕妇的子代 NTD、口面部缺陷、心血管缺陷、泌尿道缺陷和肢体缺陷的发生风险分别降低 33%、14%、17%、40% 和 32%。

【推荐 5-1】 既往存在 NTD 妊娠史的妇女，建议至少从妊娠前 1 个月开始补充叶酸 4 mg/d (因国内剂型原因，可补充 5 mg/d)，至妊娠满 3 个月 (推荐和证据级别: 2D)。

【推荐 5-2】 对于叶酸缺乏相关的出生缺陷高风险人群，建议至少从妊娠前 3 个月开始补充叶酸 0.8~1 mg/d，至妊娠满 3 个月 (推荐和证据级别: GPS)。

既往存在 NTD 妊娠史者，其胎儿发生 NTD 的风险显著升高^[8]，补充大剂量 (4~5 mg/d) 叶酸可预防再次发生 NTD^[8,21]。1991 年，一项纳入 1 817 例有 NTD 妊娠史高危妇女、具有里程碑意义的多中心随机对照研究^[31] 显示，有 NTD 妊娠史的妇女在妊娠前至妊娠 12 周补充 4 mg/d 叶酸可降低 72% 的 NTD 再发风险 (含叶酸组与无叶酸组的 NTD 发生率分别为 1.0%、3.5%)；服用含叶酸的复合维生素



可显著降低 NTD 妊娠史妇女再次妊娠时 NTD 的发生风险($RR=0.28$, $95\%CI$ 为 $0.12\sim 0.71$), 但服用不含叶酸的复合维生素对于 NTD 的再发风险无显著影响($RR=0.80$, $95\%CI$ 为 $0.32\sim 1.72$)。2022 年加拿大妇产科医师协会(Society of Obstetricians and Gynecologists of Canada, SOGC)《叶酸和多种维生素补充预防叶酸敏感性先天性异常指南》^[8]提出了个体化方案, 针对特殊人群推荐妊娠前评估血清叶酸水平并确定个体化的叶酸补充剂量, 即从妊娠前 3 个月开始, 口服含 $0.4\sim 1\text{ mg}$ 叶酸的复合维生素 4~6 周, 然后检测血清叶酸水平; 如果血清叶酸水平 $\geq 28\text{ nmol/L}$ (相当于红细胞叶酸水平 $>906\text{ nmol/L}$), 维持原补充方案直至妊娠 12 周; 如果血清叶酸水平 $<28\text{ nmol/L}$, 口服叶酸剂量增至 $1\sim 4\text{ mg/d}$ 。尽管我国对个体化补充方案尚缺乏进一步的临床研究验证, 结合我国实际情况, 建议有条件的机构可考虑对于有 NTD 妊娠史等高危妇女妊娠前检测血清或红细胞叶酸水平并采取个体化叶酸补充方案。

对于叶酸缺乏相关出生缺陷(如先天性脑积水、先天性心脏病、唇腭裂、肢体缺陷、泌尿系统缺陷)的其他高风险人群, 或有上述缺陷家族史, 或一、二级直系亲属中有 NTD 生育史的妇女, 以及孕前糖尿病、癫痫、胃肠道吸收不良性疾病, 或正在服用增加 NTD 发生风险药物(如卡马西平、丙戊酸、苯妥英钠、扑米酮、苯巴比妥、二甲双胍、甲氨蝶呤、柳氮磺吡啶、甲氧苄啶、氨苯蝶啶、考来烯胺等)的妇女, 可能增加子代 NTD 的发生风险, 但对这类人群使用大剂量叶酸预防 NTD 的获益尚未得到明确证实^[3]; 国内外指南推荐的此类人群叶酸补充剂量为 $0.8\sim 1\text{ mg/d}$ ^[8, 21]。目前尚缺乏这类人群预防 NTD 叶酸补充最佳剂量的直接证据, 未来随着新证据的出现以及进一步的获益/风险比评估, 有待优化更为确切的叶酸剂量指导意见。

针对基因检测提示为 MTHFR 基因 C677TT 型的孕妇, 国际上多个学术组织均建议按标准剂量补充叶酸即可^[5, 32-33]。我国 2017 年《围受孕期增补叶酸预防神经管缺陷指南》^[21]建议, MTHFR 基因 C667TT 型的妇女酌情增加叶酸补充剂量或延长妊娠前补充时间, 但没有具体的推荐剂量和时长。目前针对不同基因型人群的叶酸补充研究有限, 但一项 2021 年的前瞻性干预研究^[34]结果仍提示, 对不同 MTHFR 基因突变型妇女补充含 0.8 mg 叶酸的复合维生素后可显著提升血清叶酸水平、降低同型半胱氨酸(Homocysteine, Hcy)水平, 可能有利于降低

子代 NTD 的发生风险。综上考虑, 对于叶酸缺乏相关的出生缺陷高风险人群, 且基因检测结果为 MTHFR 基因 TT 或 CT 型的备孕妇女, 建议至少从妊娠前 3 个月开始每日补充含 $0.8\sim 1\text{ mg}$ 叶酸的复合维生素。

【推荐 6】 建议孕妇妊娠中、晚期可继续补充叶酸或含叶酸的复合维生素, 并持续整个妊娠期(推荐和证据级别: 2B)。

SOGC 自 2015 年即推荐孕妇在妊娠中、晚期应根据自身风险情况, 持续补充含叶酸的复合维生素直至哺乳期结束^[35]。2020 年, 一项纳入 72 项研究 451 723 例中低收入国家妇女的系统评价^[36]显示, 妊娠期服用含铁、叶酸等至少 3 种微量营养素的复合维生素补充剂, 分娩低出生体重儿的风险降低 15% ($RR=0.85$, $95\%CI$ 为 $0.77\sim 0.93$), 含 4 种以上微量营养素的补充剂效果更显著。一项纳入 20 项研究 141 849 例不同孕期($<$ 妊娠 36 周)中低收入国家健康孕妇的系统评价^[37]显示, 补充含叶酸和铁的复合维生素可降低分娩小于胎龄儿($RR=0.92$, $95\%CI$ 为 $0.88\sim 0.97$)和低出生体重儿($RR=0.88$, $95\%CI$ 为 $0.85\sim 0.91$)的风险。

研究表明, 妊娠中、晚期孕妇继续补充叶酸或含叶酸的复合维生素的母儿获益显著。我国在日常食品中未实施叶酸强化, 妊娠中、晚期孕妇对叶酸及其他多种微量营养素的需求却普遍增加, 因此, 妊娠中、晚期也需要关注叶酸及其他微量营养素的摄入情况, 推荐孕妇在妊娠中、晚期持续补充叶酸或含叶酸的复合维生素。在不考虑膳食叶酸的基础上, 从营养补充剂中额外获取的叶酸总量(不包含膳食叶酸)不建议超过 1 mg/d ^[38], 并避免联用有相同成分的补充剂。

【推荐 7-1】 建议从妊娠中期开始每天至少补充钙剂 600 mg 直至分娩(推荐和证据级别: 1C); 对于服用碳酸钙出现胃肠道不适的妇女, 可选择有机钙来源的钙补充剂(推荐和证据级别: 1B)。

【推荐 7-2】 孕妇在日常适当户外活动获得充足日照的基础上, 建议选择含维生素 D 的钙补充剂(推荐和证据级别: GPS)。

据中国居民营养与健康状况监测报告, 中国孕妇膳食钙的摄入量为 296.1 mg/d ^[39], 距离中国营养学会《中国居民膳食营养素参考摄入量(2023 版)》^[40]推荐的孕妇钙摄入量 800 mg/d 仍有差距。孕妇缺钙不仅影响胎儿的骨骼发育, 还会引起孕妇血钙降低, 发生近期腓肠肌痉挛和远期骨质疏松



松等^[39]。研究证实,妊娠期合理补钙对母婴健康有积极影响,可预防子痫前期的发生^[41-42],增加孕妇全身包括脊柱的骨密度值并抑制骨吸收^[43],有助于孕妇产后骨骼恢复并减少子代龋齿的发生^[39]。2024 年,在印度和坦桑尼亚进行的两项(各纳入 11 000 例孕妇)独立、随机、平行、双盲、非劣效性研究^[44]显示,在预防子痫前期方面,低剂量(500 mg/d)补钙非劣效于高剂量(1 500 mg/d)补钙(累积发生率:印度分别为 3.0%、3.6%,坦桑尼亚分别为 3.0%、2.7%);在预防早产方面,印度研究也显示出低剂量(500 mg/d)补钙非劣效于高剂量(1 500 mg/d)补钙(早产发生率分别为 11.4%、12.8%)。当前,国内对妊娠期需额外补充钙剂的观点已达成共识,对于一般孕妇,推荐从妊娠中期开始每天至少补充钙剂 600 mg 直至分娩^[39]。

由于孕妇人群的特殊性,缺乏临床相关研究数据,但在其他人群中已证实有机钙(如柠檬酸钙)相比无机钙(如碳酸钙)在提高钙吸收率方面的获益。1999 年,一项纳入 11 项研究共 136 例受试者的荟萃分析^[45]已证实,相较于碳酸钙,柠檬酸钙的吸收率升高约 24%,进一步分析发现,相较于碳酸钙,柠檬酸钙的空腹吸收率升高 27.2%,随餐服用吸收率升高 21.6%。因此,为减少妊娠期钙剂补充导致的胃肠道不适,可选用不依赖胃酸参与的有机钙(如柠檬酸钙)以提高钙溶解度^[46]。

维生素 D 缺乏可导致肠道钙吸收下降超过 75%,且研究证实,维生素 D 对于妊娠结局和子代的长期健康具有重要影响^[47-49]。因此,补钙时应与维生素 D 联用,以改善钙吸收^[50-51]。此外,进行户外活动获得充足有效的阳光照射可促进维生素 D 合成。铁剂或食物中的草酸盐和植酸盐等均对钙吸收有不利影响,建议间隔补充^[41, 52]。

【推荐 8】 建议妊娠期食用富含 omega-3 脂肪酸的食物(如鱼类等水产品),每周 2~3 次(推荐和证据级别:1A);对于日常饮食不能满足的孕妇,可考虑每天额外补充 200 mg 二十二碳六烯酸(docosahexaenoic acid, DHA)直至哺乳期结束(推荐和证据级别:2D)。

omega-3 脂肪酸主要通过膳食摄取,鱼类等水产品是主要富含 omega-3 脂肪酸的食物。孕妇维持适宜的 omega-3 脂肪酸水平有益于改善妊娠结局和降低子代罹患过敏性疾病的风险^[53-55]。WHO、联合国粮食和农业组织^[56]、欧洲食品安全局(European Food Safety Authority, EFSA)^[57]以及中国营养学

会^[40]均建议妊娠期至少摄入 DHA 200 mg/d。多个学会^[58-60]均建议,食用鱼类过少的孕妇服用含 omega-3 脂肪酸或 DHA 的补充剂。鉴于鱼类可能受到海洋污染问题,意大利专家共识《妊娠期和哺乳期膳食和营养需求》^[59]建议通过藻类获得更纯净的 DHA,避免外界污染。

2023 年,一项纳入 24 项研究共 21 919 例孕妇的系统评价^[53]显示,每周至少 2 次口服 omega-3 补充剂(不同研究中补充剂的 DHA 剂量从 0.8~2.2 g/d 不等)对降低子痫前期的发生风险有一定的作用($RR=0.84$, 95% CI 为 0.74~0.96)。2022 年一项纳入 13 项研究共 9 069 例孕妇的系统评价^[54]显示,补充 omega-3 脂肪酸(不同研究中补充剂 omega-3 脂肪酸含量 0.6~7 g/d 不等)可降低早产($RR=0.898$, 95% CI 为 0.819~0.984)和分娩低出生体重儿($RR=0.797$, 95% CI 为 0.655~0.970)的风险。此外,2018 年一项纳入 38 项随机对照研究的系统评价^[61]和 2022 年一项纳入 2 644 例孕妇的多中心出生队列研究^[62]分别证实,妊娠期补充 DHA 等 omega-3 脂肪酸有助于提高子代智力发育和运动发育,以及妊娠早期 omega-3 脂肪酸摄入量与儿童神经心理功能之间存在正相关。

流行病学调查数据显示,我国多区域的膳食容易存在 omega-3 脂肪酸摄入不足,沿海、沿湖和内陆地区的 DHA 摄入量依次减少,即使沿海地区的 DHA 摄入量(平均 93.9 mg/d)也远低于 200 mg/d 的推荐标准,内陆部分城市摄入量甚至不足 10 mg/d^[63-65]。因此,建议孕妇在日常饮食的基础上,额外补充 DHA 200 mg/d 直至哺乳期结束。不推荐一般孕妇人群使用高剂量(如 >900 mg/d)的 DHA 等 omega-3 脂肪酸补充剂。建议选用针对孕妇人群的藻油来源的 omega-3 脂肪酸或 DHA 补充剂。目前关于 omega-3 脂肪酸(包括 DHA)的大部分研究均以国外人群为主,亟待进一步开展针对中国人群的相关研究,以提供更确切的临床证据。

【推荐 9-1】 对于妊娠前超重(BMI 为 24.0~<28.0 kg/m²)或肥胖(BMI ≥ 28.0 kg/m²)妇女,建议至少从妊娠前 3 个月开始至整个妊娠期每日补充含叶酸 0.8~1 mg 的复合维生素(推荐和证据级别:2C)。

【推荐 9-2】 建议超重或肥胖的孕妇,妊娠期持续补充维生素 D(400 U/d)、铁和钙等多种微量营养素(推荐和证据级别:GPS)。

肥胖妇女对叶酸的需求增加会出现叶酸相对缺乏,需增加叶酸的补充剂量^[66]。研究证实,在叶

酸摄入量相当的情况下,肥胖妇女的血清叶酸水平往往低于非肥胖妇女^[67]。国内外指南均建议肥胖妇女妊娠前1~3个月开始,每日补充叶酸直至妊娠早期^[21,68],但推荐剂量差异较大。我国2017年《围受孕期增补叶酸预防神经管缺陷指南》^[21]建议,肥胖妇女补充叶酸0.8~1 mg/d。有条件的机构和医院可考虑检测血清或红细胞叶酸水平以采取个体化补充方案。2016年,一项纳入2 261例孕妇的前瞻性、纵向出生队列研究^[69]发现,BMI \geq 25.0 kg/m²的孕妇发生子痫前期的风险增加1.97倍(95%CI为0.93~4.16);31.8%的孕妇在妊娠早期服用了含0.8 mg叶酸的复合维生素,调整年龄、产次、妊娠期糖尿病、社会地位和吸烟混杂因素后,所有孕妇产前子痫前期风险降低67%(95%CI为14%~75%),超重(BMI为25.0~29.9 kg/m²)和肥胖(BMI \geq 30.0 kg/m²)孕妇的子痫前期发生风险分别降低55%(95%CI为30%~86%)和62%(95%CI为16%~92%)。

2021年,一项前瞻性多中心队列研究^[70]对3 684例孕妇进行的二次分析中,妊娠前超重(BMI 25.0~30.0 kg/m²)和肥胖(BMI $>$ 30.0 kg/m²)妇女不良妊娠结局(妊娠期高血压、小于胎龄儿、妊娠期糖尿病和自发性早产)的发生风险增加(aOR=1.61, 95%CI为1.31~1.99; aOR=2.85, 95%CI为2.20~3.68)。与妊娠前即开始服用叶酸补充剂的孕妇相比,整个妊娠期未服用者发生不良妊娠结局的风险更高(aOR=1.28, 95%CI为0.97~1.69),但孕后才开始服用叶酸补充剂者不良妊娠结局的风险未见增加(aOR=1.01, 95%CI为0.82~1.25);研究提示,应鼓励妇女妊娠前和妊娠期补充叶酸,即使妊娠前未能补充者,妊娠后进行补充仍有益于母婴健康。

肥胖妇女妊娠期发生维生素D缺乏的风险增加^[71],但目前尚缺乏支持肥胖妇女妊娠期维生素D补充剂量的直接证据。国内外相关指南、专家共识对于肥胖妇女妊娠期维生素D补充的推荐剂量并不一致。《中国超重/肥胖医学营养治疗指南(2021)》^[72]建议,超重或肥胖孕妇妊娠期补充高剂量维生素D可能改善妊娠结局;英国皇家妇产科医师协会(Royal College of Obstetricians and Gynaecologists, RCOG)《妊娠期肥胖妇女保健指南》^[73]则认为,妊娠期常规补充维生素D后改善肥胖孕妇产前子痫前期结局的证据仍不确定;2019年,SOGC《妊娠期肥胖管理指南》^[74]明确推荐肥胖孕妇在妊娠期和哺乳期补充维生素D 400 U/d。此外,鉴于肥胖与缺铁相关,钙与降低妊娠期高血压和儿童龋

齿风险相关,建议肥胖孕妇及时补充铁和钙。

【推荐10】 建议双胎妊娠孕妇从妊娠早期开始每日补充叶酸0.8~1 mg,直至整个妊娠期(推荐和证据等级:GPS);妊娠期每日补充维生素D 1 000 U(推荐和证据级别:GPS)、钙1 000~2 000 mg(推荐和证据级别:GPS)和铁30~60 mg(推荐和证据级别:2D)。

多胎妊娠孕妇因叶酸缺乏引起贫血的风险是单胎妊娠孕妇的8倍^[75]。加拿大《多胎妊娠营养指南》^[75]推荐双胎妊娠孕妇每日维生素D的摄入量为1 200 U,2009年美国《改善双胎妊娠结局的最佳营养建议》^[76]推荐双胎妊娠孕妇每日补充维生素D 1 000 U,两指南一致推荐双胎妊娠孕妇每日补充叶酸1 mg。我国目前暂无针对双胎妊娠孕妇维生素D和叶酸的推荐剂量,建议双胎妊娠孕妇妊娠期每日补充维生素D适当增至1 000 U,补充叶酸0.8~1 mg。

双胎妊娠孕妇对钙的需求更多^[77]。2023年加拿大《多胎妊娠营养指南》^[75]和2009年美国《改善双胎妊娠结局的最佳营养建议》^[76]中对双胎妊娠孕妇补充钙的每日推荐剂量为2 000~2 500 mg。2021年,我国《孕产妇钙剂补充专家共识》^[39]对双胎妊娠孕妇谨慎推荐妊娠期每日补充钙剂1 000~1 500 mg。本共识谨慎推荐双胎妊娠孕妇妊娠期每日补充钙剂1 000~2 000 mg。

双胎妊娠孕妇对铁的需求量是单胎妊娠孕妇的1.8倍,缺铁性贫血的发生风险是单胎妊娠孕妇的2.4~4.0倍,妊娠晚期30%~45%的双胎妊娠孕妇会受到影响^[78]。2023年加拿大《多胎妊娠营养指南》^[75]和2009年美国《改善双胎妊娠结局的最佳营养建议》^[76]推荐非贫血的双胎妊娠孕妇铁摄入量为30 mg/d。我国2023年《双胎妊娠期缺铁性贫血诊治及保健指南》^[79]指出,随着妊娠进展,孕妇对铁的生理需求量逐渐增加,至妊娠中晚期需要摄入元素铁30 mg/d,强调双胎妊娠对铁的需求量多于单胎妊娠,但未给出具体补充建议。2017年一项随机对照研究^[80]对172例合并缺铁性贫血的双胎妊娠孕妇从妊娠16周至产后6周每日补充铁剂,与34 mg/d剂量组相比,双倍剂量组(68 mg/d)的Hb从妊娠32周开始显著增高,直至产后6周(P 均 $<$ 0.05)。妊娠早期和妊娠中期补充铁与减少早产和低出生体重有关^[76]。综合考虑,本共识建议对双胎妊娠孕妇定期监测血液指标,每日补充铁元素30~60 mg以预防铁缺乏和缺铁性贫血。



目前, 双胎或多胎妊娠孕妇对营养需求的研究数据有限, 尚缺乏相应的微量元素补充方案, 未来需进一步的研究评估双胎或多胎妊娠孕妇对各种营养素摄入的需求和制订指导意见。

本共识的全部推荐条目见表 2。

执笔人: 陈敦金(广州医科大学附属第三医院)、赵扬玉(北京大学第三医院)、于康(中国医学科学院北京协和医院)、漆洪波(重庆医科大学附属第一医院)、陈耀龙(兰州大学健康数据科学研究院)
参与本共识讨论的专家(按姓氏汉语拼音排序): 陈敦金(广州医科大学附属第三医院)、陈练(北京大学第三医院)、陈叙(天津市中心妇产科医院 南开大学附属妇产医院)、陈耀龙(兰州大学健康数据科学研究院)、戴毅敏(南京大学医学院附属鼓楼医院)、冯玲(华中科技大学同济医学院附属同济医院)、高劲松(中国医学科学院北京协和医院)、贺芳(广州医科大学附属第三医院)、贺晶(浙江大学医学院附属妇产科医院)、洪晶安(云南省第一人民医院)、李雪兰(西安交通大学第一附属医院)、刘兴会(四川大学华西第二医院)、漆洪波(重庆医科大学附属第一医院)、乔宠(中国医科大学附属盛京医院)、施万英(中国医科大学附属第一医院)、石慧峰(北京大学第三医院)、苏仁凤(兰州大学公共卫生学院)、孙雯(广州医科大学附属第三医院)、谭桂军(天津市第一中心医院)、王少为(北京医院)、王谢桐(山东省立医院 山东省妇幼保健院)、王志坚(广州医科大学附属第三医院)、赫英东(北京大学第一医院)、王子莲(中山大学附属第一医院)、魏玉梅(北京大学第一医院)、杨慧霞(北京大学第一医院)、杨剑(重庆医科大学附属第三医院)、尹宗智(安徽医科大学第一附属医院)、应豪(上海第一妇幼保健院)、于康(中国医学

科学院北京协和医院)、张片红(浙江大学医学院附属第二医院)、张卫社(中南大学湘雅医院)、张晓红(北京大学人民医院)、赵先兰(郑州大学第一附属医院)、赵扬玉(北京大学第三医院)、朱启英(新疆医科大学第一附属医院)

撰写秘书: 孙雯(广州医科大学附属第三医院)、陈练(北京大学第三医院)、苏仁凤(兰州大学公共卫生学院)

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

参 考 文 献

- [1] Guyatt G, Oxman AD, Akl EA, et al. GRADE guidelines: 1. introduction-GRADE evidence profiles and summary of findings tables[J]. J Clin Epidemiol, 2011, 64(4):383-394. DOI: 10.1016/j.jclinepi.2010.04.026.
- [2] Wang X, Fu J, Li Q, et al. Geographical and Ethnic Distributions of the MTHFR C677T, A1298C and MTRR A66G gene polymorphisms in Chinese populations: a meta-analysis[J]. PLoS One, 2016, 11(4):e0152414. DOI: 10.1371/journal.pone.0152414.
- [3] Practice Bulletin No. 187: neural tube defects[J]. Obstet Gynecol, 2017, 130(6): e279-e290. DOI: 10.1097/AOG.0000000000002412.
- [4] Long S, Goldblatt J. MTHFR genetic testing: controversy and clinical implications[J]. Aust Fam Physician, 2016, 45(4):237-240.
- [5] Hickey SE, Curry CJ, Toriello HV. ACMG Practice Guideline: lack of evidence for MTHFR polymorphism testing[J]. Genet Med, 2013, 15(2): 153-156. DOI: 10.1038/gim.2012.165.
- [6] The Royal Australian College of General Practitioners

表 2 《孕前和孕期主要微量元素营养补充专家共识(2024)》的推荐条目

序号	推荐内容	推荐和证据级别
1	妊娠前、妊娠期不推荐常规行叶酸代谢相关的基因检测以及血清或红细胞叶酸浓度检测。	GPS
2	对有贫血高危因素者,可在首次产前检查时(妊娠 12 周内最佳)检测血清铁蛋白(SF)水平。	2C
3-1	妊娠前低体重(BMI<18.5 kg/m ²)妇女,推荐 GWG 范围 11.0~16.0 kg;妊娠前正常体重(BMI: 18.5~<24.0 kg/m ²)妇女,推荐 GWG 范围 8.0~14.0 kg;妊娠前超重(BMI: 24.0~<28.0 kg/m ²)妇女,推荐 GWG 范围 7.0~11.0 kg;妊娠前肥胖(BMI≥28.0 kg/m ²)妇女,推荐 GWG 范围 5.0~9.0 kg。	2D
3-2	妊娠前正常体重的双胎妊娠孕妇,推荐 GWG 范围 16.7~24.3 kg;妊娠前超重和肥胖的双胎妊娠孕妇,GWG 应相应减少。	2D
4	无高危因素妇女,建议至少从妊娠前 3 个月开始至妊娠满 3 个月,每日补充叶酸 0.4~0.8 mg。可选择含叶酸、维生素 B12 及铁的复合维生素补充剂。	2C 1B
5-1	既往存在 NTD 妊娠史的妇女,建议至少从妊娠前 1 个月开始补充叶酸 4 mg/d(因国内剂型原因,可补充 5 mg/d),至妊娠满 3 个月。	2D
5-2	对于叶酸缺乏相关出生缺陷高风险人群,建议至少从妊娠前 3 个月开始补充叶酸 0.8~1 mg/d,至妊娠满 3 个月。	GPS
6	建议孕妇妊娠中、晚期可继续补充叶酸或含叶酸的复合维生素,并持续整个妊娠期。	2B
7-1	建议从妊娠中期开始每天至少补充钙剂 600 mg 直至分娩。对于服用碳酸钙出现胃肠道不适的妇女,可选择有机钙来源的钙补充剂。	1C 1B
7-2	孕妇在日常适当户外活动获得充足日照的基础上,建议选择含维生素 D 的钙补充剂。	GPS
8	建议妊娠期食用富含 omega-3 脂肪酸的食物(如鱼类等水产品),每周 2~3 次。对于日常饮食不能满足的孕妇,可考虑每天额外补充 200 mg DHA 直至哺乳期结束。	1A 2D
9-1	对于妊娠前超重(BMI 为 24.0~<28.0 kg/m ²)或肥胖(BMI≥28.0 kg/m ²)妇女,建议至少从妊娠前 3 个月开始至整个妊娠期每日补充含叶酸 0.8~1 mg 的复合维生素。	2C
9-2	建议超重或肥胖的孕妇,妊娠期持续补充维生素 D(400 U/d)、铁和钙等多种微量营养素。	GPS
10	建议双胎妊娠孕妇从妊娠早期开始每日补充叶酸 0.8~1 mg,直至整个妊娠期。妊娠期每日补充维生素 D 1 000 U(GPS)、钙 1 000~2 000 mg(GPS)和铁 30~60 mg(2D)。	GPS GPS/2D

注: BMI 表示体重指数; GWG 表示妊娠期体重增长; NTD 表示胎儿神经管畸形; DHA 表示二十二碳六烯酸; GPS 表示良好实践声明



- (RACGP). First do no harm: A guide to choosing wisely in general practice: for GPs-MTHFR gene testing. 2022[EB/OL]. (2022-11) [2024-01-30]. <https://www.racgp.org.au/licence-terms>.
- [7] Cordero AM, Crider KS, Rogers LM, et al. Optimal serum and red blood cell folate concentrations in women of reproductive age for prevention of neural tube defects: World Health Organization guidelines[J]. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*, 2015, 64(15):421-423.
- [8] Wilson RD, O'Connor DL. Guideline No. 427: folic acid and multivitamin supplementation for prevention of folic acid-sensitive congenital anomalies[J]. *J Obstet Gynaecol Can*, 2022, 44(6): 707-719. e1. DOI: 10.1016/j.jogc.2022.04.004.
- [9] Judistiani R, Madjid TH, Handono B, et al. First trimester ferritin is superior over soluble transferrin receptor and hepcidin in predicting anemia in the third trimester: result from a cohort study in indonesia[J]. *Anemia*, 2020, 2020:8880045. DOI: 10.1155/2020/8880045.
- [10] Muñoz M, Peña-Rosas JP, Robinson S, et al. Patient blood management in obstetrics: management of anaemia and haematinic deficiencies in pregnancy and in the post-partum period: NATA consensus statement[J]. *Transfus Med*, 2018, 28(1): 22-39. DOI: 10.1111/tme.12443.
- [11] Danish Society of Obstetrics and Gynecology. Anaemia and Iron Deficiency in Pregnancy and Postpartum. Nordic Federation of Societies of Obstetrics and Gynecology [EB/OL]. [2023-07-28]. http://www.nfog.org/files/guidelines/NFOG_guidelines_DEN_Anaemia%20in%20pregnancy%20and%20post%20partum_2016.pdf.
- [12] Liu E, Wang D, Darling AM, et al. Multivitamin supplementation is associated with greater adequacy of gestational weight gain among pregnant women in Tanzania[J]. *J Nutr*, 2022, 152(4): 1091-1098. DOI: 10.1093/jn/nxab448.
- [13] LifeCycle Project-Maternal Obesity and Childhood Outcomes Study Group, Voerman E, Santos S, et al. Association of gestational weight gain with adverse maternal and infant outcomes[J]. *JAMA*, 2019, 321(17): 1702-1715. DOI: 10.1001/jama.2019.3820.
- [14] American College of Obstetricians and Gynecologists, ACOG Committee opinion no. 548: weight gain during pregnancy[J]. *Obstet Gynecol*, 2013, 121(1):210-212. DOI: 10.1097/01.aog.0000425668.87506.4c.
- [15] 中国营养学会. T/CNSS 009-2021 中国妇女妊娠期体重监测与评价[S]. 北京:中国营养学会, 2021.
- [16] Chen F, Wang P, Wang J, et al. Analysis and comparison of early childhood nutritional outcomes among offspring of Chinese women under the Chinese 2021 and US 2009 Gestational Weight Gain Guidelines[J]. *JAMA Netw Open*, 2022, 5(9): e2233250. DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2022.33250.
- [17] 中国营养学会. T/CNSS 015-2022 孕期体重增长异常妇女膳食指导[S]. 北京:中国营养学会, 2022.
- [18] Lipworth H, Barrett J, Murphy KE, et al. Gestational weight gain in twin gestations and pregnancy outcomes: a systematic review and meta-analysis[J]. *BJOG*, 2022, 129(6):868-879. DOI: 10.1111/1471-0528.17011.
- [19] US Preventive Services Task Force, Bibbins-Domingo K, Grossman DC, et al. Folic acid supplementation for the prevention of neural tube defects: US Preventive Services Task Force Recommendation Statement[J]. *JAMA*, 2017, 317(2):183-189. DOI: 10.1001/jama.2016.19438.
- [20] Koletzko B, Cremer M, Flothkötter M, et al. Diet and lifestyle before and during pregnancy-practical recommendations of the Germany-wide Healthy Start-Young Family Network[J]. *Geburtshilfe Frauenheilkd*, 2018, 78(12): 1262-1282. DOI: 10.1055/a-0713-1058.
- [21] 围受孕期增补叶酸预防神经管缺陷指南工作组. 围受孕期增补叶酸预防神经管缺陷指南(2017)[J]. *中国生育健康杂志*, 2017, 28(5):401-410. DOI: 10.3969/j.issn.1671-878X.2017.05.001.
- [22] 中华医学会妇产科学分会产科学组. 孕前和孕期保健指南(2018)[J]. *中华妇产科杂志*, 2018, 53(1): 7-13. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0529-567x.2018.01.003.
- [23] WHO. WHO antenatal care recommendations for a positive pregnancy experience: nutritional interventions update: multiple micronutrient supplements during pregnancy[M]. Geneva:World Health Organization, 2020.
- [24] Obeid R, Schön C, Wilhelm M, et al. The effectiveness of daily supplementation with 400 or 800 µg/day folate in reaching protective red blood folate concentrations in non-pregnant women: a randomized trial[J]. *Eur J Nutr*, 2018, 57(5): 1771-1780. DOI: 10.1007/s00394-017-1461-8.
- [25] Brämwig S, Prinz-Langenohl R, Lamers Y, et al. Supplementation with a multivitamin containing 800 microg of folic acid shortens the time to reach the preventive red blood cell folate concentration in healthy women[J]. *Int J Vitam Nutr Res*, 2009, 79(2): 61-70. DOI: 10.1024/0300-9831.79.2.61.
- [26] Lamers Y, Prinz-Langenohl R, Brämwig S, et al. Red blood cell folate concentrations increase more after supplementation with [6S]-5-methyltetrahydrofolate than with folic acid in women of childbearing age[J]. *Am J Clin Nutr*, 2006, 84(1): 156-161. DOI: 10.1093/ajcn/84.1.156.
- [27] 王亚平, 郁琦, 陈蓉, 等. 服用复合维生素和单一叶酸片达到红细胞叶酸阈值浓度的比较研究[J]. *生殖医学杂志*, 2017, 26(12):1196-1201. DOI: 10.3969/j.issn.1004-3845.2017.12.007.
- [28] Czeizel AE. The primary prevention of birth defects: multivitamins or folic acid? [J]. *Int J Med Sci*, 2004, 1(1): 50-61. DOI: 10.7150/ijms.1.50.
- [29] Czeizel AE, Dudás I. Prevention of the first occurrence of neural-tube defects by periconceptional vitamin supplementation[J]. *N Engl J Med*, 1992, 327(26): 1832-1835. DOI: 10.1056/NEJM199212243272602.
- [30] Wolf HT, Hegaard HK, Huusom LD, et al. Multivitamin use and adverse birth outcomes in high-income countries: a systematic review and meta-analysis[J]. *Am J Obstet Gynecol*, 2017, 217(4): 404.e1-404.e30. DOI: 10.1016/j.ajog.2017.03.029.
- [31] Prevention of neural tube defects: results of the Medical Research Council Vitamin Study. MRC Vitamin Study Research Group[J]. *Lancet*, 1991, 338(8760):131-137.
- [32] Undas A, Chojnowski K, Klukowska A, et al. Determination and interpretation of MTHFR gene mutations in gynecology and internal medicine[J]. *Pol Arch Intern Med*, 2019, 129(10):728-732. DOI: 10.20452/pamw.15039.
- [33] Huang HY, Chen HL, Feng LP. Maternal obesity and the risk of neural tube defects in offspring: a meta-analysis[J].

- Obes Res Clin Pract, 2017, 11(2):188-197. DOI: 10.1016/j.orcp.2016.04.005.
- [34] Kuroda K, Horikawa T, Gekka Y, et al. Effects of periconceptional multivitamin supplementation on folate and homocysteine levels depending on genetic variants of methyltetrahydrofolate reductase in infertile Japanese women[J]. *Nutrients*, 2021, 13(4): 1381. DOI: 10.3390/nu13041381.
- [35] Kancherla V, Botto LD, Rowe LA, et al. Preventing birth defects, saving lives, and promoting health equity: an urgent call to action for universal mandatory food fortification with folic acid[J]. *Lancet Glob Health*, 2022, 10(7): e1053-e1057. DOI: 10.1016/S2214-109X(22)00213-3.
- [36] Oh C, Keats EC, Bhutta ZA. Vitamin and mineral supplementation during pregnancy on maternal, birth, child health and development outcomes in low-and middle-income countries: a systematic review and meta-analysis[J]. *Nutrients*, 2020, 12(2): 491. DOI: 10.3390/nu12020491.
- [37] Haider BA, Bhutta ZA. Multiple-micronutrient supplementation for women during pregnancy[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2017, 4(4):CD004905. DOI: 10.1002/14651858.CD004905.pub5.
- [38] 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, 2023:389.
- [39] 中华医学会围产医学分会, 中国营养学会妇幼营养分会. 中国孕产妇钙剂补充专家共识(2021)[J]. *实用妇产科杂志*, 2021, 37(5):345-347.
- [40] 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, 2023:195.
- [41] Chappell LC, Cluver CA, Kingdom J, et al. Pre-eclampsia[J]. *Lancet*, 2021, 398(10297): 341-354. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)32335-7.
- [42] Woo Kinshella ML, Sarr C, Sandhu A, et al. Calcium for pre-eclampsia prevention: a systematic review and network meta-analysis to guide personalised antenatal care[J]. *BJOG*, 2022, 129(11): 1833-1843. DOI: 10.1111/1471-0528.17222.
- [43] Liu Z, Qiu L, Chen YM, et al. Effect of milk and calcium supplementation on bone density and bone turnover in pregnant Chinese women: a randomized controlled trial [J]. *Arch Gynecol Obstet*, 2011, 283(2): 205-211. DOI: 10.1007/s00404-009-1345-0.
- [44] Dwarkanath P, Muhihi A, Sudfeld CR, et al. Two randomized trials of low-dose calcium supplementation in pregnancy[J]. *N Engl J Med*, 2024, 390(2): 143-153. DOI: 10.1056/NEJMoa2307212.
- [45] Sakhaee K, Bhuket T, Adams-Huet B, et al. Meta-analysis of calcium bioavailability: a comparison of calcium citrate with calcium carbonate[J]. *Am J Ther*, 1999, 6(6):313-321. DOI: 10.1097/00045391-199911000-00005.
- [46] 张雄文, 张桂玲, 秀仁其木格. 补钙的科学性与实用性[J]. *中国保健营养*, 2013, 23(4): 1655-1656. DOI: 10.3969/j.issn.1004-7484(s).2013.04.075.
- [47] Liu YH, Zhang YS, Chen JY, et al. Comparative effectiveness of prophylactic strategies for preeclampsia: a network meta-analysis of randomized controlled trials[J]. *Am J Obstet Gynecol*, 2023, 228(5): 535-546. DOI: 10.1016/j.ajog.2022.10.014.
- [48] Palacios C, Kostiuik LK, Peña-Rosas JP. Vitamin D supplementation for women during pregnancy[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2019, 7(7):CD008873. DOI: 10.1002/14651858.CD008873.pub4.
- [49] Bi WG, Nuyt AM, Weiler H, et al. Association between vitamin D supplementation during pregnancy and offspring growth, morbidity, and mortality: a systematic review and meta-analysis[J]. *JAMA Pediatr*, 2018, 172(7): 635-645. DOI: 10.1001/jamapediatrics.2018.0302.
- [50] Adams JB, Sorenson JC, Pollard EL, et al. Evidence-based recommendations for an optimal prenatal supplement for women in the U.S., part two: minerals[J]. *Nutrients*, 2021, 13(6):1849. DOI: 10.3390/nu13061849.
- [51] Fleet JC. Vitamin D-mediated regulation of intestinal calcium absorption[J]. *Nutrients*, 2022, 14(16):3351. DOI: 10.3390/nu14163351.
- [52] WHO. Guideline: Calcium Supplementation in Pregnant Women[M]. Geneva:World Health Organization, 2013.
- [53] Abdelrahman MA, Osama H, Saeed H, et al. Impact of n-3 polyunsaturated fatty acid intake in pregnancy on maternal health and birth outcomes: systematic review and meta-analysis from randomized controlled trials[J]. *Arch Gynecol Obstet*, 2023, 307(1): 249-262. DOI: 10.1007/s00404-022-06533-0.
- [54] Hao Y, Sun X, Wen N, et al. Effects of n-3 polyunsaturated fatty acid supplementation on pregnancy outcomes: a systematic review and meta-analysis[J]. *Arch Med Sci*, 2022, 18(4):890-899. DOI: 10.5114/aoms/141577.
- [55] Lin J, Zhang Y, Zhu X, et al. Effects of supplementation with omega-3 fatty acids during pregnancy on asthma or wheeze of children: a systematic review and meta-analysis[J]. *J Matern Fetal Neonatal Med*, 2020, 33(10): 1792-1801. DOI: 10.1080/14767058.2018.1529161.
- [56] Fats and fatty acids in human nutrition. Report of an expert consultation[J]. *FAO Food Nutr Pap*, 2010, 91: 1-166.
- [57] European Food Safety Authority. Scientific opinion on dietary reference values for fats, including saturated fatty acids, polyunsaturated fatty acids, monounsaturated fatty acids, trans fatty acids, and cholesterol[J]. *Efsa J*, 2010, 8: 1461.
- [58] Zimmer M, Sieroszewski P, Oszukowski P, et al. Polish Society of Gynecologists and Obstetricians recommendations on supplementation during pregnancy [J]. *Ginekol Pol*, 2020, 91(10): 644-653. DOI: 10.5603/GP.2020.0159.
- [59] Marangoni F, Cetin I, Verduci E, et al. Maternal diet and nutrient requirements in pregnancy and breastfeeding. An Italian Consensus Document[J]. *Nutrients*, 2016, 8(10): 629. DOI: 10.3390/nu8100629.
- [60] Koletzko B, Bauer CP, Bung P, et al. German national consensus recommendations on nutrition and lifestyle in pregnancy by the 'Healthy Start-Young Family Network' [J]. *Ann Nutr Metab*, 2013, 63(4): 311-322. DOI: 10.1159/000358398.
- [61] Shulkin M, Pimpin L, Bellinger D, et al. n-3 Fatty acid supplementation in mothers, preterm infants, and term infants and childhood psychomotor and visual development: a systematic review and meta-analysis[J]. *J Nutr*, 2018, 148(3):409-418. DOI: 10.1093/jn/nxx031.
- [62] Tahaei H, Gignac F, Pinar A, et al. Omega-3 fatty acid intake during pregnancy and child neuropsychological

- development: a multi-centre population-based birth cohort study in Spain[J]. *Nutrients*, 2022, 14(3):518. DOI: 10.3390/nu14030518.
- [63] Zhou YB, Li HT, Trasande L, et al. A correlation study of DHA intake estimated by a FFQ and concentrations in plasma and erythrocytes in mid-and late pregnancy[J]. *Nutrients*, 2017, 9(11):1256. DOI: 10.3390/nu9111256.
- [64] Zhang J, Wang C, Gao Y, et al. Different intakes of n-3 fatty acids among pregnant women in 3 regions of China with contrasting dietary patterns are reflected in maternal but not in umbilical erythrocyte phosphatidylcholine fatty acid composition[J]. *Nutr Res*, 2013, 33(8):613-621. DOI: 10.1016/j.nutres.2013.05.009.
- [65] Yin S, Zhou YB, Li H, et al. Geographic variations and determinants of EPA plus DHA and EPA alone in pregnant and lactating women from China[J]. *Br J Nutr*, 2022, 128(4):733-743. DOI: 10.1017/S0007114521003731.
- [66] van der Windt M, Schoenmakers S, van Rijn B, et al. Epidemiology and (patho) physiology of folic acid supplement use in obese women before and during pregnancy[J]. *Nutrients*, 2021, 13(2):331. DOI: 10.3390/nu13020331.
- [67] Knight BA, Shields BM, Brook A, et al. Lower circulating B12 is associated with higher obesity and insulin resistance during pregnancy in a non-diabetic white British population[J]. *PLoS One*, 2015, 10(8):e0135268. DOI: 10.1371/journal.pone.0135268.
- [68] Giouleka S, Tsakiridis I, Koutsouki G, et al. Obesity in pregnancy: a comprehensive review of influential guidelines[J]. *Obstet Gynecol Surv*, 2023, 78(1): 50-68. DOI: 10.1097/OGX.0000000000001091.
- [69] Vanderlelie J, Scott R, Shibl R, et al. First trimester multivitamin/mineral use is associated with reduced risk of pre-eclampsia among overweight and obese women[J]. *Matern Child Nutr*, 2016, 12(2): 339-348. DOI: 10.1111/mcn.12133.
- [70] Maas V, Poels M, Lamain-de Ruiter M, et al. Associations between periconceptional lifestyle behaviours and adverse pregnancy outcomes[J]. *BMC Pregnancy Childbirth*, 2021, 21(1):492. DOI: 10.1186/s12884-021-03935-x.
- [71] Karlsson T, Andersson L, Hussain A, et al. Lower vitamin D status in obese compared with normal-weight women despite higher vitamin D intake in early pregnancy[J]. *Clin Nutr*, 2015, 34(5):892-898. DOI: 10.1016/j.clnu.2014.09.012.
- [72] 中国医疗保健国际交流促进会营养与代谢管理分会, 中国营养学会临床营养分会, 中华医学会糖尿病学分会, 等. 中国超重/肥胖医学营养治疗指南(2021)[J]. *中国医学前沿杂志(电子版)*, 2021, 13(11): 1-55. DOI: 10.12037/YXQY.2021.11-01.
- [73] Denison FC, Aedla NR, Keag O, et al. Care of women with obesity in pregnancy: Green-top Guideline No. 72[J]. *BJOG*, 2019, 126(3):e62-e106. DOI: 10.1111/1471-0528.15386.
- [74] Maxwell C, Gaudet L, Cassir G, et al. Guideline No. 391-pregnancy and maternal obesity part 1: pre-conception and prenatal care[J]. *J Obstet Gynaecol Can*, 2019, 41(11): 1623-1640. DOI: 10.1016/j.jogc.2019.03.026.
- [75] Alberta Health Services. Nutrition Guideline. Pregnancy: multiples [EB/OL]. (2023-06-12) [2024-06-11]. <https://www.albertahealthservices.ca/assets/info/nutrition/if-nfs-ng-pregnancy-multiples.pdf>.
- [76] Goodnight W, Newman R, Society of Maternal-Fetal Medicine, et al. Optimal nutrition for improved twin pregnancy outcome[J]. *Obstet Gynecol*, 2009, 114(5): 1121-1134. DOI: 10.1097/AOG.0b013e3181bb14c8.
- [77] Nakayama S, Yasui T, Suto M, et al. Differences in bone metabolism between singleton pregnancy and twin pregnancy[J]. *Bone*, 2011, 49(3):513-519. DOI: 10.1016/j.bone.2011.05.016.
- [78] Wierzejska RE. Review of dietary recommendations for twin pregnancy: does nutrition science keep up with the growing incidence of multiple gestations? [J]. *Nutrients*, 2022, 14(6):1143. DOI: 10.3390/nu14061143.
- [79] 中国妇幼保健协会双胎妊娠专业委员会. 双胎妊娠期贫血性贫血诊治及保健指南(2023年版)[J]. *中国实用妇科与产科杂志*, 2023, 39(4):419-430. DOI: 10.19538/j.fk20230401103.
- [80] Shinar S, Skornick-Rapaport A, Maslovitz S. Iron supplementation in twin pregnancy-the benefit of doubling the iron dose in iron deficient pregnant women: a randomized controlled trial[J]. *Twin Res Hum Genet*, 2017, 20(5):419-424. DOI: 10.1017/thg.2017.43.

· 消息 ·

中华医学会杂志社指南与进展巡讲(产科)会议通知

为了更好地推广由中华医学会妇产科学分会产科学组及其他相关的学术组织制定的相关指南,使之真正应用和服务于临床,由中华医学会妇产科学分会产科学组联合中华医学会杂志社、《中华妇产科杂志》编辑部主办的“中华医学会杂志社指南与进展巡讲(产科)”计划于2024年在全国5个城市陆续举办。

巡讲活动主席为中华医学会妇产科学分会副主任委员、产科学组组长、《中华妇产科杂志》副总编辑、北京大学第一医院妇产科主任杨慧霞教授,授课专家均为起草或参与讨论相关诊疗指南的国内知名专家。

巡讲采用集中授课和答疑的形式,条件允许时可进行

相关的演示;巡讲内容包括指南详细解读、相关疾病的最新诊疗进展、临床实用类知识和技术,以及论文写作。注册参加会议的代表将授予国家级继续医学教育学分。

会议时间和地点:2024年7月5—7日 石家庄;2024年8月16—18日 贵阳;2024年9月6—8日 大同;2024年9月20—22日 临沂;2024年11月15—17日 深圳。关于每场巡讲的具体举办日期和日程请关注微信“cmagynec”(“妇产科空间”)。通知及参会回执请咨询会议邮箱 chenxinmei@cmaph.org, panyang@cma.org.cn。联系人:陈新梅、沈平虎,联系电话:010-51322358,010-51322356。

我们真诚地期待您的热情参与!

