# 妊娠中および授乳中の栄養の重要性: 生涯にわたる影響



ニコール・E・マーシャル医学博士。バーバラ・エイブラムス、医師博士、RD;リンダ・A・バーバー医学博士、修士課程博士。パトリック・カタラーノ医学博士。パルル・クリスチャン博士、博士。ジェイコブ・E・フリードマン博士;ウィリアム・W・ヘイ・ジュニア医学博士。テリー・L・ヘルナンデス博士、RN。ナンシー・F・クレブス、MD、MS;エミリー・オーケン、医学博士、MPH。ジョナサン・Q・パーネル医学博士。ジェームス・M・ロバーツ医学博士。ホラ・ソルタニ博士、MMedSci、RM、PGDip、PGCert。ジャクリーン・ウォレス博士、理学博士。ケント L. ソーンバーグ博士

米国のほとんどの女性は、妊娠前および妊娠中に健康的な栄養と体重に関する推奨事項を満たしていません。

女性や医療従事者は、妊婦にとって健康的な食事とはどのようなものであるべきかをよく尋ねます。メッセージは「もっと食べるのではなく、もっと良く食べる」であるべきです。

これは、低品質の食品の代わりに、果物、野菜、豆類、全粒穀物、ナッツや種子を含むオメガ3脂肪酸を含む健康的な脂肪、魚など、栄養豊富なさまざまな自然食品を中心とした食事をとることによって達成できます。高度に加工された食品。このような食事は栄養密度が高く、加工食品、脂肪の多い赤身の肉、甘味のある食品や飲料の摂取量を増やすという標準的なアメリカの食事に比べて、過剰なエネルギー摂取を伴う可能性が低くなります。妊娠前および/または妊娠中に「慎重な」または「健康を意識した」食事パターンを報告している女性は、妊娠の合併症や子供の健康への悪影響が少ない可能性があります。

栄養が不十分な女性に対する包括的な栄養補給(複数の微量栄養素とバランスの取れたタンパク質エネルギー)は、低出生体重児率の低下など、出産転帰の改善に関連しています。あらゆる主要栄養素を大幅に制限する食事、特に炭水化物を欠くケトジェニックダイエット、乳製品制限によるパレオダイエット、および過剰な飽和脂肪を特徴とする食事は避けるべきです。食事パターンの迅速な評価を促進する使いやすいツールと、食事不足への対処方法に関する明確なガイダンス、および訓練を受けた医療提供者によるサポートが緊急に必要とされています。

最近の証拠によると、正常体重の女性では過剰な在胎体重増加が周産期の有害な転帰を予測するが、妊娠前の肥満の程度は、肥満女性の在胎体重増加よりも周産期の有害な転帰を予測することが示されています。さらに、低い BMI と不十分な在胎体重増加は周産期転帰の不良と関連しています。観察データは、妊娠第1期の体重増加が有害な転帰の最も強力な予測因子であることを示しています。母親とその子のその後の合併症を防ぐためには、妊娠初期または妊娠前から始める介入が必要です。新生児にとって、母乳は個人に合わせた栄養を提供し、乳児と母親に短期的および長期的な健康上の利益をもたらします。健康的な食事を摂ることは、授乳中の母親が自分自身と乳児の最適な健康をサポートする方法です。

キーワード: 思春期の妊娠、病気の発生原因、胎児および新生児の栄養、妊娠糖尿病、授乳、多量栄養素、母体の栄養、微量栄養素、栄養要件、妊娠、ビタミン補給

オレゴン州ポートランドのオレゴン健康科学大学産婦人科出身(マーシャル博士)。カリフォルニア大学バークレー校公衆衛生学部(エイブラムス博士)。コロラド大学医学部(コロラド州オーロラ)の医学部(バーバー博士)と産婦人科(バーバー博士)。マサチューセッツ州ボストンのタフツ大学医学部母子研究所産婦人科部門(カタラノ博士)。ジェラルド J. およびドロシー R. フリードマン、マサチューセッツ州がストンのタフツ大学、大学院(カタラノ博士)。メリーランド州ボルチモアのジョンズ・ホプキンス大学ブルームバーグ公衆衛生大学院国際保健学科(クリスチャン博士)。オクラホマ州オクラホマシティ、オクラホマ大学健康科学センター、ハロルド・ハム糖尿病センター、生理学部門(フリードマン博士)、医学部門(フリードマン博士)、生化学部門(フリードマン博士)、微生物学および免疫学部門(フリードマン博士)。コロラド州デンバーのコロラド大学(ヘイ博士)。コロラド大学アンシュッツメディカルキャンパス、コロラド州オーロラの医学部、看護学部(ヘルナンデス博士)。コロラド州オーロラのコロラド大学医学部小児科(クレブス博士)。ハーバード大学医学部人口医学科およびハーバード・ピルグリム・ヘルスケア研究所(マサチューセッツ州ボストン)(オーケン博士)。オレゴン州ポートランドのオレゴン健康科学大学ボブ&チャーリー・ムーア栄養健康研究所ナイト心臓血管研究所医学部(パーネル博士)。ピッツバーグ大学マギー・ウィメンズ研究所(ペンシルバニア州ピッツバーグ)、産科婦人科および生殖科学部門(ロバーツ博士)、疫学部門(ロバーツ博士)、臨床およびトランスレーショナル研究部門(ロバーツ博士)。英国シェフィールド、シェフィールド・ハラム大学母子保健学部(ソルタニ博士)。アバディーン大学ロウェット研究所(スコットランド、アバディーン)(ウォレス博士)。オレゴン州ポートランドのオレゴン健康科学大学、ナイト心臓血管研究所、ボブ&チャーリー・ムーア栄養健康研究所、医学科、発達健康センター(ソーンバーグ博士)。

2021年1月19日に受け取りました。2021年12月17日に改訂。2021年12月20日に受理されました。

著者らは利益相反はないと報告している。

Vitamix Foundation と Bob's Red Mill は、2019 年の妊娠中の栄養: 生涯にわたる影響カンファレンスに資金を提供し、このレポートのアイデアを刺激しました。資金提供者は会議の計画や原稿の執筆には関与していませんでした。

連絡著者: ケント L. ソーンバーグ博士。 thornbur@ohsu.edu 0002-9378/\$36.00

è 2022 著者。 Elsevier Inc. が発行。これは CC BY-NC-ND ライセンス(http://creativecommons.org/licenses/ by-nc-nd/4.0/) に基づくオープンアクセス記事です。 https://doi.org/10.1016/j.ajog.2021.12.035

#### はじめに生殖

期は、後の人生における子孫の慢性疾患のリスクを確立する上で重要な時期です。1栄養はこの発育期に重要な役割を果たしており、栄養は生涯の疾患リスクの決定要因であるため、潜在的に修正可能な危険因子となります。。世界保健機関(WHO)は産前ケアに関するガイドラインを提供していますが2、受胎前から妊娠、授乳に至るまでの生殖期間全体にわたる女性の栄養ニーズを詳述した包括的なガイドラインは不足しています。

受胎前から始まり、妊娠中、出生時、さらには 小児期や青年期に至るまでの継続的な最適な 栄養の役割は、これまで研究者、臨床医、政策 専門家からあまり注目されていなかったが、最 近では頻繁に議論されるテーマとなっている。 最近の国立科学、工学、医学アカデミーのワー クショップを含む議論。3このテーマに関する 追加のよく設計された研究の必要性は、米国 農務省 (USDA) による最近の一連の体系的レ ビューで明らかになりました: Nutrition Evidence Systematicレビュー、妊娠、出産か ら 24 か月までのプロジェクト。4注目すべき点 として、妊娠と乳児の母乳育児の実践に関連す る最も重要な質問のうち 29 件が系統的にレ ビューされており、妊娠中の栄養に関するハイ ライトが図1に示されています。結論文によっ て要約され、証拠の質に基づいて等級が割り当 てられました。 5 つの結論ステートメントに ついては、評点を割り当てることができず、残り の3つの妊娠に関する質問には、入手可能な 限られた証拠のみを反映する評点が付けられ ました。5,6 乳児用ミルクのトピックについて は、4件が中程度の証拠を示す評点を受け取 り、10件は証拠が限られていました。前述の系 統的レビューの不確実な結論は、妊娠における 栄養の役割に関する特定の問題に対処するた めに、よりよく練られた研究の必要性を強調し ました。しかし、満たすことができる研究の数 は不十分です。

レビューの厳格な基準は、科学界が恩恵を受ける可能性のある関連トピックに関する多数のしっかりとした研究を否定するものではありません。このレビューには、生殖年齢における女性の栄養のさまざまな側面について重要な洞察を与えるような研究が含まれています。

これまでの公共政策ガイドラインには、妊娠中または授乳中の女性、または2歳未満の乳児は含まれていませんでした。幸いなことに、2020年から2025年の食事ガイドラインには、医療従事者と一般の人々にさらなる利益をもたらす乳児、幼児、妊婦に対する推奨事項が初めて含まれています。 USDAは、2020年12月に最終ガイドライン文書(USDA 2020e2025食事ガイドライン)を発表しました。8この報告書は、このレビューの動機となった2019年の妊娠中の栄養:生涯にわたる影響会議の時点では入手できませんでしたが、その調査結果と推奨事項は、それにもかかわらず、この文書は一貫していました

9 このトピックに関する他のレビューは、この 問題をさらに明確にします。10ここで提供さ れる結論は、(1) 栄養価の高い

食品を摂取する前、最中、後に摂取することの健康上の利点に関する集まった専門家からの推奨事項に基づいています。妊娠、(2) 妊婦の栄養改善を促進することの価値、(3) 緊急の対応が必要な生殖年齢期の栄養に関する知識のギャップ。この会議は主に米国の女性に焦点を当てていましたが、世界のパートナーからの重要な洞察もありました。

対する を示しています。思春期の母親の多くは、 USDA 社会経済的およびライフスタイル上の多 文書 面的な困難に直面しており、妊娠前、妊娠 りを発 中、妊娠後の食事やその他の健康面や社 ューの動 会的ケアの最適化を支援する専門的およ 生涯に び社会的支援を必要としています。

4. 妊娠前および妊娠中の有益な食事パターンの摂取は、妊娠糖尿病 (GDM)、早産、肥満関連合併症、一部の集団では子癇前症などの妊娠障害のリスクの低下と関連しています。そして妊娠高血圧症候群。栄養療法は GDM 治療の基礎を提供し、肥満手術を受けた、または既存の糖尿病

(DM) を患っている肥満の妊婦にとって特

に重要です。

または、胎児発育制限(FGR)、巨大児

(>4e4.5kg)、在胎週数に対して大きい

(LGA) (在胎週数の出生体重>90%)の

いずれも、発症リスクの増加と関連してい

ます。小児期および成人の慢性疾患。

3. 青少年の妊娠中の食事パターンは、一般に

妊娠中の成人女性の食事パターンよりも

健康的ではなく、母親の成長と発育が続く時期には非常に重要であり、若い妊娠

中の母親の食事の質を向上させる必要性

- 著者らの同意点1. 妊娠前およ
- び妊娠中の女性の栄養と健康状態の 包括的な改善は、最適な胎児の発 育、良好な出産転帰、周産期生存率 の向上、および母親と子供の両方 の長期的な健康状態の改善の可 能性に貢献する。
- 母体の栄養状態の不良は、低出生体重 (LBW; <2500 g)、在胎週数の割に小さい(SGA)(<10%)などの異常な胎児の成長パターンと因果関係がある。</li>
- 5. バランスの取れた主要栄養素を摂取する 食事は、健康な妊娠と最適な周産期結果 を得る最良の機会を提供します。栄養価 の高い食事とは、野菜、果物、全粒穀物、ナ ッツ、豆類、魚、一価不飽和脂肪が豊富な 油、繊維を豊富に含み、脂肪分の多い赤身 肉や精製穀物を控えめにした食事です。 さらに、健康的な食事では、単糖類、加工 食品、トランス脂肪や飽和脂肪を避けま す。
- 6. あらゆる主要栄養素を一貫して大幅に制限する食事は、期間中は避けるべきです。

図:

#### 食事パターンと出産および出産の結果: 系統的レビューの結果

The Pregnancy and Birth to 24 Months Project (P/B-24), led by USDA and HHS, was a project in which USDA's Nutrition Evidence Systematic Review (NESR) team conducted a series of systematic reviews on diet-related topics of public health importance for women who are pregnant, infants, and toddlers.<sup>27</sup> NESR collaborated with an expert group focused on dietary patterns during pregnancy and 1) hypertensive disorders of pregnancy (HDP), 2) gestational diabetes mellitus (GDM), 3) gestational age and 4) birth weight.<sup>7,8</sup> NESR's systematic review methodology has been published.<sup>246</sup> A literature search was conducted and results were dual-screened to identity articles published from January 1980 to January 2017 that met predetermined criteria. For each included article, data were extracted, and risk of bias was assessed. The evidence was qualitatively synthesized, conclusion statements developed, and the evidence was graded. Complete documentation of each systematic review is available on the NESR website (<a href="https://nesr.usda.gov/pregnancy-technical-expert-collaborative-0">https://nesr.usda.gov/pregnancy-technical-expert-collaborative-0</a>). Below are excerpts from the conclusion statements for the four systematic reviews. Most of the conclusion statements received a grade of limited because of substantial methodological and measurement issues along with a lack of racial/ethnic diversity in the study samples.

**Hypertensive Disorders of Pregnancy:** Limited evidence in healthy Caucasian women with access to health care suggests that dietary patterns before and during pregnancy that are higher in vegetables, fruits, whole grains, nuts, legumes, fish, and vegetable oils and lower in meat and refined grains are associated with a reduced risk of hypertensive disorders of pregnancy, including preeclampsia and gestational hypertension. Not all components of the assessed dietary patterns were associated with all hypertensive disorders. (Grade: Limited)

Evidence is insufficient to estimate the association between dietary patterns before and during pregnancy and risk of hypertensive disorders of pregnancy in minority women and those of lower socioeconomic status. (Grade: Grade not assignable)

**Gestational Diabetes Mellitus:** Limited but consistent evidence suggests that certain dietary patterns before pregnancy are associated with a reduced risk of gestational diabetes mellitus. These protective dietary patterns are higher in vegetables, fruits, whole grains, nuts, legumes, and fish and lower in red and processed meats. Most of the research was conducted in healthy, Caucasian women with access to health care. (Grade: Limited)

Evidence is insufficient to estimate the association between dietary patterns during pregnancy and risk of gestational diabetes mellitus. (Grade: Grade not assignable)

**Gestational age**: Limited but consistent evidence suggests that certain dietary patterns during pregnancy are associated with a lower risk of preterm birth and spontaneous preterm birth. These protective dietary patterns are:

- higher in vegetables; fruits; whole grains; nuts, legumes and seeds; and seafood (preterm birth, only), and
- lower in red and processed meats and fried foods.

Most of the research was conducted in healthy, Caucasian women with access to health care. (Grade: Limited) Evidence is insufficient to estimate the association between dietary patterns before pregnancy and gestational age at birth as well as the risk of preterm birth. (Grade: Grade not assignable)

**Birthweight**: No conclusion can be drawn on the association between dietary patterns during pregnancy and birth weight outcomes. Although research is available, the ability to draw a conclusion is restricted by

- inconsistency in study findings,
- inadequate adjustment of birth weight for gestational age and sex, and
- variation in study design, dietary assessment methodology, and adjustment of key confounding factors.
   (Grade: Grade not assignable)

Insufficient evidence exists to estimate the association between dietary patterns before pregnancy and birth weight outcomes. There are not enough studies available to answer this question. (Grade: Grade not assignable)

GDM、妊娠糖尿病。 HDP、妊娠高血圧症候群。 HHS、保健福祉省。 NESR、栄養学的証拠の系統的レビュー。 USDA、米国農務省。

マーシャル。妊娠中の栄養:生涯にわたる影響。 Am J Obstet Gynecol 2022。

妊娠。大衆紙が宣伝するような流行のダイエット法は広く普及しており、その結果として栄養の不均衡が生じ、栄養欠乏症やケトーシスが引き起こされるため、妊娠中には特に有害となる可能性があります。

7. 母親の妊娠前の体格指数 (BMI) が、妊娠の合併症に対する在胎体重増加 (GWG) の影響に影響を与えることを示す証拠が増えています。

母体の体重と栄養関連のライフスタイルを改善する最適な時期は妊娠のかなり前ですが、非栄養的でカロリーの高い食品を制限する食事を含む GWG 目標は、一部の女性にとっては妊娠前の体重変更よりも達成可能な介入目標となる可能性があります。

- 8. 母乳は、正期産で生後4~6か月までの正常な乳児の栄養ニーズを満たすのに独特に適しており、乳児期に母乳を摂取すると、その後の慢性疾患のリスクが低下します。母乳の組成は、授乳中の母親の食事摂取と母親の脂肪の栄養貯蔵量の影響を受け、これらが合わせて母乳と栄養素の生産と組成に影響を与えます。 GDM の女性では、少なくとも6か月間完全母乳育児を行うと、母親の2型 DM (T2DM) のリスクが減少し、子供の小児期肥満のリスクが予防されるという証拠があります。
- 9. バランスの取れた食事を強化するために、あらゆる微量栄養素の中でも最適量の葉酸を含むマルチビタミンおよびミネラルのサプリメントを定期的に摂取することを、妊娠の少なくとも2~3か月前から開始し、継続することをお勧めします。妊娠期間中、授乳が終了するまで、または出産後少なくとも4~6週間まで。肥満手術後に妊娠した女性には、追加のサプリメントと妊娠前および妊娠中の綿密なモニタリングが必要です。

10. 医療提供者が最適な栄養について話し合い、妊娠前、妊娠中、妊娠後の健康状態を改善するために生殖年齢の女性に教育的支援を提供するための時間、知識、手段を備えていることが不可欠です。

一致点の科学的根拠のレビューは以下で 説明されます。

妊娠前および妊娠中の女性の栄養と健康状態の包括的な改善は、最適な胎児の発育、良好な出産転帰、周産期生存率の向上、および母と子の両方の長期健康状態の改善の可能性に貢献します。データは、米国の多くの女性が妊娠前および妊娠中に健康的な体重と栄養に関する推奨事項を満たしていないことを示唆しています。

2019年の時点で、女性の29%が妊娠前に肥満の基準を満たしており、2016年から11%増加しました。全体として、妊娠中に推奨範囲内で体重が増加する米国女性はわずか32%であり、低体重または過剰体重の分布は異なります。体重増加は妊娠前のBMIによって異なります。11 2015 年、調査対象となった米国女性のうち身体活動に関するガイドラインを満たしていたのはわずか半数で、女性の29.7%が妊娠前にビタミンまたは葉酸のサプリメントを定期的に摂取していると報告しました。12

米国女性の妊娠前および妊娠中の食物摂取に関するデータは限られています。しかし、いくつかの報告書は、標準以下の質の食事が一般的であることを示唆しています。13e16たとえば、2010年から 2013年の間に、米国の8つの大規模な医療センターからの7,500人のヌリップ覚醒女性のコホートは、妊娠後3か月以内に通常の食事を思い出し、研究者は彼らの食事を評価しました。 Healthy Eating Index (HEI)-2010.14を使用した品質の評価女性の半数以上が、構成食品グループの摂取量が不十分であると報告しました。著者らは、カロリーの39%が砂糖、固形脂肪、アルコールを含む食品から来ており、HEI スコアの平均は100点中

63 点にすぎないと推定しました。14

国民健康栄養調査(NHANES; 2003e2012) の妊婦参加者 795 人についても同じ指数が 推定され、スコアは 50.7.13 と低く(食事 の質が低下)、NHANES の妊婦に関する別 の最近の分析では、女性の3分の1は、栄 養補助食品を使用した場合でも、ビタミン D および E、鉄分、マグネシウムなどの主要 栄養素の推定平均必要量を下回る食事を報 告しましたが、女性の 99.9% はナトリウム が多すぎる食事を報告しました。16社会不 利な条件は食行動に影響を与えており、研 究者らは、教育レベルが大卒以下であること や、健康的でない摂取13e15や栄養バイオ マーカーレベルの低さのリスクが最も高い 可能性がある有色人種の女性など、米国女 性の特徴を特定している。13,17

<sub>まったく問題ありません。」</sub> <sup>19</sup> しかし、現在の証拠 では、母親の体の大きさ、食事習慣、妊娠前 および妊娠中の栄養状態が胎児の健康にと って重要な要素であることがわかっていま す。不十分な栄養、妊娠前および妊娠中の過 剰な栄養と体重はいずれも、生殖能力(母 親および父親)に関連する合併症の一因とな ります。概念;胎盤、胚、胎児の発育。胎児の大 きさ。 14,21e29,30,31動物モデルと人間 の研究では、母親の栄養と母親の妊娠前の 代謝状態が胎児 - 胎盤の遺伝子発現を調節 していることが示唆されています。発育の重 要な時期における器官の構造、代謝、成長、 心臓血管疾患、代謝疾患、呼吸器疾患、免疫 疾患、精神神経疾患、その他の慢性疾患の子 孫のリスクに影響を与える

28,32e34 子宮内環境は、LBWの有無にかかわらず、小児期の発育期から成人期に至るまでの症状を引き起こします。

28,32e34 子宮内環境は、子宮内での栄養制限の後に出生後の栄養過剰が続くと、健康状態が悪化する可能性があります。35,36第二次世界大戦中のオランダでは、冬の飢餓から人口が比較的早く回復したが、妊娠初期に飢餓にさらされると、成人期に子どもの肥満や心血管疾患(CVD)のリスクが高くなるのに対し、妊娠初期に飢餓にさらされると、成人期に飢餓にさらされると、成人期に飢餓にさらされると、成人期に飢餓にさらされると心臓血管疾患(CVD)のリスクが高くなるという関連性があった。妊娠の後半は、より一般的にT2DMにつながります。35

プラスの影響を与える機会 残念なことに、神経管閉鎖不全の予防のための葉酸などの微量栄養素を除いて、妊娠前の栄養の重要性についての認識は、医療従事者、政策立案者、一般の人々の間で限られています。小児肥満撲滅委員会の WHO 報告書 37 では、妊娠前と妊娠中のケアが6つの重要な行動分野のうちの1つであると認識されており、産前ケアにおける適切な栄養と食事カウンセリングの促進に対する明確な指導と支援が求められています。適切な体重増加のための健康的な食事と身体活動のカウンセリングが推奨されていますが、妊娠中に利用できる効果的なサポートは限られています。

低所得国から中所得国(LMIC)における妊娠中の体重増加は、一部の国では定期的に監視されておらず、妊娠前のBMIは一般に不明です。さらに、母親の栄養不足や食品の品質の悪さが蔓延している地域では、文化的に受け入れられ、手頃な価格で栄養価の高い栄養補助食品が緊急に必要とされています。妊娠前および妊娠中の女性の栄養と健康状態の包括的な改善は、胎児の発育、出産結果、および周産期生存率に即時に影響を与える可能性があります。最近完了した多国間試験では、妊娠前に開始された包括的な栄養介入の効果が、妊娠第1学期後半に開始された同じ介入と比較されました。

# 妊娠前または妊娠中の母親の体重および/または栄養摂取に関連する結果21,22,24e31

母性	子供		
受胎能力	胎児の奇形と胎児喪失		
卵子と胚の品質	早産		
出生前、分娩中、分娩後の合併症	在胎期間の割に小さい		
帝王切開または手術による出産	死産		
授乳パフォーマンス	乳児死亡率		
うつ	乳児の急速な成長		
即時的および長期的な肥満	喘息とアレルギー		
生涯にわたる非感染性疾患の発症	小児肥満、青年期、成人肥満		
	初経の早い年齢		
	神経認知、精神、行動の健康		
	DNAメチル化の変化		
	生涯にわたる非感染性疾患の発症		

マーシャル。妊娠中の栄養:生涯にわたる影響。 Am J Obstet Gynecol 2022。

妊娠(介入なしと比較)、出生身長と出生体 重、LBW、SGA、発育阻害を含む出生結果は、栄 養介入によって強く影響を受け、妊娠前群で最 も大きな効果があった38。 38,39 WHO の 産前ケアに関する世界的ガイダンスでは、健 康な妊娠のために、鉄と葉酸を含む複数の微 量栄養素のサプリメント、妊娠のためのカルシ ウムの補給など、いくつかの中心的な栄養と健 康への介入を推奨しています。低摂取量での 子癇前症の予防、および栄養不足の人々に対 するバランスの取れたエネルギーとタンパク 質の補給により、LBW を低下させます。主に観 察的です。限られた証拠では、妊娠前および妊 娠中に野菜、果物、全粒穀物、ナッツ、豆類、魚 を多く含み、赤身肉や加工肉を少なくする食事 の特定の利点が、妊娠の減少と関連しているこ とを示唆しています。

妊娠高血圧症候群 (HDP) および GDM のリスク。5過体重と肥満は、生殖可能年齢の女性の3分の2以上が影響を受ける主要な公衆衛生問題です。40,41限られた研究では、妊娠後の母親の食事の改善が示されています。しかし、公表された妊娠前前向き介入試験の分野は依然として著しく不足している。44

母親の貧弱で不適切な栄養状態は、低出生体重(2500 g未満)、在胎期間の割に小さい(在胎期間の出生体重の10%未満)、または胎児の発育制限、巨大児(4~4.5 kg以上)、背景と状況母親の栄養が胎児の発育に与える強力な影響の例は、妊娠によって証明されています。

出生体重が極端な場合の新生児に関連す る転帰: (1) 出生時の在胎週数の体重が 10 パーセンタイル未満の新生児は SGA と定 義され、(2) 年齢に対する体重が 90 パーセ ンタイルを超えて生まれた新生児は LGA と定義されます。これらの出生体重は、妊娠 前および妊娠中の母親の栄養状態を部分 的に表していますが、必ずしもファントボデ ィ組成 (除脂肪量と体脂肪量)を反映して いるわけではありません。 LBW.46最近 のランセット論文では、世界中で 2,050 万 人の乳児が LBW を持って生まれると推定 しています。したがって、目標達成に向けた 進捗は遅い。 47 妊娠前の BMI スコアの 低値および高値、不十分な体重増加、低身 長、貧血、微量栄養素欠乏などの母体の栄 養状態は、LBW と因果関係があり、これは 以下の症状の結果である可能性がある。早 産、胎児の発育障害、またはその両方。

生理学が明らかになり、FGRの新生児が治療できることが期待される

FGR を治療するための直接的な栄養戦略 はありませんが、ヒツジを対象とした最近の 研究では、血管内皮成長因子を含む子宮胎 盤中心遺伝子治療が安全に胎児の成長速 度を高め、FGR の発生率を低下させること が明らかになりました56。最近のデータは、 妊娠中よりも妊娠前の栄養サポートと運動 の方が、健康な胎盤形成と胎児の発育を促 進する効果が高い可能性があることを示し ています57。さらに、現在の産後戦略では、 乳児の体重が新生児集中治療室または退 院の主な基準となっています。親や医療提 供者は、子宮内での胎児の正常な成長軌 道を維持することよりも、体重増加目標を達 成するために新生児の摂取量と栄養を調 整しようとするため、特に体脂肪量の急激 な成長の追いつきに寄与する可能性があり ます。58,59

妊娠結果に対する母体の栄養の影響 母体の極度の低栄

養下では、胎児は慢性的なFGR を発症し ます 48,49。これは、「成長を犠牲にして生 存する」ことの典型的な例です。この表現型 には、膵臓の成長、発達、インスリン分泌の 低下が含まれます。末梢組織(骨格筋など) におけるグルコース取り込み能力の増加 50。タンパク質合成と細胞増殖のためのア ミノ酸の利用が減少する。ヒツジのモデル では、胎児の低酸素症と栄養供給の減少を 引き起こし、グルコース産生の増加に伴う肝 臓のインスリン抵抗性の発症が報告されて います。51 現在では、 FGR 表現型、特にそ の後の人生で過剰なカロリー摂取が続いた 場合、肝臓のインスリン抵抗性発症のリス クであることがわかっています。 52.53 残 念ながら、妊娠中に診断された FGR 胎児 の成長と発育を改善する戦略は現れていま せん。

これまでの試み(母体の酸素補給、床上安静、栄養補給、投薬)は効果がなかったか、害を及ぼした。54したがって、FGRによる現在の妊娠管理には、胎児の監視と有害な場合の胎児の分娩が含まれる。

反対に、母親の肥満、DM、脂肪や砂糖の 多量摂取による胎児の過剰な栄養は、巨人 児またはLGAを引き起こす可能性がありま す60。胎児への過剰なグルコースと脂質の 供給を示すこれらの状態は、ますます一般 的になり、いくつかの合併症を伴います。絶 食時および拍動性食後高血糖は胎児のイ ンスリン分泌を促進し、特に T2DM、GDM、 および 1型 DM (T1DM) を合併した妊娠、 特に肥満を合併した場合に、胎児の過剰な グリコーゲン貯蔵と脂肪の増加に寄与しま す 61。 DM は一般に巨大児および/また は LGA と関連しており、これらの乳児のほ とんどのケースは肥満のみの母親から生ま れており、現在では最大3人に1人の女性 が肥満に罹患しています40。母体の血漿グ ルコースが高いとさらに多くの胎児脂肪量 の蓄積が発生します。 61e63 最近の証拠 は、母体のトリグリセリドは、トリグリセリド を遊離脂肪酸 (FFA)に加水分解する胎盤 リパーゼによって胎児に利用可能となり、肥 満の妊娠における胎児の脂肪量増加の主 な要因であり、脂肪の加速に寄与している ことを示唆しています。に大量蓄積

胎児61,64,65胎児の脂肪酸 (FA)酸化能 力は限られています66,67が、 脂肪を蓄えることができる。子宮内で蓄積し た過剰な脂肪量はその後の肥満に寄与する 可能性がありますが、出生後の脂肪量、特 に生後1~2年間の脂肪量の蓄積は、その 後の人生まで持続し、小児期の肥満につな がる可能性があります。非ヒト霊長類モデ ルでは、母親が西洋式の食事を断続的に高 めた食後の血糖値と胎児への脂質暴露をも たらし、その結果、3歳の子がより高いグルコ ース変動を示した。さらに、子供の膵島はよ り多くのインスリンを分泌し、これらの膵島 は出生前にインスリンを過剰に分泌するよ うに準備されていたことが示唆されまし た。 68 対照的に、胎児内の非常に高く比 較的一定したグルコース濃度は、実際にイ ンスリンの産生とグルコース刺激への反応 を抑制する可能性があります 69。これは、異 常な胎盤形成および胎盤灌流の減少と合 わせて、血管疾患を合併した長期にわたる T1DM患者の一部の女性が、特に肥満原因 物質に曝露された場合に、新生児がSGAで あるだけでなく、後の代謝性疾患のリスク が増加する理由を説明する可能性がある。 非常に高い胎児グルコース濃度が持続する と、胎児のニューロンの発達が阻害され、ニ ューロンの数の減少、樹状突起の増殖、およ びシナプスの形成につながり、最終的には そのような子孫のその後の人生

の認知機能の低下につながる可能性があるという証拠が増えています。.70人間の場合、T1DM 患者の女性から生まれた思春期の子供を対象とした最近の研究では、母親が DM に関連するより重度の高血糖を患っていた子供では、認知機能が大幅に低下し、知能スコアが低下し、学習障害が大きくなることが示されました。71先天性心疾患および尾側退行症候群などの神経管に由来する中枢神経系の主要な奇形は、T1DMとT2DMの両方を患う母親の子孫に多く、器官形成中の危険期間(8週間未満)は女性よりも早いことが多かったしかし、T2DMの母親では、特に次のような場合、短期的な死産リスクが最も高くなります。

肥満と関連している、73,74両方の疾患 母親の過剰なカロリー摂取と栄養失調に関連する 問題。

さらに、母親の栄養過多は、小児肥満や、 肥満の若者の3人に1人が罹患している 世界中で最も一般的な肝疾患である非ア ルコール性脂肪肝疾患 (NAFLD) などの炎 症性疾患の初期の原因として重要な役割を 果たしています。75 NAFLD の子供に起こる 進行性肝障害を説明するために、「ヒット」 病原モデルが提案されています。76 ヒトの データでは、肥満と GDM を持つ母親から生 まれた新生児では肝脂肪が68%高く、母親 の妊娠前の BMI と強い相関があることが実 証されました。さらに、全国的な小児非アル コール性脂肪性肝炎 (NASH)ネットワーク からの証拠は、たとえ小児期のBMIを調整し たとしても、出生体重やLBWが高いと、肝炎 のリスクを2倍にすることを示した。生検で NAFLD と確認された若者の高度な線維症 79 は、出生時の変化がリスクのある若者に おける NASH の急速な発症に先行し、その 理由がまだ十分に理解されていない可能性 を示唆している。効果的な治療法がなけれ ば、NASH を患う子供たちは成人早期に肝 硬変を発症し、肝臓関連の死亡に至るリスク があります。

ポジティブな影響を与える機会 出産 適齢期のすべての女性は、栄養、身体活動、 最適な GWG に関する妊娠前カウンセリン グとガイドラインを受けるべきであり、特に 栄養不足または栄養過剰の女性には注意が 必要です。低体重、過体重、または肥満の状態を示すプレプレグナンシーBMIを持つ 人。 DM、糖尿病前症、インスリン抵抗性、 GDMの病歴、慢性高血圧、慢性疾患(心肺、 閉塞性睡眠時無呼吸症候群、リウマチ、 NAFLD、胃腸疾患など)を含む合併症のある患者。あらゆる慢性疾患の医学的管理は 妊娠前に最適化されるべきであり、女性には 妊娠のタイミングが最適になるまで効果的 な避妊の選択肢が提供されるべきです。 妊娠中の青少年の食事パターンは、一般に成人妊婦の食事パターンよりも健康的ではありませんが、成長と発達が続く時期には非常に重要であり、若い妊娠中の母親の食事の質を向上させる必要性を示しています。

思春期の母親の多くは、社会経済的およびライフスタイル上の多面的な困難に直面しており、妊娠前、妊娠中、妊娠後の食生活や健康および社会的ケアのその他の側面を最適化するための専門的および社会的支援が必要です。 背景と現状 妊娠の生理機能は、思春期の若者では異なる

場合があります成人妊婦の場合から。若い母親の年齢 (特に 16 歳未満) は、死産、早産、低体重児死亡、および新生児死亡率の重大な危険因子です。80e84これらの有害な転帰の確率は、妊娠が思春期の母親の継続的および/または不完全な成長と一致する場合に最も大きくなります。 .85,86生物学的に未熟な若者の体重と肥満の栄養管理を含む羊のパラダイムは、子宮内での母と子の間の栄養素をめぐるこの競争を再現しました。妊娠中の母体の成長軌道の操作は、妊娠の結果に最も大きな影響を与えます。妊娠中の母羊の急速な成長を促進するために思春期の羊に過剰な餌を与えることは特に有害です。

これは、胎盤の異常な成長と発育、子宮胎盤 血流の減少、胎児への栄養供給の減少につ ながります。90羊モデルでは、これらは LBW 子羊の早産率の上昇と、胎内出産率の増加に つながりました。

91さらに、初期の授乳が損なわれ、新生児の 罹患率が高かった。対照的に、思春期のヒツ ジに十分な餌を与えることによって受胎後 の母親の成長が妨げられた場合、母親の栄 養貯蔵量の進行性の枯渇により、胎盤の大き さや妊娠期間の変化とは関係なく、出生体 重はわずかに減少するだけでした88。

カロリー摂取は妊娠期間を通じて母体の肥 満を維持し、これにより胎児胎盤の成長と出 産結果が最適化されます。母体と胎盤の内 分泌系は、過栄養と栄養不足の両方で異な って変化し、下流の影響が胎児の内分泌系、 器官発達、体組成に影響を及ぼします88。 羊におけるこれらの影響を逆転させるアプ ローチが研究されています。特に、羊の妊娠 後期の栄養を改善することが挙げられます。 過眠モデルは、胎児の栄養供給を回復し、胎 児の肥満度を正常化し、出生体重を部分的 に回復します。87,92 分娩後、過食の若者か ら生まれ、食欲に応じて餌を与えられる成長 制限された雌雄の子羊は、代謝および体組 成の表現型を変化させました。 93、十分な 餌を与えられなかった思春期の羊の子孫は ほとんど影響を受けませんでした。

妊娠結果への影響 羊モデルを使用 したこの一連の研究は、低所得国と高所得国 の両方に住む人間の青少年にとって公衆衛 生上の影響を及ぼします。青少年は成人女 性よりもスナックや加工食品の摂取量が多 く、果物や野菜の摂取量が少なく、栄養補助 食品の摂取量が少ないことがわかっていま す94。地理的な場所に関係なく、妊娠時の栄 養貯蔵量と妊娠中の食事摂取量の両方が強 力な決定要因となる可能性があります。自身 の発育がまだ進行中または不完全である非 常に若い女児の胎児の発育についてのデー タである95。栄養過多と栄養不足に関する、 思春期の母親におけるヒトの妊娠から得ら れたデータは、依然として限られている。 38.96

プラスの影響をもたらす機会 女性が 慢性的に不適切な食生活を送っている状況では、妊娠中の介入は周産期の転帰において限定的な効果しか示されていない97,98。栄養不良の女性に対する介入戦略は、妊娠の数か月前に開始するとより効果的である99。青少年の栄養は軽視されている。96青少年の健康に関するランセット委員会は、この年齢層における栄養過剰と栄養不足の両方の負担に注目を集めた

世界の人口。100青年期 女子は歴史的に世界的な研究で優先さ れてこなかったが、女子の負担に関して は重大なデータギャップがある。 体重不足と発育阻害 LMIC の思春期の少女たちと ~に必要な介入に関する知識

この急速な成長期を最適化し、 開発.95,101

の約 18% を占めていました。

高エネルギーの栄養摂取 その間、母親の急速な成長を促進します。 青少年の妊娠は制約となる可能性がある 胎盤の発達と機能、

~よりも有害な可能性がある を防ぐための栄養摂取制限 母親の成長.102 初経後すぐに結婚するのが

普通、次のような症状を持つ女の子は、

BMIが低い人には体重を増やすようアドバイスする必要があります 正常なBMIに達する前に

早産と新生児低体重のリスクを減らすための 妊娠。103

その後の食事摂取量は、 母体の栄養を維持するのに十分な量

妊娠中の蓄え。どこ 妊娠は計画外であり、食べ物は 容易に入手可能、生物学的に未熟 母親と介護者は知っておくべきです 過剰な行為がもたらす潜在的な影響について 胎盤の発達に関するGWG。胎盤の大きさのモ ニタリングと

子宮胎盤血流が役立つ可能性がある 周産期合併症のリスクがある患者を特定します が、有効性はまだ証明されていません。

### 有益なものの消費

前後の食事パターン

妊娠は次のような症状と関連しています。 疾患のリスクの軽減

妊娠(妊娠中を含む) 糖尿病、早産、

肥満関連の合併症、および、 一部の集団では子癇前症

そして妊娠高血圧症。

栄養療法が提供するのは、

妊娠糖尿病とは

治療財団

妊娠中の方には特に重要です

肥満の女性 肥満手術を受けた人または誰 既存の糖尿病がある

妊娠糖尿病

栄養療法が基礎となります GDMの治療。炭水化物制限に根ざしたその理 論的根拠

このアプローチは、炭水化物をカロリーの 10% に制限することが含まれていたインスリ ン以前の時代に遡ることができます。 長期化する可能性のあるいくつかの介入 T1DM患者の生活.104,105パイオニア

妊娠中のDMの分野では、胎児の発育に 影響を与える子宮内の環境条件は次のと おりであると認識されています。 106 さらに、現代の証拠は、

過去20~30年にわたってサポートされてきた 空腹時および食後の血糖値と乳児の出生体 重との関連性、

~をコントロールする必要性が強まる 影響を受ける妊娠における胎児の過剰成長を 防ぐための母体のブドウ糖

DM.107食事中の炭水化物の制限は、次のよう なリスクをもたらします。

食事による脂肪の摂取のせいで、 炭水化物を脂肪に置き換える 特に安易な摂取による肥満誘発環境では、カ ロリーが高くなります。

加工食品や低炭水化物の流行食が入手可能 になり、

大衆報道.108同時に、

その高さを裏付ける証拠が増えている 飽和脂肪食はFFAの上昇を引き起こし、

インスリンシグナル伝達を阻害し、 インスリン抵抗性が増加し109、胎児が過剰な栄

養素にさらされる可能性が高くなります。 さらに、胎児への過剰な曝露

母体の脂質、特に中性脂肪、

胎児の異常成長と関連しており、

過剰な肥満、どちらも強力な予測因子 小児期以降の肥満と代謝性疾患

61,105,110 2005 年に、アメリカ糖尿病協会 は次のことを認めました。

母親の食事に続発する過剰な胎児脂質曝露 の懸念は、炭水化物の制限を強調しませんが 111、世界的には、そのような規制はありませ

~に対する最適なアプローチについてのコンセンサス 栄養によるGDMの治療

セラピー.112,113

女性が次の診断を受けたとき GDM (正確な診断に関係なく) 基準、栄養療法が第一選択です 114大きな期待がある 栄養療法の分野全体で 補助治療がない場合は単独で インスリンまたは経口糖尿病薬を使用すると、 効果的かつ経済的に治療します GDM を持つ女性の数は増加しています。 より最近のデータは、

パターンにおける代謝の類似性 血糖と脂質血症の間

食事管理されたGDMと母親

さらに、良いことの重要性

GDMを伴わない肥満。115,116このハイライト は、屋外の肥満女性をより深く考えて完全にター ゲットにする機会をもたらします。 栄養療法のための GDM の使用。

すべての妊婦に必要な栄養は、 最近、両者間の強い関連性を示すデータによ って明らかになりました。 空腹時と食後のトリグリセリド 両方の女性の新生児肥満 標準体重の女性と 肥満(GDMなし)、これらをターゲットにす る役割をさらにサポート 63 調整が困難なランダム化対照試験

(RCT) 食事とライフスタイルの変更を使用し、 GWG はわずかに低くなりますが、 全体的には GDM の防止に成功していない。 117

現在のところ、証拠はありません 1つの特定の栄養をサポート GDMの治療へのアプローチ。それ 最近、世界的に次のようなアドバイスが示されました。 GDM の栄養は次の間で混合されます。

血糖指数の低い食品を選ぶことについて、 より複雑な炭水化物を摂取し、食物繊維を増

糖質制限と糖質摂取量の増加に焦点を当てた

やし、 飽和したものの消費を制限する fats.118利用可能な証拠の質は低く、不均一

性が高い 研究全体にわたる、併用薬剤の管理の欠如、不 十分な報告

GWG、および食事コンプライアンスの低 さ。112,114ご〈最近、管理された GDMの女性を対象とした試験

低炭水化物にランダム化され、 高脂肪(炭水化物40%、炭水化物45%) 脂肪)食事と高複合炭水化物食事(炭水化物 60%、炭水化物 25%)

脂肪)(ユーカロリーと妊娠期間中に提供され るすべての食事の両方)

出生体重に差は見られなかったが、 ピーポッドまたはコードによる新生児肥満症 複雑な炭水化物を 20% 自由化できることを サポートする C ペプチド 従来の推奨事項を上回る

同様に胎児の発育を正常化し、 GDM.119 における栄養の選択肢の拡大 18のRCTにわたる最近のメタ分析 GDM の栄養のための 8 つの食事パターン いかなる変更も 栄養の質と摂取量を改善する

GDM診断が有効になった後

空腹時および食後の血糖値を減らし、乳児 の出生体重を低下させます。120

肥満・メタボリック手術後の妊娠 肥満女性の妊

娠前に体重を減らすことは、母体と胎児の健 康を改善する大きな期待を抱かせますが、ラ イフスタイルだけで達成することは困難で す。対照的に、肥満・代謝性手術(現在最も 一般的なのはルー・アン・ワイ胃バイパス術、 そして最近ではスリーブ状胃切除術)では、 平均総体重減少率が 25% ~ 30% に近づ き、それに伴う利点があり、多くの場合、症状 が改善する可能性があります。 121 現在、 さらに多くの重度の肥満の女性が肥満・メタ ボリック手術を受けており、その後妊娠して います。この母親集団の研究結果のメタ分析 では、通常、HDP率の低下(62%低下)、GDM (80% 低下)、および LGA として生まれる赤 ちゃんの減少 (69% 低下) に関して好ましい 結果が示されています。さらに、特に術前の BMIが一致する女性と比較した場合、早産の わずかな増加 (オッズ比[OR]、1.35)とSGA の可能性が高い (OR、2.16)と報告していま す122。手術の種類に加えて、その後の妊娠を 見極めることも、SGA の重要な危険因子であ る可能性があります。肥満手術後の最初の1 年間は、女性は活発な体重減少期にあるた め、妊娠は避けるべきです。123さらに、鉄分、 ビタミン D、ビタミン B12 などの欠乏症は、 肥満手術を受けた患者、特に、肥満手術を受 けた患者によく見られます。 Roux-en-Y 胃 バイパスを使用しており、妊娠前および妊娠 中に適切に解決する必要があります。術後 の母体の体重、代謝、微量栄養素の変化が乳 児や小児期の発育に与える長期的な影響や、 成人期の慢性疾患 (肥満、DM、CVDなど)の リスクについては、あまり明らかになっていな い。ただし、GDM と LGA のリスクが低いた め、利点があるように見えます。

微量栄養素の

子癇前症と早産 子癇前症の病態生理学は、異常な血管新生に加えて、胎盤細胞の酸化ストレスと小胞体ストレスを伴う胎盤形成不全に関連していると考えられています124。これらのプロセスは栄養によって修正できる可能性があるため、十分な注意が必要です。は、子癇前症における栄養の役割に焦点を当てています。

残念ながら、これらの概念は十分に研究されておらず、多くの場合、結論は反対です(栄養過多125 vs 栄養不足、食塩分126多すぎ127 vs 少なすぎ128など)。

食事に関する現在の情報は最近徹底的に見 直されており(図1)、5、子癇前症における微 量栄養素の役割はますます精査の対象とな っています。しかし、子癇前症の予防における 栄養の役割を研究するという課題のため、そ れらの関係はほとんど未解決のままです。子 癇前症および妊娠高血圧症のリスクを改善 するための妊娠前および妊娠中の栄養に関 する4件の研究では、野菜、果物、全粒穀物、 ナッツ、ルガム、魚、植物油を多く含み、肉を少 なくした食事でリスクが低下することが限ら れたデータで示唆されています。そして洗練 された穀物。この情報は、医療を受けること ができる健康なヨーロッパの白人女性から 得たものです。5マイノリティ女性や社会経済 的地位の低い女性におけるこの関係を推定 するにはデータが不十分でした。

微量栄養素の研究は、子癇前症の予防に おける微量栄養素の役割に関していくつか の有益な洞察を提供しています。カルシウム の補給は、カルシウムの摂取量が少ない状 況では有用であることが示されており、サプ リメントではなく補充が重要であるという 結論に至っています。子癇130,131葉酸 132,133、ビタミンAおよびD133、亜鉛134、 ヨウ素135、オメガ-3FA136、アルギニン137 などの他の微量栄養素137は、すべてでは ないが一部のサプリメント研究によって裏 付けられている。 LMICに限定したメタアナ リシスでは、子癇前症に対するオメガ3補給 の有意な効果が報告された(リスク比[RR]、 0.40、95%信頼区間[CI]、0.21e0.77、95% 信頼区間[CI]、0.21e0.77。

\*\*2、0%。 6 研究、n = 1343) が、重度の子癇前症、子癇、または妊娠高血圧症には差がありませんでした。136 さらに、妊娠周辺ビタミン138e140食事性硝酸塩141ナトリウム摂取量の減少142およびその他の抗酸化物質など、いくつかの興味深い可能性はさらなる研究に値します。143 オメガ3の補給は、妊娠34週未満の早期早産のリスクを軽減しました(RR、0.42;95% CI、0.27e0.66; P1/4)。系

統的レビューによると、.0002; 6 研究、n=4193) および任意の早産 (RR、0.83; 95% CI、0.70e0.98; P=.03; 9 研究、n=5980)。自然早産の女性に限定した場合でも、感度分析では効果が持続した (RR、0.44; 95% CI、0.25e0.78; P=.005)。144

バランスの取れた主要栄養素を摂取する食事は、健康な妊娠と最適な周産期結果をもたらす最良のチャンスを提供します。栄養価の高い食事とは、野菜、果物、全粒穀物、ナッツ、豆類、魚、一価不飽和脂肪が豊富な油、食物繊維を豊富に含み、脂肪の多い赤身の肉や精製穀物を控えめにした食事です。

さらに、健康的な食事は、単糖類、加工 食品、トランス脂肪や飽和脂肪を避けましょう 系統的なレビューでは、

高度に加工された食品、脂肪の多い赤身肉、甘味のある食品や飲料からなる標準的なアメリカの食生活に従っている女性と比較して、「賢明」と報告している女性は、「賢明」であると報告しています。妊娠前および/または妊娠中の「健康志向」パターン(魚介類、鶏肉、全粒穀物、豆類、健康的な脂肪、果物と野菜)は、妊娠の合併症や乳児や子供の健康への悪影響が少ない

注目すべきことに、体外受精周期中に地中海食を摂取したカップルを対象とした1件の研究では、妊娠の確率が増加したことがわかりました(OR、1.4;95% CI、1.0e1.9)。150ただし、大規模なRCTでは、より具体的な推奨事項が追加される可能性がありますが、ある食事があまり健康的ではないと考えられる場合、妊娠前および妊娠中の食事に女性を無作為に割り当てるのは不適切です。

図2

妊娠中の魚選びガイド

This chart can help you choose which fish to eat, and how often to eat them, based on their mercury levels.

What is a serving? As a guide, use the palm of your hand.



#### For an adult 1 serving = 4 ounces

Eat 2 to 3 servings a week from the "Best Choices" list (**OR** 1 serving from the "Good Choices" list).



For children,
a serving is
1 ounce at age 2
and increases with age
to 4 ounces by age 11.

If you eat fish caught by family or friends, check for fish advisories. If there is no advisory, eat only one serving and no other fish that week.\*

Anchovy	Herring	Scallop	Bluefish	Monkfish	Tuna, albacore,
Atlantic croaker	Lobster,	Shad	Buffalofish	Rockfish	white tuna, canned and
Atlantic	American and spiny	Shrimp	Carp	Sablefish	fresh/frozen
mackerel		Skalte	Chilean sea bass/	Sheepshead	Tuna, yellowfin
Black sea bass	Mullet	Smelt	Patagonian toothfish	Snapper	Weakfish/
Butterfish	Oyster	Sole	Grouper	Spanish mackerel	seatrout
Catfish	Pacific chub mackerel	Squid	Halibut	Striped bass (ocean)	White croaker/ Pacific croaker
Clam	Perch.	Tilapia	Mahi mahi/	Tilefish (Atlantic	
Cod	freshwater	Trout, freshwater	dolphinfish	Ocean)	
Crab	and ocean	The second secon			
Crawfish	Pickerel	Tuna, canned light (includes	Choices	to Avoid	l k
Flounder	Plaice	skipjack)	HIGHEST MERCUR	Y LEVELS	
Haddock	Pollock	Whitefish	King mackerel	Shark	Tilefish
	Salmon	Whiting	Marlin	Swordfish	(Gulf of Mexico
Hake	Sardine		Orange roughy	Swordhall	Tuna, bigeye

This advice supports the recommendations of the 2015-2020 Dietary Guidelines for Americans, developed for people 2 years and older, which reflects current science on nutrition to improve public health. The Dietary Guidelines for Americans focuses on dietary patterns and the effects of food and nutrient characteristics on health. For advice about feeding children under 2 years of age, you can consult the American Academy of Pediatrics .

THIS ADVICE REFERS TO FISH AND SHELLFISH COLLECTIVELY AS "FISH" / ADVICE REVISED JULY 2019

マーシャル。妊娠中の栄養:生涯にわたる影響。 Am J Obstet Gynecol 2022。

妊娠中の魚介類摂取の安全性については依然として重大な誤解があり、一部の妊婦が魚介類を完全に避けているため、2015年から2020年の食事ガイドラインを強調することが重要です。

アメリカ人、米国食品医薬品局と

環境保護庁は、妊娠中または授乳中の女性に対し、水銀含有量の少ない魚介類を1週間に8~12オンス摂取するよう推奨しています(図2)。151水銀含有量の少ない魚には、サケ、スケトウダラ、ヒラメなどがあります。、タラ、ティラピア、エビ、

牡蠣、ハマグリ、ホタテ、ハマグリ。魚は、タンパク質、健康的なオメガ3脂肪、鉄、ビタミン B12 とビタミン D などの重要な栄養素を提供します。

さらに、オメガ-3 FFA は、亜麻、麻、クルミなどの藻類ベースのサプリメントからも 摂取できます。 海藻もソースですが、

ヨウ素含有量はさまざまであり、過剰になる可能性があり152,151、海藻は栽培場所によっては環境汚染物質を含む可能性があります153。

妊娠中は、主要栄養素を一貫して大幅に制限する食事は避けるべきです。大衆紙が宣伝する流行のダイエット法は広く普及しており、微量栄養素の欠乏やケトーシスを引き起こすため、妊娠中には特に有害である可能性があります。主要栄養素の摂取量の重大な不均衡は害と関連している可能性があります。例え

ば、データは設計によって制限されているものの、妊娠前の炭水化物制限は神経管欠損のより高いオッズと関連している(調整後OR [aOR]、1.30;95% CI、1.02e1.67)。エチル炭水化物は、失われたカロリーを補うために食事からの脂肪摂取量が増加するリスクを高め、高レベルの飽和脂肪はFFAとインスリン抵抗性を増加させます。

108,119,155低炭水化物食をとっている母親の子孫は、小児期に体重が増加する傾向がある可能性があり、これはエピジェネティックに引き起こされる可能性があります。156過剰な脂質への胎児の曝露は、胎児の過成長と過剰な肥満に関連しており、幼児期以降の肥満と代謝障害の予測因子となります。

.61e63ケトジェニックダイエットでは、炭水 化物を最小限に抑え、有害な可能性のある高 タンパク質、高脂肪食品の摂取を促進するこ とがよくあります114。タンパク質摂取量の極 端な増加は LBW と関連しています 157。胎 盤と胎児のグルコース要求量は、妊娠後期に は 150 g/日に近づくと考えられており、最近 のデータは、胎盤のグルコース消費量が以前 に理解されていたよりも高いことを示唆して います。158 低炭水化物食は脂肪分解の増 加を促進し、妊娠中の飢餓ケトーシスを促進 する可能性があり、胎児への影響は不明で す。108,110,114,115パレオダイエットは過 剰な飽和脂肪の摂取を促進し、カルシウムと ビタミン D の欠乏の一因となる可能性のある 乳製品ベースの食品の摂取を制限します。さ らに、76人の妊娠中の女性を対象とした単一 の発表された研究では、耐糖能と貧血の改善 の可能性が示唆されていますが、出生体重の 減少と関連していました。159

母親の食事の質は、出生時の乳児の肥満にある程度の影響を与えることが最近示されました160。しかし、母親の食事の質と新生児の体組成に対するその影響をよりよく特徴付けるには、さらなる研究とバイオマーカーが必要です。

母体の妊娠前体格指数が妊娠の 合併症に対する在胎体重増加の影響に影響を与えることを示す証 拠が増えています。

母体の体重と栄養関連のライフスタイルを 改善するのに最適な時期は、妊娠が起こる かなり前ですが、一部の女性にとっ ては、妊娠前の体重変更よりも妊娠 中の体重増加の方が達成可能な 介入目標になる可能性があります。 妊 娠中の体重増加:医学研究所 のガイドラインの批判的評価2009 年、米国医学研究所 (IOM) は、母親の 妊娠前の体重状態に応じて妊娠中の最適な 体重増加に 関する証拠に基づいた性将東頂を発表し、4

関する証拠に基づいた推奨事項を発表し、米国およびその他の国々の臨床医と研究者の両方に広く採用されています。最近の証拠によると、肥満の女性では、妊娠前の肥満の程度が、GWGよりも妊娠の有害な結果をより大きく予測することが示されています。161このため、女性が妊娠前および妊娠の間に可能な限り健康的な体重に達するのを支援するために、介入の目標を定めることがより緊急性を増しています。21それにもかかわらず、特に低体重の女性または標準体重の女性の体重増加の低さ、または過剰な GWG が有害な母子外出に関連しているという証拠もあります。

162,163妊婦に産前ケアの機会を提供することは、女性が妊娠前に体重を最適化するのを支援するよりも実現可能な介入である可能性があります。25

米国では、出生前ケアのたびに体重を測定するのが日常的です。しかし、この慣行は他のすべての国で一貫して見られるわけではなく164、米国でも、体重追跡に関するリアルタイムの患者フィードバックやカウンセリングは行われていません。

は、体重関連の追跡 監療医シセリングを改善する上での障壁として、カウンセリングのベストプラクティスに関連する時間と知識の不足を特定し続けている166。さらに、体重増加ガイドラインを作成する際に、IOM 委員会は、体重増加に関する具体的なアドバイスを特定するための十分な証拠を持っていなかった。肥満のサブクラス。

したがって、彼らは、肥満度に関係なく、BMI が 30 kg/m2 を超える妊娠を迎えるすべての女性に対して、少なくとも 5 kg の体重増加を推奨しました。それ以降に発表された疫学データは、理想的な GWG が肥満クラスによって異なることを示唆しています。肥満度 I (BMI、30  $\sim$  34.9 kg/m2 ) および II (BMI、35.0  $\sim$  39.9 kg/m2 ) の場合、研究では、母親の体重増加が IOM 推奨の下限未満であっても、有害な転帰は増加しない可能性が示唆されています。他の研究では、LGAとGDM が減少する可能性があります 161,163,167

しかし、肥満度 III (BMI、40.0 kg/m2) の女性 の場合、より低いレベルの増加、または体重減 少さえも最適である可能性があります。しかし、現在の証拠は観察的なものであり、母親 の食事やライフスタイル行動ではなく、体 重のみに基づいています168,170,171。当時の証拠が不十分であったため、2009年のガイドラインでは、女性が健康を維持するのに最も役立つ食事や身体活動の変更

に関する、証拠に基づいた推奨事項は提供されていませんでした。推奨されるゲインを達成します。米国予防サービス特別委員会(USPSTF)の最近の証拠報告書と系統的レビューでは、GWGを制限するためのカウンセリングと積極的な行動的介入がGDM、mac症、LGA、緊急帝王切開のリスク低下と関連し、GWGが1.02低下することが判明した。kg.172これにより、USPSTFは新しい規則を発行することになりました。

臨床医は妊娠中の健康的な体重増加を促進し、過剰な GWG を予防することを目的とした効果的な行動カウンセリング介入を妊娠者に提供するという推奨声明 (推奨 B)。低体重でGWG が低い女性をサポートします。 LMICでは、改善されました

GWG (100 g/週) は、妊娠前のベースライン BMI、早期体重増加、および妊娠 12 週から 32 週の GWG と同様に出生体重と身長の大幅な改善と関連していました。174

母乳は、正期産で生後4~6か月の 正常な乳児の栄養ニーズを満たすのに独 特で適しており、乳児期に母乳を摂取す ることは、その後の慢性疾患のリスクの低 下と関連しています。母乳の組成は、授 乳中の母親の食事摂取量と母親の脂 肪の栄養貯蔵量に影響され、これらが合 わせて母親の乳と栄養素の生産と組 成を決定します。妊娠糖尿病の女性の間 では、少なくとも6か月間完全母乳 で育てると、母親の2型糖尿病のリス クが軽減され、子供の小児期肥 満のリスクを防ぐことができるという 証拠があります。 母乳は個人に合わせ た栄養を提供し、次のような 症状と関連しています。 175,176 2012 年のアメリカ小児科学会の政策 声明によれば、「母乳育児の短期的およ び長期的な医学的および神経 発達上の利点が文書化されていること を考慮すると、乳児の栄養は公衆衛生上の 問題として考慮されるべきであり、ライフス タイルの選択だけではありません。」

176 乳の

組成は、授乳中の母親の食事摂取量と母親の脂肪の栄養素貯蔵量の影響を受け、これらが合わさって乳の生合成、そして最終的には母乳と栄養素の生産に利用できる栄養素を担っています177。乳児の栄養ニーズをすべて満たすために、母乳は常に変化しています。組成は乳児の年齢、乳房間、授乳中、一日中、授乳中、女性間、集団間で異なります。これらの大きな変動を考慮すると、乳成分の正確な評価は研究者にとって依然として課題です。ドナーミルクプールの評価は、条件を満たすのに十分な乳生産量を持つ女性だけではなく、女性からもたらされると想定されています。

彼らの乳児の栄養ニーズだけでなく、他の乳児に栄養を与えるのに十分な量も組成に大きなばらつきを示しました。第1四分位と第3四分位のドナープールの間では、乳は脂肪含有量で最大33%、タンパク質含有量で22%、エネルギー含有量で16%の違いを示しました。178重要なのは、個々の女性は乳成分においてより大きな違いを示したことです。178,179個々の主要栄養素に関して、母親の食事は乳タンパク質含有量や母乳中の脂肪の総量に大きな影響を与えませんが、乳房に存在するFAの種類には影響します。母

乳.180,181母体の脂肪貯蔵量は依然と して母乳の重要な栄養源であるが、脂肪量 が多い女性はより多量または高脂肪乳を生 産するわけではない。182母乳の最も変動し やすい成分は、さまざまな脂質である。脂質 組成の変動は、乳房の膨満度と母乳の量に 反比例します。多量栄養素と必須微量栄養 素に加えて、授乳中の母親の食事からの風 味が母乳に移行し、乳児が食事から伝わる 風味を検出できるという中程度の証拠があ り183、それが将来の味の好みに影響を与 える可能性があります。人間の母乳中のオ メガ6脂肪酸とオメガ3脂肪酸の比率は、 出生後の脂肪の発達を促進するようです。 しかし、この関係についてはさらなる研究 が必要です。184 興味深いことに、肥満また は T2DM の女性からの母乳は、乳児を異 なる主要栄養素組成にさらすようには見え ません。しかし、インスリンレベルが高く、 早期乳児のマイクロバイオーム集団に影響 を与えることが示されています。さらに、乳 児の食欲や成長に対する影響は依然として 不明です。185,186

母乳育児をしている GDM の女性は、2年間の T2DM 発生率の低下と関連して母乳育児の期間が長くなり強度が高まるため、T2DM を発症するリスクが低下します187,188 さらに、母乳育児は母親のメタボリックシンドロームのリスクの減少と関連しています189 CVD,190と癌.191残念ながら、

過体重の女性や肥満の女性は一般に授乳が困難であり、完全母乳育児の目標を達成する可能性が低く192、これはさらなる生理学的障壁を示唆しています。

他の微量栄養素の中でも最適な量の葉酸 を含む複数の微量栄養素サプリメン トを定期的に摂取することは、すべて の生殖年齢の女性がバランスの取れた食 事を強化するために推奨されており、少 なくとも妊娠の2~3か月前から開始 し、授乳が終了するまで妊娠期間中継続 することが推奨されています。または出 産後少なくとも 4~6週間公衆衛 生上の主要な関心事項(発育阻害、低 体重児、SGA など)の出生転 帰の改善に関連する、包括的な栄養補給(複 数の微量栄養素とバランスのとれたタン パク質エネルギー)の利点が証拠によって 裏付けられています。193 これはこれは、妊 婦と思春期の少女に対して「厳密な研究に 基づいて、鉄と葉酸を含む出生前多量微量 栄養素サプリメントが推奨される」と述べ た2020年のWHO勧告によって裏付けられ ています。神経管欠損症の予防には、事前 に葉酸を摂取することが推奨されています。 30メチレンテトラヒドロ葉酸還元酵素の遺 伝子型に関係なく、日常的なサプリメント 摂取で十分です。194最近のコクランのシ ステムレビューでは、鉄葉酸と鉄を含む複 数の微量栄養素のサプリメントを毎日摂 取することの証拠が示されました。葉酸単 独は、LMIC における LBW および SGA の リスクを大幅に軽減します 31。適切な食 事を摂取し、栄養状態の良い女性は、追加 のマルチビタミンのサプリメントを必要と しない可能性がありますが、栄養士による 包括的な評価がないため、米国では日常的 なサプリメントの摂取が推奨されていま す。195栄養改善のための対象を絞った 介入が特に必要なサブグループには、未産 婦や貧血の女性が含まれます。妊娠してい ない女性の貧血は最近米国で増加しており 196、世界全体で女性の38%が影響を受け ていると推定されている。特定の地域では 有病率がはるかに高く(>50%)、

197 妊娠前および妊娠第 1 学期の貧血は、早産やLBW と関連している。198,199最近、コリンの補給が、特に女性の場合、コリンの補給が示唆するランダム化対照研究が増えている。アルコール使用歴のある女性は、神経発達の転帰を改善する可能性がある。200e203これらの発見は、サプリメントのみでは代替できないため、前述の栄養価の高い食事の補助として妊娠中にサプリメントを使用する現在の方針と推奨事項を改訂する必要性を過小評価している。健康的な食事。

医療提供者が、健康を改善するため に教育的支援を提供し、生殖年齢の女性 と最適な栄養について話し合うための 時間と手段を確保することが不可欠 である 女性と女児は地域社会で 健康を維持する役割を

担っているため、女性と女児の栄養に取り組むには変革的な変化が必要である個人としての発展の原動力であり、家族の健康と幸福に影響を与える人たちです。最適な生殖に関する健康は、母親の栄養状態が良好であれば達成できます。これは、既知の栄養介入が健康プログラムと一体的にリンクされ、大規模に提供される場合にのみ発生します。

この課題を推進するには、世界的な関与と政治的意志が必要です。会議の専門家らは、生殖周期中の栄養アドバイスを含む、女性のための予防的保健サービスの必要性を強調した。彼らは、個人の健康行動の変化とそれを支援する政策および医療環境の関連性を挙げている204。したがって、健康的な栄養と総合的な微量栄養素のサポートを提供する介入を支援するさらなる努力が必要である。この支援により、妊娠するより多くの女性がしっかりとした胎盤形成と胚形成を確実に経験できるようになり、その結果、器官のエピジェネティックな調節が最

適化されるため、子孫の病気のリスクが低

下することになります205。

主な質問質問

1: 正常な妊婦に特有の栄養要件は何ですか?また、胎児と乳児の最適な健康と発育を生み出す食事の特有の特徴は何ですか?

WHOは、良好な栄養状態を「最適な成長、機能、健康に必要な食物の摂取」と定義しています。良好な栄養状態は、すべての必須栄養素を最適な量と割合で提供するバランスの取れた食事として定義されます。一方、不十分な栄養状態は、(不均衡または全体的な食物摂取不足による)栄養素が不足している食事、または一部の栄養素が不足している食事として定義されます。

成分が過剰に存在しています。」 健康的な食事の追加の特徴には、入手しやすく、受け入れられ、手頃な価格で、安全で、 文化的に適切で、主に適度に摂取される自 然食品で構成される食品が含まれます。

栄養が生殖能力と胎盤と胎児の初期発育に影響を与えるという証拠が増えているため、幼少期や青年期の早い段階から始まる妊娠前の食事と栄養状態が、妊娠中と同等かそれ以上に重要であると思われる証拠が増えています26。、女性のレクのかなり前に起こります。

21 出産適齢期の米国女性の約半数は、加工 食材、脂肪、砂糖、その他の精製炭水化物が 多すぎる不健康な食事を摂っており、栄養 補給も行っていません。

現在の推奨事項を満たしていません。13、14、16、一

般的に妊婦は「二人で食べている」と言われていますが、ほとんどの女性では、平均エネルギー必要量の増加はわずかしかありません。206 対照的に、妊娠前の食事が適切であったと仮定すると、一部の微量栄養素(葉酸や鉄など)の出生前の必要量は、それぞれ 3 分の 1 から 2 分の 1 増加します207。

WHOは、ヨウ素欠乏症が飢餓に次いで脳 損傷の最も一般的な原因であると宣言して おり、軽度のヨウ素欠乏症は依然として発 展途上国と西側先進国、特にヨーロッパの 両方で公衆衛生上の懸念となっている 208。 妊娠中および授乳中の母親のヨウ素必要量は、1日あたり250~300 mgに増加します(妊娠中以外は150 mgと比較)。胎児は甲状腺ホルモンを合成する必要があるため、これらの要件は非常に早期に始まります。これは、初期の増殖神経新生、遊走、分化、神経突起の伸長と誘導、シナプト形成、および髄鞘形成は重要な甲状腺ホルモンめです。胎児の甲状腺は妊娠10~12週目にヨウ素の濃縮を開始し、妊娠18週までに母親の甲状腺ホルモン産生から完全に独立して甲状腺ホルモンを産生し始めます。209,210

妊娠中によく見られる軽度から中等度のヨウ素欠乏症は、子孫の総知能指数スコアの10ポイント低下、注意欠陥および多動性障害の増加と関連していることを実証しました211。なぜなら、妊婦は次のようにあるべきであり、米国女性へのメッセージは「もっと食べるのでは

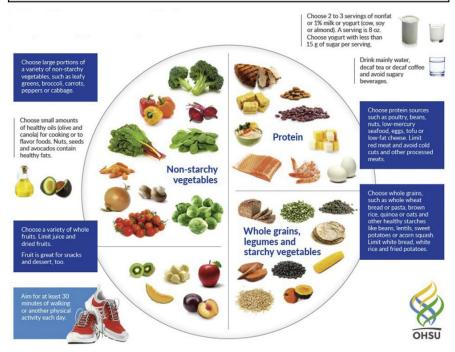
なく、もっと良く食べなさい」であるべき だからです。

これは、低品質の加工食品や飲料の代わりに、 魚、果物、野菜、オメガ3脂肪酸、全粒穀物など、 栄養価の高いさまざまな自然食品を中心とし た食事をとることによって達成でき、過剰にな らずに栄養の質を高めることができます。エネ ルギー摂取量 (USDA 食事ガイドライン) (図 3、表2)。母体の要件は個人の特性によって異な り、妊娠前の食事の質を考慮することに加えて、 母体の大きさ、年齢、在胎週数、多胎妊娠、活動 レベル、病状などの要因も考慮する必要があり ます。 USDA は、医療専門家が妊娠前および 妊娠中の女性に合わせた食事の推奨を調整す るための対話型オンライン ツールと、女性が食 事計画を立てるために使用できる対話型ツー ル MyPlate を提供しています (https:// www.choosemyplate.gov/browse-byaudience/)表示-すべての視聴者/大人/母親-妊娠中-授乳中)。

表3は、患者と健康的な食事について話し合うための健康的な食事の主な特徴を示し、表4と5は、患者との会話のきっかけとなる質問を示しています。

#### **図**3

#### 私の妊娠プレート



マーシャル。妊娠中の栄養:生涯にわたる影響。 Am J Obstet Gynecol 2022。

医療提供者が患者と話すとき。

質問 2: 授乳中の乳児への適切な栄養供給をサポートおよび維持するための、妊娠中および授乳中の主要栄養素の最適なバランスはどのようなものですか?

食事計画は、妊娠を計画している女性、妊娠中、授乳中の女性にとって特に重要です。

食事パターンは、個々の栄養素や食品に焦点を当てるのではなく、食事全体を含む進化する研究領域です。主に医療サービスを利用できる健康な白人女性において、妊娠前および妊娠中の食事パターンとして、野菜、果物、全粒穀物、ナッツ、豆類、魚、植物油の摂取量が多く、肉や精製穀物の摂取量が少ないことが関連しているという、限定的ではあるが一貫した証拠がある。子癇前症、妊娠高血圧症、GDM、早産などの妊娠障害のリスクが減少します。4e6妊娠中の食事パターンと出生体重の結果との関連性についての結論は次のとおりです。

研究デザインにおける在胎週数と性差に 対する出生体重の調整が不十分であるこ と、乳児の体組成の測定値が欠如している こと、栄養摂取量の堅牢なバイオマーカー ではなく再現に依存する食事評価方法論、 主要な構成要素の調整により、一貫性が低 く制限されている。 .6しかし、HEI-2015 に 基づいて、完全母乳育児をしている母子 2組354人の最近のコホートでは、 HEI-2015 に基づき、胎内での母親の質の 高い食事への曝露は乳児の脂肪量の割合 と逆相関していた213。砂糖、加工食品、トラ ンス脂肪や飽和脂肪を摂取し、赤身肉や加 工肉を制限することが推奨されます。どの 食品グループでも厳しく制限する食事療 法、特に炭水化物を欠くケトジェニックダ イエット、乳製品制限(カルシウムとビタ ミンDの欠乏を促進する)によるパレオダイ エット、および過剰な飽和脂肪を含む食事 は避けるべきです。オメガ6脂肪酸とオメ ガ3脂肪酸を多く含む飽和脂肪含有量の 高い食品は、炎症誘発性の食事を構成しま

子孫の肥満および出生後の脂肪組織の発達増加に対する影響の証拠。184,214

授乳中の女性の栄養が乳児のその後の 健康に及ぼす影響に関する文献はほとんど ありません。健康的な食事を摂ることは、授 乳中の母親が自身の健康と授乳中の乳児の 健康をサポートする方法です。母親の食事 の質、特に飽和脂肪と不飽和脂肪を含む食 事性脂肪は、母親が乳児の成長と発達を健 全にスタートさせるための重要な方法です。

妊娠期間を通じて胚と胎児に十分な微量 栄養素を確実に供給する最善の方法は何 でしょうか?

ドコサヘキサエン酸を週に2回魚を摂取 し、葉酸、ビタミン B12、鉄、コリンを摂取す る全粒穀物を含むバランスの取れた食事 が推奨されます。また、妊娠中の女性が1日 あたり 250 mg の合計摂取量を確保でき るように、ヨウ素を 150 mg 補給することが 推奨されます。 209食事制限のある女性 の場合は、栄養士に相談することをお勧めし ます。妊娠を計画している女性には、最適量 の葉酸と鉄分を含むマルチビタミンを毎日 摂取することが推奨されます。必要な栄養 素をすべて含む完全な食事を摂る女性は ほんのわずかな割合であるため、最適なレ ベルの鉄、葉酸、その他の微量栄養素を含む 適切な栄養補助食品を摂取することが推奨 されます。栄養士は、特定の微量栄養素が 不足するリスクのある女性に他の栄養補給 計画を推奨する場合があります。

質問 #3: すべての妊婦は食事の評価と個別のアドバイスを受ける必要がありますか?もしそうなら、そのようなアドバイスを提供できるように専門の従業員を教育するにはどうすればよいでしょうか?

すべての妊婦に対する定期的な栄養評価の 妥当性と実用性は、医療専門家、研究者、政 策立案者の間で議論の焦点となっていま す。普遍的な栄養評価を提供することに消 極的なのは、資源とコストへの影響が部分 的にありますが、部分的には、確実な証拠が 不足していることも原因です。

名前	含まれるもの	除く	利点	リスク
 最適な食事	<del>-</del>	3		
地中海食	植物ベースの食品 - 野菜、 果物、全粒穀物、豆類、ナッツ、 ハーブ、スパイス、オリーブオイル、 魚、鶏肉、赤ワイン 最大40%のカロリーを脂肪から摂取	赤身の肉を月に数回制限する	CVD、死亡率、がん、認知症のリ スクを軽減します	
高血圧を止めるための食 事療法	バランスの取れた複合 炭水化物 (58%)、低脂肪 (28%)、 適度なタンパク質 (18%) 繊維、カルシウム、リン、マ グネシウム、カリウムが豊富	コレステロール、脂肪、ナト リウムが少ない	重量を減らし、低くする 血圧とコレステロールを低下させ、CVDと骨量減少のリスクを 軽減します	ビタミンDの補給が 必要
フレキシタリアンダイエット	ほとんどの場合ベジタリアン、より 多くの野菜、全粒穀物、植物ベ ースまたは非肉タンパク質 (「新しい肉」)、乳製品、 「砂糖とスパイス」	肉と乳製品は、たとえ あれば適度に	血圧とコレステロ ールを下げ、体重を減ら し、心臓病、脳卒中、糖尿病のリ スクを軽減します。	カルシウム、ビタミン B12、鉄分の補給が必要な 場合があります
	材料が5つ未満の家庭料理に 焦点を当てる			
北欧の食事	果物、野菜、豆類、ジャガイモ、全粒 穀物、ナッツ、種子、ライ麦パン、魚、 魚介類、低脂肪乳製品、ハー ブ、スパイス、キャノーラ油	希少な赤身肉と動物性 脂肪 砂糖入りの飲料、砂糖を 添加したもの、加工肉、 精製されたファストフ ードは食べません。	体重を減らし、血圧と炎 症マーカーを低下 させます。	
 妊娠中に避けるべき食事				
アトキンスダイエ ット 20-40-100	低炭水化物 (20 g)、高脂肪、牛肉、豚肉、鶏肉、魚、卵、チーズ、脂肪源	でんぷん質の野 菜、穀物、豆類、単糖類、 牛乳を制限する		ビタミンC、ビタミンB、葉 酸、カルシウム、マグネシウムた 必要です
バレオダイエット	赤身の肉、魚、卵、ナッツ、種子、果物、 野菜、油	加工食品、小麦、その 他の穀物、豆類、乳製品、 じゃがいも、精製砂 糖、塩、精製油	体重を減らし、糖尿病、心臓病、がんのリスクを 軽減します	カルシウム、ビタミン B、全粒穀物の栄養素が必要です
ケトジェニックダイエット	極端な糖質制限ケトーシ ス、皮付き鶏肉、脂肪の多い牛肉、 豚肉、魚、緑黄色野菜、油、固形脂 肪	でんぷん質の根菜、パ ンパスタ、その他の穀 物、果物を避ける	重量を軽減します	新生児の脳の発達が変化 するため、妊娠中は推奨されません ビタミンC、ビタミンB、 葉酸、カルシウム、繊維

有効性4、または妊娠中の母親とそのケアに 対する現在の栄養評価技術の受け入れ可 能性に関する曖昧さ

役割が広く認識されていることに加えて、妊妊婦の栄養状態を評価し、次のことを行う 娠は女性のライフスタイルだけでなく、

しかし、妊娠中の栄養上の健康の重要な 216 したがって、妊娠前または妊娠初期に ことが重要です。

#### 表3

#### 健康的な食事パターンの共通点

未加工の自然食品および飲料

果物と野菜が豊富

全粒穀物と古代穀物を含む複合炭水化物

ナッツや種子を含む健康的な脂肪(一価不飽和および多価不飽和)

健康な魚

植物性タンパク質

もっと水を飲む

赤身の肉と乳製品

マーシャル。妊娠中の栄養:生涯にわたる影響。 Am J Obstet Gynecol 2022。

母親とその家族に最適なケアを提供します。

妊娠中の栄養評価 栄養評価は、人体計測、 食事摂取量の評価、血液バイオマーカーの 評価など、さまざまな方法で実施されます。 各アプローチは栄養状態の特定の側面に関 する具体的な情報を提供しますが、すべての アプローチには限界と利点があります。

生化学マーカーは、母体の栄養素とミネラルの適切性を評価する直接的な方法です。血漿へモグロビンレベルなどの一部のバイオマーカーは貧血の兆候として一般にスクリーニングされますが、これらの検査はすべての栄養素に対して日常的に行われているわけではなく、

ミネラルは、ほとんどの環境において一般的に費用対効果が高くなく、実用的ではないためです。フェリチンは、鉄欠乏症のスクリーニングに使用できますが、サプリメントの推奨カットオフは異なります217。さらに、食事によるFA摂取の評価は、24のFA種と多価不飽和必須オメガを反映する質量分析赤血球(RBC)FA分析によって反映されます。 -6 およびオメガ3FAの摂取量は、ほとんどの研究では通常行われていませんが、現在では分析は単一の血液スポットで行うことができ、費用も妥当になりました。218e220母親の食事摂取量の評価は、かなりの量が必要であり、困難です。実務者に追加の時間、リソース、知識、スキルを提供します。に加えて

これらの課題があるため、妊娠中の女性をケアするほとんどの医療専門家は、食事摂取情報を分析し、食事が不適切であることが判明した場合に女性に適切なアドバイスやサポートを提供する準備が整っていません221。迅速な評価を促進する使いやすいツールが登場するまでは、適切な食事に対処する方法についての明確なガイダンスと、訓練を受けた医療提供者からのサポートが組み込まれているため、栄養評価が臨床現場で日常的に行われる可能性は低いです。

最も一般的に使用される人体測定方法に は、栄養状態の指標として母親の BMI を計 算するために、最初の出産前 (予約) 訪問時 に体重と身長を測定することが含まれます。

しかし、一部の国では、妊娠中の定期的な体 重測定の利点に関する証拠の不足、時間や 設備の不足、母親に引き起こす不安への懸念 などを理由に、追跡体重測定が推奨または 実施されていません。 164 2010 年 7 月に 国立衛生臨床研究所 (NICE) が妊娠中の体 重管理に関するガイダンスを発表した後の 1週間に、英国に拠点を置く子育てインター ネット フォーラムで行われた 400 件の投 稿のテーマ分析では、222 件の懸念が表明 されました。女性は、肥満や過剰な GWG の リスクについて、それを効果的に管理するた めの明確な指導や支援なしに言われただけ で、恩着せがましく感じられると感じている と述べています223。したがって、妊娠中の定 期的な体重測定の価値は、細心の注意を払 って有益なフォローアップなしには重要で す。多くの医療専門家や研究者による議論。 224,225

表4

#### 栄養に関する会話のきっかけ

普段食べている食べ物について教えてください。

避けがちな食べ物はありますか?

自分で食べ物を用意しますか?

自分で準備したものではない食べ物を週に何回食べますか。

あなたは健康的な食事をしていると思いますか?なぜ、あるいはなぜそうではないのでしょうか?

GWG について尋ねられたら、「食事の摂取量についてどう思いますか?」と答えてください。母体と胎児の健康のための栄養を改善する方法と適切な GWG について戦略を立てます。

#### 食糧不安に関する質問すべき声明

過去 12 か月の間に、私たちは追加の食料を買うお金が得られる前に食料がなくなってしまうのではないかと心配していました。

過去 12 か月以内に、私たちが買った食べ物は長持ちせず、追加で買うお金もありませんでした。

GWG、妊娠中の体重増加。

マーシャル。妊娠中の栄養:生涯にわたる影響。 Am J Obstet Gynecol 2022。

妊娠前、妊娠中、妊娠後の女性の栄養上の健康を改善するための政府および専門機関の政策の変化 妊娠中の健康と子宮内胎児の発育およびその後の成長

に関する母親の栄養の重要性は広く認識されています。しかし、周産期における女性の栄養評価および関連するケアに関する政策や実践には、国内および各国間で大きなばらつきがあります。いくつかの取り組みや

表5	
用語集	
健康的な食事指数	一連の食品が食事療法の重要な推奨事項とどの程度一致しているかを評価するために使用される食事の質の尺度。 アメリカ人向けのガイドライン(https://www.fns.usda.gov/resource/healthy-eating-index-hei)
推定平均値 要件	グループ内の健康な個人の半数の必要量を満たすと推定される栄養素摂取量(https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK45182/)
ケトーシス	脂肪が体の燃料の大部分を提供する代謝状態
微量栄養素	生物の正常な成長と発達に微量に必要なビタミンとミネラル
栄養失調	栄養バランスの乱れ
栄養豊富	含まれるカロリーの割に栄養素が比較的豊富な食品
栄養不足	十分な食物を摂取していない、または健康に必要な物質を含む食物を十分に摂取していないことによって引き起こされる、適切な栄養の欠如。 成長と健康
栄養過多	過剰な栄養素の摂取によって生じる栄養失調の一種で、体脂肪の蓄積につながり、健康を害します。
プレバイオティクス	人間の微生物叢の餌となる食品
プロバイオティクス	体内の正常な微生物叢を維持または改善することを目的とした生きた微生物を含む食品またはサプリメント
加工食品	食品を変化させたり保存したりするために、一連の機械的または化学的操作が行われた食品
自然食品	精製や加工がほとんどまたはまったくなく、人工添加物や保存料が含まれていない食品。自然食品またはオーガニック食品
マーシャル。妊娠中の栄養:生	涯にわたる影響。 Am J Obstet Gynecol 2022。

世界中の組織が 増大する問題に対処しようとした 母親の栄養上の課題 国民を含む人口 医学アカデミー (以前は IOM)、NICE、222、および Think Nutrition 26さらに、米国のような取り組みもある。

キングダム「すべての接触が重要」、 健康的なライフスタイルを促進することを目的とする あらゆる機会に患者が そして母親はクリニックに通うか訪問します 226ただし、 推奨事項と実践には明らかな矛盾がある。

最適なライフスタイルと栄養上の健康を達 成するのに逆効果

生殖期間中。の欠如

臨床的に意味のある、および/または局所的 に敏感で効果的な妊娠体重管理における 十分な証拠4

主なアプローチとして挙げられているのは、 現在の栄養評価と関連するケアのばらつきの理 由、および

管理。栄養教育の提供と介入の導入

特に妊娠前から

思春期227,228から妊娠まで、そしてより幅 広い目的でデジタルソースを使用する 婚約が提案されています229 更なる緊急の必要性がある

文化的提供に関する研究

~に対する繊細かつ効果的な介入

健康的なライフスタイルと信頼できる栄養 評価を促進します。 周産期。

質問 #4: どのように対処すべきか特別な人々の栄養ニーズそれらを含む女性の人口定期的に多すぎる、または過剰に摂取するカロリーが少ないのか、それとも栄養素が不足しているのか?特別な女性集団と特有の栄養ニーズを持つ妊婦は、

思春期の少女や障害を持つ女性も含まれる GDM、妊娠前DMの女性、 太りすぎの女性、女性 肥満を伴う(特に重度) 肥満)、子癇前症の女性、および 低体重の女性。それは 問題に対処するために、個々のグループがこれらの特別な集団をターゲットにする戦略 を開発することを強く推奨します。 それぞれの条件の独自性。

主要な研究ギャップと 将来への提言 方向

動物や人間の膨大な量の作品 観察研究と成長 を目的とした実験の数 母親の栄養の仕組みを理解する 物事はエキサイティングですが、たくさんあります で研究を行う際の課題 妊娠中の栄養分野 女性。私たちはまだ初期段階にいます ある種の因果関係が生じ、一貫性があり、 微妙なデータ、優先的に基づいて より堅牢な食事バイオマーカー 28,32,33,230 動物研究はメカニズムを明 らかにする

病気のリスクを与える発達上の特徴の説明 と

関連するエピジェネティックな変化が考えられるが、動物での発見には実証が必要である 臨床に応用される前のヒト。これは特に次の場合に当てはまります。 思春期の妊娠では、

人間のデータは限られています。観察的

遡及的な疫学研究

飢餓コホート研究などのデザイン、 将来的に収集されたコホートは、 動物の仕事を裏付ける興味深い証拠には 貢献したが、せいぜい、

相関関係が証明された

栄養暴露が頻繁に行われるため、 他の社会的および環境的精神的暴露と 追跡します。ダイエットは難しい

正確に測定し、重要な

栄養暴露の窓が不十分になる可能性があります 既知であるか、結果によって異なる場合があります 勉強しました。よく設計された前向きコホート研究であっても、栄養学的には

重大な事態が発生した後に対策が開始される可能性がある

あるいは、女性の摂取量や体重の完全な範囲を確実に捉えていない食事想起の主観的な測定値と混同され、曝露範囲が単一の時点に限定される可能性があります。母子の転帰には多因子があり、特定の曝露の役割や他の曝露の影響を修正することを特定することが困難です。観察研究は、共有の遺伝学と環境をより適切に制御できる兄弟分析の使用など、新しい分析方法によって強化できます。

これらのアプローチは交絡をよりよく制御できますが、明確な因果関係を確立するレベルにはまだ達していません。230 のRCT により因果関係の推論が可能になります。

しかし、妊娠第2学期の初めなど、実行可能な介入のタイミングでは、感受性の重要な時期を逃す可能性があるため、不十分であることがよくあります。さらに、研究では限られた時間枠内の特定の曝露にのみ焦点を当てることができ、その後の曝露を制御することはできません。現時点では、参加者を生涯にわたって追跡するのに十分な時間をとれる実験研究を実施することは不可能であり、出

産適齢期の女性を健康的ではないと思われる食事に無作為に割り付けることも不可能である。子供の生涯にわたる母親の介入(過

剰なGWGの減少など)から、小児期、青年期、および成人期の肥満または慢性疾患の発症の結果に至るまでの一連の出来事を実証することも同様に困難です。生涯にわたる数え切れないほどの異質な性的発達への曝露。そのような情報が次世代に確実に利用できるようにするために、多世代にわたる研究を確立する必要があります。

今後の研究により、マイクロバイオームや食事など、新しく認識された医学分野が人間の子孫の健康に果たす役割について、新たな情報がもたらされるでしょう。母親のマイクロバイオームは、母子の健康に関するさまざまな重要な結果を決定する重要な要素として認識されています。

231 乳児期初期に獲得されたマイクロバイ オームの組成は、乳児および成人の免疫機 能と代謝状態を形成するために重要です。 232幼少期の腸内細菌叢の異常が出生後に 寄与するメカニズム炎症と病気の進行はま だ不明です。代謝可塑性は、微生物が炎症の 開始と、肥満、T1DM および T2DM、脂肪肝 疾患、さらには自閉症を含む小児非感染性 疾患への進行に決定的に寄与しているという 観察の基礎となると提案されている 233。 1 つの食事がすべてに当てはまるという仮 定は、多量栄養素と微量栄養素に関する推 奨事項がすべての個人に同じように影響を 与えるわけではないことを示しています。 234食事がゲノム、エピゲノム、および人の 代謝と相互作用する環境への精神的曝露で あることを考えると、この分野ではニュートリ ゲノミクスと栄養遺伝学のアプローチを使 用して、食事、遺伝子、健康の間の相互作用を 考慮した個別化された栄養の開発により、個 人にとって最適な食事を特定することが可

能になる可能性があります。234

いくつかの研究では、妊娠中のプレバイオティクスとプロバイオティクスが利益をもたらすことを示唆しています235。しかし、食事も同時に変更されるため、証拠の質は弱いです。現在までのところ、肥満の妊婦を対象としたプロバイオティクスまたはプレバイオティクスのランダム化臨床試験では、乳児の外出に対する効果はほとんど示されていません。

しかし、マイクロバイオームの変化による妊娠中または授乳中の代謝経路の再構築は、 次世代における有害な発達プログラミング を減少させる可能性を秘めています。

資金提供機関の即時対応を必要とする妊娠中および授乳期の栄養に関する優先推奨事項を以下に示します。

#### 具体的な大きなギャップ

資金提供機関は、以下に関連する質の高い証拠の生成を指示する上で積極的な 役割を果たすべきである。 妊娠中の栄養。これは、研究全体にわたる標準化、交絡因子の制御、および研究全体および特定の集団内での共通の尺度の収集を必要とする資金調達の機会を通じて達成される可能性がある一方で、最適な一般化可能性のために多様な集団の登録を確保することができます。

資金提供機関は、調査員に特定の変数を 含めるよう要求し、将来の研究を比較し たりデータをプールしたりする能力を高 めるために、それらの測定方法を指示する ことができます。

栄養状態を評価するために栄養生化学マーカーを特定および検証することを目的 とした研究プロジェクトが強く推奨され ます。

栄養の推奨事項を個別化する方法を特定するためのニュートリゲノムベースのアプローチの開発を理解するには、研究が必要です。

母子の健康に対する腸内マイクロバイオームの影響に関する研究は、食事、母乳オリゴ糖、プレバイオティクスやプロバイオティクスによる操作が周産期の転帰にどのように影響するかについての理解を高めるための非常に重要な分野として浮上しています。

効果的な栄養戦略を開発し実行するに は、思春期の妊娠と多胎妊娠に関する質 の高い研究が必要です。

政府、専門家、学術団体、慈善団体の代表 を含む国家政策グループを結成し、妊娠 中および授乳中、女性の栄養価の高い食 品の摂取を促進するアプローチを開発す る必要がある。

次の戦略が推奨されます。

トレーニング中のすべての提供者を対象 に、学術的な臨床プログラム全体で栄養 に焦点を当てた、科学的根拠に基づいた 教育アプローチを設計し、学際的なチームによる管理アプローチを強調します。

は

栄養に焦点を当てた介入における科学 的根拠に基づいた教育を設計する

消費者と妊婦とその家族の両方を含む一般 の人々を対象としています。

擁護団体を活用して、証拠に基づいた栄養 に関する知識を公共プラットフォーム全体 に浸透させます。

テクノロジーを活用して適切な栄養教育 (ア プリ) を普及し、科学者、政策立案者、一般住 民の間のつながりを築きます。

胎児の成長に関する理解における大きなギャップを埋めること:現在の超音波技術の限界を超えて、妊娠中に身長、頭囲、「体重」などの胎児の成長を正確、反復的、非侵襲的に測定するための簡単なアプローチを開発すること。体組成-最低限、除脂肪量と脂肪量。このような方法により、胎児の成長基準を開発し、独自の集団や施設内で局所的にそのような臨床測定を行い、さまざまな母親の食事や環境条件への反応を測定するための重要なアプローチが可能になるでしょう。

血糖パターンを確立するために、妊娠中およ び長期間にわたって母体のグルコース濃度 を測定します(例、継続的なグルコースモニ ター)。妊娠中の母親のグルコース代謝とグ ルコース濃度を改善し、胎児の成長と発達へ の悪影響を回避または軽減する能力におけ る大きなギャップは、より継続的な日中およ び夜間の測定が欠如していることであり、こ れは母親のグルコース濃度を維持するのに 役立つ可能性があります。「正常」の範囲 で、さらに長期間にわたって「適度に」一定 のレベルを保ちます。現在、かなり多くの研究 が進行中であり、このアプローチが現在の妊 娠管理を改善する可能性があることを示し ています。237e241妊娠中および長期間にわ たって母体の脂質濃度とプロファイルを測 定する、胎児による脂質の利用可能性と使用 を評価するためのより良い方法を導入す る。、空腹時と食後の両方のトリグリセリド と赤血球 FA プロファイルを含 み、後者は特徴付けられます。

FA、オメガ-6、およびオメガ-3多価不飽和必須脂肪酸の食事摂取。さらに、母親の脂質濃度を「正常な」範囲に、適切かつ成功した母親の食事で比較的一定の濃度に維持する方法を決定することが重要です。母親の食事における必須のオメガ-3FAは、胎児の成長のために十分なオメガ-6FAとともに強調され、最適な神経発達と脳の成長を確保する必要があります。晩年の代謝、肥満、神経発達、認知能力のリスクに対する長期的な影響は、今後の研究でも依然として高い優先事項である。

最適な母親の食事タンパク質含有量が不明であることを考慮すると、胎児の正常なアミノ酸とタンパク質の栄養状態をより明確に識別できます。胎児における個々のアミノ酸の調節的役割については、より明確な定義が必要です。

胎児とその胎盤が成長制限(栄養不足)の 兆候を示している母親に最適な栄養を与え る方法と、胎児と胎盤が脂肪量の過剰成長 (栄養過剰)の兆候を示している母親に妊娠 のできるだけ早い段階で栄養を与える方法 を区別します。 242

#### 妊娠糖尿病と肥満

GDM および/または肥満の女性の妊娠の転帰を改善するには、次の戦略が提案されています。

新生児肥満度の測定など、RCT における診断基準と共通の優先措置について、分野全体でコンセンサスを確立します。

合意され、明確に定義された結果と多施設共 同試験の適切な検出力推定値を使用して、 前向きな計画を推進します。

電子医療記録データをリンクして、報告された母親の妊娠前体重ではなく測定値を利用するなど、一貫した BMI 報告を確立します。

一貫性のある GWG レポートに、合計とパタ ーンの両方を含めることを奨励します。 GWG。 代謝の不均一性を緩和するために、必要に応じて、すべての主要な民族グループ内の女性の研究を含め、別個のグループ(民族、耐糖能障害の程度、インスリン抵抗性、インスリン分泌異常)として分析します。

標準化された治療法を使用してください。全体的な目標は、すべての妊婦にそうあるべきであるのと同様に、GDMの女性にとって手頃で文化的に受け入れられるバランスの取れた栄養を摂取し、母体の体重と血糖濃度を正常化することです。民族的に多様な女性や社会経済的地位が低い女性の代表が増加すべきである

#### 壮能。

母親、マイクロバイオーム、そして潜在的には 胎児に特有のニュートリゲノミクスを利用し た食事操作に対して、代謝能力の異なる個人 がどのように異なる反応を示すかを確認し ます(個別栄養学)。

妊娠前の肥満・代謝外科手術研究の今後の方向性は次のとおりです。

人種および民族的地位別の妊娠結果

微量栄養素の補給が母体と胎児の転帰に 及ぼす影響

特定の肥満手術の影響、手術のタイミング、 GWG とその後の母子転帰

成長制限のある乳児のリスク増加のメカニズム

小児期の発達、成長、成人期の慢性疾患の発現に対する影響

子癇前症の研究には、栄養学研究の通常の課題に加えて、特別な課題も提示されました。これらのことから、成功した研究は次のとおりであることが示唆されました。

研究は妊娠前および受胎前期間に行う必要があります。栄養学的に関連した子癇前症の発症の多くは妊娠の非常に初期に見られますが、一部は妊娠前から見られる場合もあります。

子癇前症の自己申告は非常に不正確 (50%e59%の陽性的中率)であるため、研究では、HDPと自己申告の間の混乱を避ける正確な医学的診断が必要です。243研究では、子癇前症の異質な性格と危険因子を

認識する必要があります。そして「部 分集合」を考慮するよう努めます。

#### 結論女性とそ

の子孫の健康を促進し促進するために、女性の栄養と体重を妊娠前、妊娠中、妊娠後に評価し、改善する必要があるという点では一貫した合意が得られています。

26,244,245 したがって、根底にあるメカニズムの決定的な科学的証明を待つ必要はありません。妊娠前、妊娠中、授乳中に栄養豊富な食事を推奨する前に、妊娠中の女性における質の高い栄養の潜在的な有益な効果を検討してください。

今こそ、生殖年齢における女性の栄養ニーズに関する現在の知識を評価し、その知識を応用し、栄養価の高い食料の利用可能性を確保する公衆衛生政策を策定し、女性の健康を強く奨励する時期である、というのが著者らの見解である。資金提供機関は、

すべての人々の健康効果を向上させるため にいくつかの知識のギャップに対処する栄養学研究を優先するよう求めます。 -

#### 謝辞

私たちは、カンファレンスに貢献してくれた Vitamix Foundation と Bob's Red Mill、そして 2019 Nutrition

in Strength カンファレンスで講演者を務めた専門家に深く 9. 食感謝の意を表します。彼らの貢献はこの原稿の執筆において シ部 重要でした。このレビューに関与した専門家は次のとおりで す。ミシガン大学ジェニファーバーバー博士。アンドリュー・ 202 ブレマー医学博士、ユーニス・ケネディ・シュライバー国立小 202 健康・人間開発研究所(NICHD)、国立衛生研究所(NIH)。 ス。ロミー・ガイヤール博士、オランダ、エラスムス大学。ケレ・モーリー医学博士、ナショナル・マーチ・オブ・ダイムズ。 Kripa Raghavan 博士、博士、MPH、修士、米国農務省栄養政策推 10. 生センター。ダニエル・ライテン博士、NICHD、NIH。ウシャ・ラマクリシュナン博士、エモリー大学。リアン・レッドマン博士、アドOS、ペニントン生物医学研究センター、ロベルト・ロメロ医 師、NICHD、NIH。 Kartik Shankar 博士、DABT、アンシュツ大学メディカルキャンパス

コロラド州; Diane Stadler、博士、RD、オレゴン健康科学大学。アリソン・スタイバー博士、RDN、栄養学および栄養学アカデミー、チット・タランジャン・ヤジニク医師、FRCP、キング・エドワード・ミー・モラル病院研究センター、インド。

#### 参考文献

1.バーカーDJ。成人病の発生原因。 J Am Coll Nutr 2004-23-5885-95S。

2.世界保健機関。前向きな妊娠体験のためのWHO の出生前 ケアの推奨事項。栄養介入の最新情報:妊娠中の複数の微量 栄養素のサプリメント。スイス、ジュネーブ:世界保健機 関。 2020年。

3.米国科学、工学、医学アカデミー、健康医学部門、食品栄養 委員会: Harrison M 編

妊娠中および授乳中の栄養新しい証拠の探索:ワークショップの議事録。ワシントン DC: 全米アカデミーは報道機関に所属。 2020年。

4.ストゥーディEE、スパーンJM、カサヴァーレKO。妊娠と出産から24か月までのプロジェクト:食事と健康に関する一連の体系的なレビュー。

Am J Clin Nutr 2019;109:685-697S。

5. Raghavan R.Dreibelbis C.Kingshipp BL、他。妊娠前および妊娠中の食事パターンと母親の転帰:系統的レビュー。 Am J Clin Nutr 2019;109:705–728S。

6. Raghavan R、Dreibelbis C、Kingshipp BL、他。妊娠前および妊娠中の食事パターンと出産結果: 系統的レビュー。

Am J Clin Nutr 2019;109:729-756S。

7. Güngör D、Nadaud P、LaPergola CC、他。 乳児のミルク哺乳習慣と糖尿病は子孫に影響する:系統 的レビュー。 Am J Clin Nutr 2019;109:817–837S。

8. 米国農務省。米国保健福祉省。アメリカ人の食事ガイドライン、2020~2025年。第9版。アメリカ人のための食事ガイドライン。2020年。

https://www.dietaryguidelines.gov/ sites/default/files/2020-12/

Dietary\_guidelines\_for\_Americans\_2020**2021 年**入事から**入手**できます。 KM、マシューズ N.グレイジャー J.ジャクソ 月 11 日にアクセス。 ン A.ウィルマン C.シブリー CP。ヒト胎盤の微絨毛形質膜に

9. 食事ガイドライン諮問委員会。 2020 年食事ガイドライン諮問委員会の科学報告書: 農務長官および保健福祉長官への諮問報告書。アメリカ人のための食事ガイドライン。 2020. https://www.で入手可能です。 Dietguidelines.gov/2020-諮問委員会の報告書。 2021 年 11 月 11 日にアクセス。

10. Koletzko B.Godfrey KM、Poston L.他。 妊娠中、授乳期、幼児期の栄養と、その母親と長期の子供 の健康への影響: 早期栄養プロジェクトの推奨事項。アン •ヌトル・メタタブ 2019;74: 93–106。

11.副NP、シャルマAJ、キムSY、ヒンクルSN。 在胎体重増加の適正性に関連する有病率と特徴。 Obstet Gynecol 2015;125:773-81。

12.ロビンス CL、ザパタ LB、ファー SL、他。中核的な状態の先入観の健康指標 -

妊娠リスク評価モニタリング システムおよび行動リスク因子監視システム、 2009 年。MMWR Surveill Summ 2014;63:1-62。

13.シンD、リーKW、ソンWO。妊娠前の体重状態は、妊娠中の 食事の質および栄養バイオマーカーと関連しています。栄養 素 2016;8:162。

14.ボドナー・LM、シムハン・HN、パーカー・CB、他。 米国の妊婦の大規模コホートにおける国の食事指導の遵守 における人種的または民族的および社会経済的不平等。 J Acad Nutr Diet 2017:117:867-77.e3。

15.カーマイケル SL、Ma C、フェルドカンプ ML、ショー GM; 全国先天性欠損症予防研究。妊娠前年の母親のサブグループ間で通常の食事摂取量を比較。公衆衛生担当者 2019;134: 155-63。

16.ベイリー RL、パック SG、フルゴニ VL 3位、レイディ KC、カタラーノ PM。米国の妊婦の通常の食事摂取量の合計の推定。 JAMA Netw オープン 2019;2:e195967。

17.ライ D、バード JK、マクバーニー M、チャップマンノヴァコフスキー KM。出産適齢期の女性の栄養素摂取量とバイオマーカーによって評価される栄養状態は、アメリカで栄養不足の負担が増大しているのでしょうか?

公衆衛生栄養学 2015;18:1658-69。

**18.**アーモンド D、カリー J. Killing me soly: 胎児の起源の仮説。 J Econ Perspect 2011;25: 153–72。

19. Hytten F. 妊娠中の栄養要件。満たされていない場合は どうなりますか?

助産学 1990;6:140-5。

**20.**エイブラムス B、アルトマン SL、ピケット KE。妊娠中のナンシーの体重増加:依然として議論の余地がある。 Am J Clin Nutr 2000;71:1233–1241S。

21.スティーブンソン J、ヘスルハースト N、ホール J、他。 始める前に:妊娠前期の栄養とライフスタイル、そして将来 の健康に対するその重要性。ランセット 2018;391:1830-41。

22.フレミング TP、ワトキンス AJ、ベラスケス MA、他。**受胎**時前後の生涯健康の起源:原因と結果。ランセット2018;391:1842-52。

ン A、ウィルマン C、シブリー CP。ヒト胎盤の微絨毛形質膜による中性アミ/酸**の取り込みは、**正常な妊娠における出生時の胎児の大きさと逆相関します。 J Clin Endocrinol Metab 1998;83:3320-6。

24. アミンIOM 妊娠体重ガイドラインを再検討する医学研究所 (米国) および米国研究評議会 (米国) 委員会: Rasmussen KM、Yaktine AL、編。妊娠中の体重増加:ガイドラインの再検討。

ワシントン (DC): National Academies Press (米国); 2009 年。

**25.**コミニアレク MA、ピースマン AM。妊娠中の体重増加。 Am J Obstet Gynecol 2017;217: 642–51。

**26.**ハンソン MA、バーズリー A、デレジル LM、他。 国際産婦人科連盟(FIGO)は、青少年、妊娠前、母親の栄養 に関する「栄養を第一に考えよう」と推奨しています。 Int J Gynaecol Obstet 2015;131:S213-53。

- **27.** Ramakrishnan U、Grant F、Goldenberg T、 Zongrone A、Martorell R.妊娠前および妊娠初期中の女性 の栄養が母体と乳児の転帰に及ぼす影響: 系統的レビュ ー。 Paediatr Perinat Epidemiol 2012;26: 285–301。
- **28.** Lindsay KL、Buss C、Wadhwa PD、 Entringer S. 妊娠中の栄養とストレスの相互作用: 胎児の脳発達のプログラミングへの影響。バイオル精神医学2019;85:135–49。
- 29.ボルヘ TC、アーセ H、ブランツァーター AL、ビーレ G. 妊娠中の母親の食事の質が子どもの認知的および行動的結果に与える重要性:体系的レビューとメタ分析。 BMJ オープン 2017;7:e016777。
- 30. De-Regil LM、Peña-Rosas JP、Fernández Gaxiola AC、Rayco-Solon P. 先天異常を予防するための、受胎前経口葉酸補給の効果と安全性。 コクラン データベースシステム改訂 2015:CD007950。
- 31.キーツ EC、ハイダー BA、タム E、ブッタ ZA。 妊娠中の女性のための複数の微量栄養素の補給。コクラン データベースシステム改訂 2019;3:CD004905。
- **32.** Fall CHD、クマラン K.人間の初期の代謝プログラム。 Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci 2019;374:20180123。
- 33. Aris IM、Fleisch AF、Oken E.病気の発生原因: 出現する 出生前危険因子と将来の病気のリスク。 Curr Epidemiol Rep 2018;5:293-302。
- 34. Lassance L、Haghiac M、Leahy P、他。
- インスリンおよび肥満にさらされた胎盤における初期トランスクリプトーム シグネチャーの同定。 Am J Obstet Gynecol 2015;212:647.e1-11。
- 35.カルキンス K、デバスカー SU。成人病の胎児由来。 Curr Probl Pediatr Adolesc Health Care 2011;41:158-76。
- 36.スタナー SA、ブルマー K、アンドレス C、他。子宮内の栄養失調が成人後の糖尿病や冠状動脈性心疾患を決定するのでしょうか?レニングラード包囲研究、横断研究の結果。 BMJ 1997;315:1342-8。
- 37. 世界保健機関。小児肥満撲滅に関する委員会の報告書: 実施計画: 要旨。
- 世界保健機関。 2017。https://apps.who.int/iris/handle/10665/259349 から入手できます。 2021 年 11 月 11 日にアクセス。
- 38.ハンビッジ KM、バン CM、マクルーア EM、他。女性の最初の妊娠前栄養試験では、母親の特徴が胎児の成長反応に影響を与えます。栄養素 2019;11:2534。
- 39.ハンビッジ KM、ウェストコット JE、ガルセス A、他。 妊娠前に開始された包括的な母親の栄養補給に関する多国 間ランダム化対照試験、ウィメンファースト試験。 Am J Clin Nutr 2019:109:457-69。
- **40.** ACOG Practice Bulletin No 156:妊娠中の肥満。産科婦人科 2015;126: e112-26。
- 41.フリーガル KM、クルゾン=モラン D、キャロル MD、フライアー CD、オグデン CL。 2005 年から 2014 年の米国成人の肥満傾向。JAMA 2016;315:2284-91。

- 42. van Elten TM、Karsten MDA、Geelen A、他。 妊娠前のライフスタイル介入により、肥満と不妊症の女性の 長期的なエネルギー摂取量が減少する: ランダム化比較試 験。 Int J Behav Nutr Phys Act 2019;16:3。 43. van Elten TM、Karsten MDA、Geelen A、他。
- 肥満の不妊女性に対する妊娠前のライフスタイル介入が食事と身体活動に及ぼす影響。ランダム化比較試験の二次分析。 PLoS One 2018;13:e0206888。
- 44.オプレイ N、グリベル RM、ドイセン AR、ドッド JM。過体 重または肥満の女性の妊娠結果を改善するための、妊娠前 の健康プログラムと介入を指導しました。コクラン データ ベース システム改訂 2015;7: CD010932。
- **45.**カタラーノ PM、ティスビル ED、アレン SR、マクビーン JH、マコーリフ TL。新生児の体組成の推定による胎児の成長の評価。 Obstet Gynecol 1992;79:46-50。
- 46.前向きな妊娠経験のための産前ケアに関するWHOの推奨事項。スイス、ジュネーブ:世界保健機関。 2016年。
- **47.** Blencowe H,Krasevec J,de Onis M,他。 2000 年からの傾向を伴う 2015 年の国、地域、世界の低出 生体重児推定値:体系的な分析。ランセット グローブ ヘル ス2019:7:e849-60。
- 48.サラーム RA、ダス JK、アリ A、ラッシ ZS、ブッタ ZA。母体の栄養不足と子宮内の成長制限。専門家 Rev Obstet Gynecol 2013;8:559-67。
- 49.バーグマン RL、バーグマン KE、デューデンハウゼン JW。妊娠中の栄養不足と成長制限。 Nestle Nutr Workshop Ser Pediatr Program 2008;61:103–21。
- 50.ソーン SR、ローザンス PJ、ブラウン LD、ヘイ WW ジュニア。子宮内発育制限表現型: 胎児の適応と、晩年のインスリン抵抗性および糖尿病への潜在的な影響。 Semin Reprod Med 2011;29:225-36。
- 51.ソーン SR、ブラウン LD、ローザンス PJ、ヘイ WW ジュニア、フリードマン JE。子宮内発育が制限されている羊胎児における肝臓でのグルコース産生の増加は、インスリンによって抑制されません。糖尿病 2013:62:65-73。
- 52.グラックマンPD、ハンソンMA、ブクリヤスT、ローFM、ビードルAS。代謝疾患および心血管疾患を支えるエピジェネティックなメカニズム。 Nat Rev Endocrinol 2009;5:401-8。
- 53.ロスMG、ビールMH。子宮の成長制限による成人の後遺症。セミン・ペリナトール2008;32:213-8。
- 54.モリソンJL、レグノートTR。妊娠中の栄養:母親の食事と 栄養供給の変化に対する胎児の適応を最適化します。栄養 素2016;8:342。
- 55.アメリカ産科婦人科学会の猫科医委員会の実践報告に関する委員会 -産科および母体胎児医学会。 ACOG Practice Bulletin No. 204: 胎児発育制限。産科婦人科 2019;133:
- e97-109
- 56.カー DJ、ウォレス JM、エイトケン RP 他子宮胎盤アデ ノウイルス血管内皮増殖因子遺伝子治療により胎児数が増加

- 成長が制限された羊の妊娠における成長速度。ハム・ジーン・ サー 2014;25:375-84。
- 57. Potdar RD、Sahariah SA、Gandhi M、他。 女性の食事の質の改善は、妊娠中の先入観の味方となる: 出生体重と低出生体重児の罹患率への影響インドでのラン ダム化対照有効性試験(ムンバイ母体栄養プロジェク ト)。 Am J Clin Nutr 2014;100:1257-68。
- 58. Embleton ND、Skeath T. 早産で生まれた青少年の成長と代謝および認知の成果を追いつく。 Nestlé Nutr Inst Work shop Ser 2015;81:61–71。
- 59.エンブルトン ND、コラダ M、ウッド CL、ピアース MS、スワミー R、チーザム TD。早産で生まれた青少年の成長と代謝の成果を追いつく。 Arch Dis Child 2016;101: 1026-31。
- 60. Heude B、Thiébaugeorges O、Goua V、他。 妊娠前のBMIと妊娠中の体重増加:妊娠糖尿病や高血圧、出 産転帰との関係。
- 母子保健 J 2012;16:355-63。
- 61.ババー LA、ヘルナンデス TL。母体の脂質と胎児の過剰成長: 脂肪から脂肪を作る。クリン・サー 2018;40:1638-47。
- 62.ヘルナンデスTL、ヴァンペルトRE、アンダーソンMA、他。 妊娠糖尿病における高複合炭水化物食はグルコース目標を 達成し、食後の脂質を低下させる:ランダム化クロスオーバ 一研究を実施、糖尿病ケア2014:37:1254-62。
- 63.バブアー LA、ファラビ SS、フリードマン JE、他。 妊娠初期の肥満女性では、食後トリグリセリドは新生児の脂肪をブドウ糖よりも強く予測します。肥満 (シルバースプリング) 2018:26:1347-56。
- 64.クルカルニ SR、クマラン K、ラオ SR、他。 母体の脂質は胎児の成長にとってブドウ糖と同じくらい重 要です: ブネー母体栄養調査の結果。糖尿病ケア 2013;36: 2706-13。
- 65.アダンク MC、ベンショップ L、コース AW、他。 妊娠初期の母体の脂質プロファイルは、胎児の成長および 在胎齢に対して大きくなる子どものリスクと関連している: 集団ベースの前向きコホート研究 :妊娠初期の母体の脂質 プロファイルと胎児の成長。
- BMC Med 2020;18:276。

ル・メタブ 2019;25:73-82。

- 66. Herrera E, Desoye G.正常および妊娠糖尿病状態における母体および胎児の脂質代謝。 Horm Mol Biol Clin Investig 2016;26:109–27。
- 67.キム SR、久保 哲、黒田 裕 他ヒトの培養胎児肝細胞と成 人肝細胞の比較メタボローム分析。 J Toxicol Sci 2014;39:717-23。
- 68.エルサクル JM、ダン JC、テナント K、他。 母親の過剰栄養の非ヒト霊長類モデルにおいて、母親の西 洋風の食事は子孫の膵島の構成と機能に影響を与える。モ
- **69.** Carver TD.Anderson SM.Aldoretta PA、 Esler AL、 Hay WW Jr.慢性高血糖の羊胎児におけるインスリン分泌の グルコース抑制。 Pediatr Res 1995;38:754–62。

70.ジン YH、ソン YF、ヤオ YM、イン J、ワン DG、ガオ LP。妊娠高血糖によって引き起こされる胎児樹状突起の発達の遅延は、脳のインスリン/IGF-I シグナルと関連しています。 Int J Dev Neurosci 2014;37:15-20。

71. Bytoft B、Knorr S、Vlachova Z、他。 1 型糖尿病の女性の思春期の子孫における子宮内高血糖の長期的な認知への影響(EPICOM 研究)。ディアベテスケア 2016;39:1356-63。 72.オーエン N、ディアス LJ、レイグル E、他。プリプレグナンシー糖尿病と子孫の先天性心

疾患のリスク:全国コホート研究。循環2016;133:2243-53。

#### 73.マッキン ST、ネルソン SM、ワイルド SH、他。 糖尿病女性の死産に関連する要因。糖尿病学 2019;62:1938-

74. Browne K,Park BY,Goetzinger KR、 Caughey AB、Yao R.死産のリスクに対する肥満と妊娠前糖尿病の共同影響。 J Matern 胎児新生児医学 2021;34: 332-8。

# 75. Anderson EL、Howe LD、Jones HE、 Higgins JP、 Lawlor DA、Fraser A.小児および青少年における非アルコール性脂肪肝疾患の有病率:体系的レビューとメタ分析。 PLoS One 2015;10:e0140908。

[ PubMed ] 76. Wesolowski SR.Kasmi KC.Jonscher KR、Friedman JE。 NAFLDの発生的起源:手がかり。 Nat Rev Gastroenterol Hepatol 2017;14:81–96。

77. Brumbaugh DE、Tearse P、Cree-Green M、他。肝内脂肪は、妊娠糖尿病を患う肥満女性の新生児では増加します。 J Pediatr 2013;162:

#### 930-6.e1。

78.ヘルナンデス TL、ファラビ SS、ハーシュ NM、他。 妊娠糖尿病における母体のトリグリセリドは、皮下脂肪とは 無関係に新生児肝脂肪の増加と強く関連しています。

#### 糖尿病 2019;68.

79. Newton KP、Feldman HS、Chambers CD、他。低出生体重および高出生体重は、小児の非アルコール性脂肪肝疾患の危険因子です。

J Pediatr 2017;187:141-6.e1。

80.コンデ=アグデロ A、ベリザン JM、ラマーズ C. ラテンアメリカにおける思春期の妊娠に関連する母子周産 期の罹患率と死亡率 ・横断研究。 Am J Obstet Gynecol 2005;192:342-9。

81. Ganchimeg T、Ota E、Morisaki N、et al.

思春期の母親の妊娠と出産の結果: 世界保健機関の多国間研究。

BJOG

#### 2014;121(Suppl1):40-8。

82. Neal S.Channon AA.Chintsanya J.出生時の若い母親の年齢が新生児死亡率に及ぼす影響: 45 の低中所得国からの証拠。 PLoS One 2018;13: e0195731。

### [PubMed] 83. Salihu HM、Sharma PP、Ekundayo OJ、他。 小児妊娠(10~14歳)と単胎および双生児における死産のリスク。 J Pediatr 2006;148:522-6。

84. Marvin-Dowle K.Soltani H.先進国の思春期の母親と成人の母親の間の新生児転帰の比較:

システマティックレビューとメタアナリシス。 Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol X 2020;6:100109。 85.フリサンチョ AR、マトス J、レナード WR、ヤロック LA。

85. ブリサンチョ AR、マトス J、レナード WR、ヤロック LA。 10代の年齢における妊娠結果の発達および栄養上の決定 要因。 Am J Phys Anthropol 1985;66:247-61。

86.ショル TO、ヘディガー ML、シャル JI。母体の成長と胎児の成長:カムデン研究における妊娠経過と結果。アン・ニューヨーク・アカド・サイエンス、1997;817:292-301。

87.ルーサー J、エイトケン R、ミルン J、他。栄養不足の思春期の羊の母体と胎児の成長、体組成、内分泌学、代謝状態。 Biol Reprod 2007;77: 343-50。

# 88.ウォレス・JM.妊娠中の青少年における栄養素の奪い合い: 母体、受胎産物、子孫の内分泌系への影響。 J内分泌2019:242:T1-19。

**89.**ウォレス JM、エイトケン RP、チェーン MA。 急速に成長する思春期の雌羊における栄養分配と胎児の成 長。 J Reprod Fertil 1996;107:183–90。

90. Wallace JM.Aitken RP.Milne JS、 Hay WW Jr.成長期の若者における栄養を介した胎盤の成長制限:胎児への影響。 Biol Reprod 2004;71:1055-62。

## 91.ウォレス JM、ルーサー JS、ミルン JS、他。 思春期の妊娠転帰の栄養調節に関する EA レビュー。プラセンタ 2006;27(SupplA): S61-8。

92.アダム CL、ウィリアムズ PA、ミルン JS、エイトケン RP、 ウォレス JM。妊娠後期のヒツジ胎児視床下部における食欲 誘発遺伝子の発現は、母親の栄養不足と再認識に敏感です。

#### J 神経内分泌 2015;27:765-71。

93.ウォレス JM、ミルン JS、エイトケン RP、ホーガン GW、ア ダム CL。ヒツジの出生前発育制限は、雌雄を問わず生涯を通 じて糖代謝と体組成に影響を与えます。

#### 複製 2018:156:103-19。

94. Marvin-Dowle K,Kilner K,Burley V、Soltani H.ブラッドフォード生まれコホートにおける母親の年齢による食事パターンの違い:比較分析。 PLoS One 2018;13: e0208879。

95. Das JK、Salam RA、Thornburg KL、他。 青少年の栄養: 生理、代謝、栄養ニーズ。アン NY Acad Sci 2017;1393:21–33。

96.クレブス N、バグビー S、ブッタ ZA、他。思春期の少女と若い女性の栄養に関する国際サミット:合意声明。

#### アン NY Acad Sci 2017;1400:3-7。

97. Goldstein RF.Abell SK.Ranasinha S.他。 妊娠中の体重増加と母体および乳児の転帰との関連性: 体系 的レビューとメタ分析。 JAMA 2017;317: 2207-25。

98. da Silva Lopes K.Ota E.Shakya P.他。 妊娠中の栄養介入が低出生体重児に及ぼす影響:システム レビューの概要。 BMJ Glob Health 2017;2: e000389。

#### [PMC 無料記事] [PubMed] 99. Dhaded SM.Hambidge KM.Ali SA.他。 妊娠前の栄養介入が改善されました

南アジアにおける出生時長の改善、新生児の発育阻害と衰弱の減少:ウィメンズ・ファーストは、ドーム化された対照試験を実施した。 PLoS One 2020;15: e0218960。

100.パットン GC、ソーヤー SM、サンテリ JS、他。 私たちの未来: 若者に関するランセット委員会 健康と幸福。ランセット 2016;387: 2423-78。

101.クリスチャン・P、スミスER。栄養状態にある青少年 地球 規模の負担、生理機能、栄養リスク。アン・ヌトル・メタブ 2018:72:316-28.

102.マービン・ダウル K、バーリー VJ、ソルタニ H. 妊娠中の青少年の栄養素摂取量と栄養バイオマーカー: 先進 国での研究の系統的レビュー。 BMC 妊娠出産 2016;16:268。

## 103. Hoellen F、Hornemann A、Haertel C、他。 妊娠前の母体の低体重は妊娠のリスクと結果に影響しますか? In Vivo 2014;28:1165-70。

104.メストマン JH.糖尿病と妊娠に関する歴史的メモ。内分泌学者、2002:12: 224-42。

105.ヘルナンデスTL、ブランドミラーJC。妊娠糖尿病における栄養療法:前進する時が来ました。糖尿病ケア 2018;41:1343-5。

106.フインケル N. バンティング講演 1980。妊娠と子孫について。糖尿病 1980;29: 1023-35。

107.ヘルナンデスTL、糖尿病の影響を受ける妊婦の血糖目標:歴史的展望と将来の方向性。 Curr Diab Rep 2015;15:565。

108.ヘルナンデスTL。 GDM 食における炭水化物含有量: 2 つのビュー: ビュー 1: 妊娠糖尿病における栄養療法:複合炭水化物の場合。糖尿病スペクター2016;29:82-8。

## 109.ヘルナンデスTL、フリードマンJE、ババーLA。 妊娠中のインスリン抵抗性:母親と子孫への影響。スイス、シャム: Springer Nature Switzerland AG; 2019年。

110.ババー LA、ヘルナンデス TL。肥満および妊娠糖尿病における胎児の発育に対する母親の非血糖寄与因子: 脂質に焦点を当てる。

Curr Diab Rep 2018;18:37。

111. Metzger BE、Buchanan TA、Coustan DR、他。妊娠糖 尿病に関する第5回国際ワークショップ会議の概要と推奨事 項。糖尿病ケア2007;30(Suppl2):S251-60。

# 112.ハン S、ミドルトン P、シェパード E、ヴァンリスウィク E、クラウザー CA。妊娠糖尿病の女性に対するさまざまな種類の食事アドバイス。コクラン データベース システム改訂 2017;2:CD009275。

113. Tsirou E、Grammatikopoulou MG、 Theodoridis X.他。**妊娠糖尿病における**医療栄養療法のガイドライン:体系的レビューと批判的評価。 J Acad Nutr Diet 2019;119:1320-39。

#### 114.ヘルナンデスTL、マンデA、ババーLA。 妊娠糖尿病の内外での栄養療法。糖尿病治療臨床実践 2018:145:39-50。

115. ババー LA、ヘルナンデス TL、フリードマン JE。 正常時、肥満時、および肥満時の代謝変化

#### GDM妊娠。 Reece A、Coustan D、編。

女性の糖尿病と肥満。ペンシルベニア州フィラデルフィア:ウォルターズ・クルーワー。 https://www.amazon.com/糖尿病-肥満-女性-アルバート-リース/dp/1496 390547。 2018 年 9月 26日にアクセス。

116.ババーバー LA。肥満妊娠と妊娠糖尿病における代謝の原 因:大きな赤ちゃん、大きなひねり、全体像: 2018 年ノルベルト ・フリンケル賞講演。糖尿病ケア2019:42:718-26。

## 117.シモンズ D. 妊娠糖尿病の予防: 私たちは今どこにいますか?糖尿病肥満メタタブ 2015:17:824-34。

118.ガルシア・パターソン A、バルセルズ M、山本 JM、他。 ランダム化比較試験における対照食の後に評価された妊娠糖尿病の通常の食事療法:システマティックレビューのサブアナリシスとメタアナリシス。 Acta Diabetol 2019:56:237-40.

#### 119.ヘルナンデス TL、ファラビ SS、ジャロン A.他。 97-OR: GDM im における高次複合炭水化物対従来の食事へ のランダム化は、耐糖能を証明し、同様の臍帯血インスリンと 新生児肥満をもたらします。ディアペテス 2020:69。

#### 120.山本 JM、ケレット JE、バルセルズ M、他。

妊娠糖尿病と食事:母親の血糖コントロールと新生児の出生体重に対する修正食事介入の影響を調べるランダム化比較試験の体系的レビューとメタアナリシス。糖尿病ケア2018:41:1346-61。

#### 121.クールラスAP、キングWC、ベルSH、他。

肥満手術(LABS)研究の長期的評価では、7年間の体重の推移と健康状態が明らかになりました。 JAMA Surg 2018;153: 427-34。

122.クォン W、トムリンソン G、フェイグ DS。肥満手術後の 体および新生児の転帰。系統的レビューとメタ分析:メリットは リスクを上回りますか? Am J Obstet Gynecol 2018;218:573– 80.

123.ダットン H、ボレンガッサー SJ、ゴーデット LM、バブアー LA、キーリー EJ。妊娠中の肥満、母親と赤ちゃんの結果を最適 化します。 Med Clin North Am 2018;102:87-106。

124.バートン GJ、ヨン HW、マレー AJ。栄養膜におけるミトコンドリアと小胞体の相互作用: ストレスと老化。

#### プラセンタ 2017;52:146-55。

125.チェスリーLC。妊娠の高血圧性障害。ニューヨーク州ニューヨーク州:アップルトン・センチュリー・クロフツ。 1978年。

126. Brewer T. 妊娠後期の代謝中毒:疾患の実体。婦人科1969;167:1-8。

127.チェスリーLC。<mark>妊娠</mark>中の高血圧障害。 J 看護師助産学 1985:30:99-104。

128.妊娠中のロビンソン・M・ソルト。ランセット1958;1:178-81。

129.ホフマイヤー GJ、ローリー TA、アタラー AN、トルローニ MR。高血圧障害および関連する問題を予防するための妊娠中のカルシウム補給。コクラン データベース システム改訂 2018:10:CD001059。

130.ランボルド A、太田 E、堀 H、宮崎 C、クラウザー CA。ビタミンEの補給

妊娠。コクラン データベース システム改訂2015;9:CD004069。

131.ランボルド A、太田 E、永田 C、シャルーク S、クラウザー CA、妊娠中のビタミンC補給。コクラン データベース システム 改訂2015:2015:CD004072。

132.ブロックRE、ラベルAL、ジョーダンVMB、マッコーワンLME、トンプソンJMD、ウォールCR。

子癇前症予防のための母親の葉酸補給:体系的レビューとメタ分析。 Paediatr Perinat Epidemiol 2018;32:346–57。

133. Achamrah N.Ditisheim A.子癇前症予防への栄養学的 アプローチ。 Curr Opin Clin Nutr Metab Care 2018;21:168-73

134.ウィルソンRL、グリーガーJA、ビアンコ・ミオットT、ロバー ツCT。母親の亜鉛状態、食事による亜鉛摂取量、および妊娠合 併症との関連性、系統的レビュー、栄養素2016;8:641。

135. Xiao Y、Sun H、Li C、他。中国のヨウ素が十分にある地域における妊娠結果に対するヨウ素栄養の影響。 Biol Trace Elem Res 2018;182:231-7。

136.キンシェラ MW、オマール S、シェルビンスキー K、他。母体 の栄養補助食品と食事介入が胎盤合併症に及ぼす影響 2包括的なレビュー、メタアナリシス、およびエビデンスマップ。栄養素 2021:13: 472.

## **137.** Smeeth L、Williams D. 栄養補助食品は子癇前症を予防できますか? BMJ 2011;342:d2777。

138ボドナーLM、タングG、ネスRB、ハーガーG、ロバーツJM。妊娠前にマルチビタミンを使用すると、子癇前症のリスクが軽減されます。 Am J Epi demiol 2006;164:470-7。

139. Catov JM, Nohr EA, Bodnar LM、 Knudson VK, Olsen SF, Olsen J.デンマークの全国出生コホートにおける正常体重 女性における、妊娠前マルチビタミン剤の使用と子癇前症のリスク低下との関連。 Am J Epidemiol 2009;169:1304–11。

140.ヴァンダレリー J、スコット R、シブル R、ルーコウィッツ J、パーキンス A、スカファム PA。妊娠第 1期のマルチビタミン/ミネラルの使用は、過体重および肥満の女性における子癇前症のリスク低下と関連しています。母子栄養2016;12:339-48。

141. Ormesher L.Myers JE、Chmiel C、他。 高血圧の妊婦の血圧に及ぼすビートルートジュースからの 硝酸塩補給の影響: 無作為化、二重盲検、プラセボ対照の実 現可能性試験。一酸化窒素 2018;80:37-44。

**142**.ラコバ N、ミュラー DN、スタッフ AC、ルフト FC、デチェンド R. 塩分、血圧、妊娠に関する斬新なアイデア。 J Reprod Immunol 2014;101e102:135–9。

143. Cindrova-Davies T. 子癇前症の治療における抗酸 化物質、ER シャペロン、NOおよび H2S ドナー、およびスタ チンの治療**可能性**。フロント ファーマコル 2014;5:119。

144. Kar S、Wong M、Rogozinska E、 Thangaratinam S、早産予防におけるオメガ 3 脂肪酸の効果: ランダム化の系統的レビューとメタ分析

勉強します。 Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol 2016:198:40-6。

**145.** Amati F、Hassounah S、Swaka A.**妊娠**中の地中海食パターンが母子の健康に及ぼす影響。

#### 栄養素 2019;11:1098。

146.ビアジ C、ヌンツィオ MD、ボルドーニ A、ゴリ D、 ラナリ M. 地中海へのこだわりの効果

妊娠中の安易な食事が子供の健康に及ぼす影響:系統的レビュー。栄養素2019;11:997。

147. Chen X、Zhao D、Mao X、Xia Y、Baker PN、 Zhang H. 母親の食事パターンと妊娠転帰。栄養素 2016;8:351。

148. Kibret KT、Chojenta C、Gresham E、 Tegegne TK、Loxton D. 母親の食事パターンと有害妊娠(妊娠高血圧症候群および妊娠糖尿病)および出産(早産および低出生体重)の転帰のリスク :aシステマティックレビューとメタアナリシス。公衆衛生栄養学 2018: 1–15。

## 149. Zhang Y,Lin J,Fu W,Liu S,Gong C,Dai J. 小児喘息に対する妊娠中および小児期の地中海食:観察研究の体系的レビューとメタ分析。 Pediatr Pulmonol 2019:54:949-61。

150.ブイコビッチ M、デ・フリース JH、リンデマンス J、他。体 外受精/卵細胞質内精子注入治療を受けるカップルにおける、妊娠前の地中海食パターンは、妊娠の可能性を高めます。フェルティル・ステリル、2010;94:2096-101。

151. 米国食品医薬品局。 FDAは「魚の摂取に関するアドバイス、妊娠中または妊娠する可能性のある女性、授乳中の母親、および幼児向け」の改訂版を提訴している。食品医薬品局。 2019。こちらで入手可能: https://www.fda.gov/food/cfsanconstituent-updates/fda-issues-revized-advice-abouteating-fish women-who-are-or-might-become-pregnant 母乳育児。 2021 年 11 月 11 日にアクセス。

152. Vlaardingerbroek H.正期産児における先天性甲状腺 機能低下症の異常な原因。 BMJ事件担当者 2021:14:e237930。

153.三瀬N、大津正、池上A、他ひじき海藻の摂取により、日本の子供や妊婦の無機ヒ素摂取量が増加します。 Food Addit Contam Part A Chem Anal Control Expo Risk Assess 2019;36: 84–95。

154. Desrosiers TA、Siega-Riz AM、Mosley BS、 Meyer RE。全国先天性欠損症予防研究。低炭水化物食は神経管閉鎖障害のリスクを高める可能性があります。先天異常に関する研究2018;110:901-9。

155.ヘルナンデス TL、ヴァン ペルト RE、アンダーソン MA、他。より複雑な炭水化物/低脂肪食にランダムに割り当てられた妊娠糖尿病の女性は、脂肪組織のインスリン抵抗性、炎症、グルコース、および遊離脂肪酸の低下を示します:パイロット研究。糖尿病ケア 2016;39:

#### 39-42。

156.ゴッドフリー KM、シェパード A、グルックマン PD、他。出 生時のエピジェネティック遺伝子プロモーターのメチル化は、 子供のその後の肥満と関連しています。 糖尿病 2011;60:1528–34。

157.バーカーDJP、ソーンバーグ、クアラルンプール。生涯に わたる健康の源は産科にあります。 Clin Obstet Gynecol 2013;56:511-9。

158. Holme AM、Roland MC、Lorentzen B、 Michelsen TM、Henriksen T. 胎盤グルコース移動: ヒトの in vivo 研究。 PLoS One 2015:10:e0117084。

159. Lavie M、Lavie I、Maslovitz S.妊娠中の旧石器時代の食事・代謝指数と出生体重に対する潜在的な有益な効果。 Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol 2019;242:7-11。

160.シャピロ ALB、カール JL、クルメ TL、他。 妊娠中の母親の食事の質と新生児の肥満:ヘルシースタート研究。 Int J Obes (ロンドン) 2016;40:1056-62。

161.ライフサイクル プロジェクト - 母親の肥満と小児期のアウトカム研究グループ、Voerman E、 Santos S、他。妊娠中の体重増加と母体および乳児の有害な転帰との関連性。

#### JAMA 2019;321:1702-15。

[PubMed] 162. Rogozinska E、Zamora J、Marlin N、他。 医学研究所の推奨事項を逸脱した妊娠体重増加と有害な妊娠 転帰・ランダム化試験からの個々の参加者データを使用した 分析。BMC妊娠・出産 2019;19:322。

163. ニクラス JM、ババー LA。母子の健康のために体重を最適化する・継続可能ですか、それとも遅すぎますか? Expert Rev Endocrinol Metab 2015;10: 227–42。

164. Scott C.Andersen CT.Valdez N.他。世界的なコンセン サスなし: 母親の体重政策に関する横断的調査。 BMC 妊娠・ 出産 2014:14:167。

165.副NP、シャルマAJ、キムSY、オルソンCK。適切な妊娠体重 増加の達成: 医療提供者のアドバイスの役割。 J Womens Health (Larchmt) 2018;27: 552-60。

**166.** Rogerson D、Soltani H、Copeland R.英国の学部栄養 教育は体重管理に適切に取り組んでいない可能性があります。 公衆衛生栄養学 2016;19:371-81。

167. Kominiarek MA、Seligman NS、Dolin C、他。妊娠中の体重増加と肥満: 20ポンドは多すぎますか? Am J Obstet Gynecol 2013;209:214.e1–11。

168ボドナー・LM、ピュー・SJ、ラッシュ・TL、他・肥満および重度 の肥満女性では、妊娠中の体重増加が低く、有害な周産期転帰 のリスクがあります。疫学 2016;27:894-902。

169.カタラーノ PM、メレ L、ランドン MB、他。

**過体重および肥満の**妊婦の体重増加が不十分であると、胎児の 発育にどのような影響がありますか? Am J Obstet Gynecol 2014;211:137。 e1~7。

170.ボドナー LM、シミネリオ LL、ヒメス KP、他。 母体の肥満と在胎体重増加は乳児死亡の危険因子です。肥満 (シルバースプリング) 2016;24:490-8。

171.フォーシェMA、バーガーMK。肥満度別の肥満女性の妊娠体重増加と特定の母親/新生児の転帰:体系的レビュー。女性誕生 2015;28:e70-9。

172. Cantor AG、Jungbauer RM、McDonagh M、他。健康的な体重と妊娠中の体重増加のためのカウンセリングと行動介入:

米国予防サービス特別委員会の証拠報告書と系統的レビュー。 JAMA 2021;325:2094-109。

173.米国予防サービス特別委員会、 Davidson KW、Barry MJ、他。健康的な体重と妊娠中の体重増加のための行動カウンセリング介入:米国予防サービス

悪徳タスクフォースの推奨声明。

JAMA 2021;325:2087-93。

174. Bauserman MS、Bann CM、Hambidge KM、他。 4つの低・中所得国における妊娠中の体重増加と出生結果との関連性: Women First Trial の二次分析。 Am J クリン ヌトル 2021:114: 804–12。

175. Bartick MC、Schwarz EB、Green BD、他。 米国における次善の母乳育児:母親と小児の健康上の成果と コスト。母子栄養 2017;13:e12366。

176.母乳育児に関するセクション。母乳育児と母乳の使用。 小児科 2012:129: e827-41。

177.ラスムッセン KM.母親の栄養が授乳に及ぼす影響。アンヌ・ヌトル牧師、1992;12: 103-17。

178.ジョン A.サン R.メイラート L.シェーファー A.ハミルトン スペンス E.ペリン MT。母乳バンクへの提供者からの母乳の多量栄養素の変動: 早産児の授乳への影響。

PLoS One 2019;14:e0210610。

179.ペリン MT、フォーグルマン AD、ニューバーグ DS、アレン JC。産後 2 年目の母乳組成に関する縦断的研究:母乳バンクへの影響。母子栄養 2017;13.

180.カーン S、ヘップワース AR、プライム DK、ライ コネチカット州、トレンゴブ ニュージャージー州、ハートマン PE。 24 時間にわたる母乳中の脂肪、乳糖、タンパク質組成の変動: 乳児の摂食パターンとの関連性。 J フム ラクト 2013;29:81-9。

181.デル・プラド M、ビジャルパンド S、エリゾンド A、ロドリゲス M、デメルマイル H、コレツコ B.

低脂肪食を摂取している女性の母乳脂質に対する食事由来のアラキドン酸と新たに形成されたアラキドン酸の寄与。 Am J Clin Nutr 2001:74: 242-7。

**182.** Khodabakhshi A,Mehrad-Majd H、Vahid F、Safarian M. 母親の母乳および血清の主要栄養素、ホルモンのレベル、および母親の体組成と乳児の体重との関連。 Eur J Clin Nutr 2018;72:394–400。

183.スパーン JM、キャラハン EH、スピル MK、他。 羊水および母乳への風味移行に対する母親の食事の影響と 子供の反応: 系統的レビュー。 Am J Clin Nutr 2019:109:1003-10265。

184.ルドルフMC、ヤングBE、レマスDJ、他。 乳児の早期脂肪沈着は、母親の BMI とは無関係に、母乳中 の n-6 対 n-3 脂肪酸の比率と正の相関があります。 Int J Obes (ロンドン) 2017;41:510-7。

185. Lemas DJ、Young BE、Baker PR 2nd、他 母乳のレプチンとインスリンの変化は、乳児の腸内細菌叢の 初期の変化と関連しています。 Am J Clin Nutr 2016;103: 1291–300。 186. Rodel RL、Carli JM、Hirsch NM、他。 2 型糖尿病におけるヒューマンミルクの組成は、より高いインスリン糖尿病曝露を与えます。

2019;68(補足1)。 1422eP.

187.ガンダーソン EP、ハーストン SR、ニング X、他。 妊娠糖尿病後の授乳と2型糖尿病への進行:前向きコホート研究。アン・インターン医学2015:163:889-98。

188.ガンダーソン EP、ルイス CE、リン Y、他。

出産可能年齢にわたる女性の授乳期間と糖尿病への進行: 30 年間の CARDIA 研究。 JAMA インターン医学2018;178:328-37。

189.チェ SR、キム YM、チョ MS、キム SH、シム YS。授乳期間と メタボリックシンドロームの関連性 :韓国国民健康栄養調査。 J Womens Health (Larchmt) 2017;26:361-7。

190. Peters SAE、Yang L、Guo Y、他。 母乳育児と母親の心血管疾患のリスク: 30万人の中国人女性を対象とした前向き研究。 J Am Heart Assoc 2017;6:e006081。

191.チョードリー R、シンハ B、サンカール MJ、他。 母乳育児と母体の健康に関するアウトカム:系統的レビュー とメタ分析。 Acta Paediatr 2015;104:96–113。

192.マーシャルNE、ラウB、パーネルJQ、ソーンバーグKL。母親の肥満と母乳育児の意図が授乳の強度と期間に及ぼす影響。母子栄養 2019;15:e12732。

193.ウィルソンRD、遺伝学委員会、ウィルソンRD、他。神経管 欠損およびその他の葉酸感受性先天異常の一次および二次 予防のための、妊娠前の葉酸およびマルチビタミンの補給。 J Obstet Gynaecol Can 2015;37:534-52。

194.ギノット CL、バーンズ MG、アクスメ JA、他。 メチレンテトラヒドロ葉酸レダクターゼ 677C->Tバリアント は、若い女性の葉酸摂取量の制御に対する葉酸状態の反応を 調節します。 J Nutr 2003;133:1272-80。

195.妊娠中および授乳中の栄養状態に関する米国医学研究所委員会。妊娠中の栄養:パート I 体重増加:パート II 栄養補助食品。ワシントンDC: National Academies Press (米国)。1990年。

**196.**ル-CH.米国人口における貧血および中等度から重度の 貧血の有病率(NHANES 2003-2012)。 PLoS One 2016;11: e0166635。

197. Stevens GA、Finucane MM、De-Regil LM、他。 1995 年から 2011 年までの小児および妊娠中および非妊娠中の 女性におけるヘモグロビン濃度と総貧血および重度の貧血 の有病率に関する世界的、地域的、および国家的な傾向:人口を代表するデータの体系的な分析。ランセット グロブ ヘルス 2013:1:e16-25。

198.デューイKG、オークスBM。母親のヘモグロビン、鉄状態、または鉄補給に関連するリスクの U 字型曲線。 Am J Clin Nutr 2017;106(Suppl6):1694–1702S。

199.スミス ER、シャンカール AH、ウー LS、他。 死産、出生転帰、乳児死亡率に対する母親の複数の微量栄養素 の補給の影響の修飾因子:メタ

低所得国および中所得国における17のランダム化試験から得られた個々の患者データの分析。ランセット グローブ ヘルス 2017;5: e1090-100。

200.コーディル MA、ストラップ BJ、マスカル L、ネビンス JEH、キャンフィールド RL。妊娠後期に母体にコリンを補給 すると、乳児の情報処理速度が向上する:無作為化、二重盲検 対照給餌研究。 FASEB J 2018;32: 2172-80。

201.ジェイコブソン SW、カーター RC、モルテノ CD、他。出生前のアルコール曝露による成長と認知機能への悪影響を軽減する、妊娠中の母親のコリン補給の有効性:無作為化、二重盲検、プラセボ対照臨床試験。アルコール臨床検査試験2018:42:1327-41。

202.ダービーシャー E、オベイド R. コリン、神経学的発達と 脳機能・最初の 1000 日に焦点を当てた系統的レビュー。

#### 栄養素 2020;12:1731。

203.フリードマン R、ハンター SK、ロー AJ、他。 母親の感染における妊娠中のコリン濃度が高いと、乳児の脳 の発達が保護されます。 J Pediatr 2019;208:198-206.e2。

204. 世界保健機関と母親、新生児、小児、青少年の健康と栄養に関する知識の翻訳、Arch Dis Child 2021 年 12 月 30 日、https://doi.org/10.1136/archdischild-2021-323102。

## 205. Gernand AD、Schulze KJ、Stewart CP、 West KP Jr、Christian P.世界中の妊娠における微量栄養素欠乏症: 健康への影響と予防。 Nat Rev Endocrinol 2016;12:

#### 274-89。

206.モスト J、ダービス S、ハマーン F、アダモ KB、レッドマン LM。妊娠中のエネルギー摂取要件。栄養素 2019:11:1812。

207.ダーントンヒル 、マクパルカリフォルニア大学。低所得国および中所得国における妊娠中の微量栄養素。栄養素2015:7:1744-68。

208.ピアース EN、ラザラス JH、モレノ・レイエス R、ジマーマン MB。妊婦におけるヨウ素欠乏および過剰の影響 現在わかっていることと未知のことの概要。 Am J Clin Nutr 2016;104:918-923S。

**209.** Alexander EK, Pearce EN, Brent GA、他。**妊娠中**および産後の甲状腺疾患の診断と対処に関する米国甲状腺協会の 2017 年ガイドライン。甲状腺 2017;27: 315-89。

# 210.ミランダ A、ソウザ N. 母親のホルモン環境が胎児の脳の発達に与える影響。

脳の行動 2018:8:e00920。

211. Vermiglio F、Lo Presti VP、Moleti M、他。 軽度から中等度のヨウ素欠乏症にさらされた母親の子孫における注意欠陥および多動性障害:先進国における新たなヨウ素欠乏症の可能性。

J Clin Endocrinol Metab 2004;89:6054-60。 212. Krebs-Smith SM、Pannucci TE、 Subar AF、他。健康的な食事指数の更新: HEI-2015。 J Acad Nutr Diet 2018:118: 1591-602。 213.タヒル MJ、ハーパラ JL、フォスター LP、他。 妊娠中および授乳中の母親の食事の質が高いほど、乳児の身 長が低いと関連している

出生後早期の体長当たりの体重、体脂肪率、脂肪量。栄養素 2019:11:632.

[PMC無料記事] [PubMed] 214. Sen S.Rifas-Shiman SL.Shivappa N.他。 Project Viva における出生前および幼少期の食事性炎症潜在性と小児期の肥満および心臓代謝リスクとの関連性。 Pediatr Obes 2018:13:292-300。

215.ワイドン E、シエガ リズ AM。出生前栄養:評価とカウンセリングのための実践的なガイド。 J 助産ウィメンズヘルス 2010:55: 540-9。

216.アンダーソンAS。 「妊娠および授乳期への栄養適応」 に関するシンポジウム。妊娠中は食事を変える時期ですか? Proc Nutr Soc 2001;60:497-504。

217.ダル J、アロテイ J、ペーニャ ロサス JP、カーン KS。妊 娠中の鉄欠乏症の診断のための血清フェリチン閾値: 系統 的レビュー。 Transfus Med 2017;27: 167-74。

218.ハリス WS、ルオ J、ポッタラ JV、マルゴリス KL、エスペランド MA、ロビンソン JG。 Women's Health Initiative の記憶研究における赤血球の脂肪酸と糖尿病の発症。

PLoS One 2016;11:e0147894。

219.バック ML、プウマラ SE、メシエ SE、プリチェット DK、 ハリス WS。毎日の経腸 DHA補給により、未熟児の欠乏症が 軽減されます。脂質 2016;51:423-33。

**220**.ハリス WS、ティントル NL、イーサートン MR、ヴァサン RS。赤血球の長鎖オメガ 3 脂肪酸レベルは、死亡率および心血管疾患の発症と逆相関しています:フラミンガム心臓研究。 J Clin Lipidol 2018;12:718–27.e6。

221.リー A、ニュートン M、ラドクリフ J、ベルスキー R. 妊婦と産前ケア臨床医の妊娠中の栄養に関する知識と経験: 混合方法によるアプローチ。女性誕生2018;31:269-77。

222. 国立ヘルスケアエクセレンス研究所。妊娠前、妊娠中、妊娠後の体重管理。国立ヘルスケアエクセレンス研究所。 2010。https://www.nice.org.uk/guidance/ph27で入手可能。 2021 年 11 月 11 日にアクセス。

**223.** Arden MA、Duxbury AM、Soltani H.在胎体重管理ガイダンスへの対応:オンライン子育てフォーラムでの女性のコメントのテーマ別分析。

BMC 妊娠 出産 2014;14:216。

**224.** Daley AJ、Jolly K、Jebb SA、他。 地域の助産師による日常的な産前ケアにおける定期的な体

重測定、体重目標設定、フィードバックの有効性

過剰な妊娠体重増加の防止:ランダム化比較試験。 BMC オベス

2015;3:7。

**225.** Fealy S、Davis D、Foureur M、Attia J、 Hazelton M、 Hure A. 妊娠中の体重測定の復活: 証拠と実践についての議論。女性誕生 2020;33:119-24。

226.パーシバル J. 健康の促進: すべての接触を大切にします。ナーズスタンド 2014;28:37-41。
227.ディーン SV、ラッシー ZS、イマーム AM、ブッタ ZA。 妊娠前ケア: 栄養上のリスクと介入。 Reprod Health 2014;11(Suppl3): S3。

**228**. ラッシ ZS、モイン A、ダス JK、サラム RA、ブッタ ZA、科学的根拠に基づいた青少年の栄養介入に関する系統的レビュー。 Ann N Y Acad Sci 2017;1393:34–50。

229.シェリファリ D、ネーレンバーグ KA、ウィルソン S、他。妊娠中および産後の女性の体重管理におけるeHealth テクノロジーの有効性: システマティック レビューとメタ分析。 J Med Internet Res 2017;19: e337。

**230**.ゲージ SH、ムナフォ MR、デイビー スミス G. 健康と病気の発生原因 (DOHaD)研究における因果推論。 Annu Rev Psychol 2016;67:567-85。

**231.** Stiemsma LT, Michels KB. **健康と病気の**発生の起源 におけるマイクロバイオームの役割。小児科 2018;141: e20172437。

232.カスタニス=ムニョス E、マルティン MJ、バスケス E. 生まれたときから有益なマイクロバイオームを構築します。 Adv Nutr 2016;7:323-30。

233.パスカル A、マルケージ N、マレリ C、他。 微生物叢と代謝疾患。内分泌2018;61:357-71。

[PMC 無料記事] [PubMed] 234. Peña-Romero AC、Navas-Carrillo D、Marin F,Orenes-Piñero E. 栄養の未来:肥満と心血管疾患におけるニュートリゲノミクスと栄養遺伝学。 Crit Rev Food Sci Nutr 2018:58:3030-41。

235. Han MM、Sun JF、Su XH、他。プロバイオティクスは妊婦のグルコースと脂質の代謝を改善する:メタ分析。 Ann Transl Med 2019;7:99。

236. Jarde A、Lewis-Mikhael AM、Moayyedi P、他。プロバイオティクスまたはプレバイオティクスを摂取している女性の妊娠転帰:体系的レビューとメタ分析。BMC妊娠・出産2018:18:14。

237.マーフィー HR、レイマン G、ダフィールド K、他。 妊娠中の 1 型および 2 型糖尿病の女性の血糖プロファイルの変化。

糖尿病ケア 2007;30:2785-91。

238.フェイグ DS、ドノバン LE、コーコイ R、他。 1 型糖尿病の妊婦における継続的血糖モニタリング (CONCEPTT):多施設国際ランダム化対照試験。ランセット 2017;390:2347-59。

239.スチュワート ZA、ウィリンスカ ME、ハートネル S、他。 1型糖尿病の妊婦の広範な集団における昼夜閉ループのインスリン送達:ランダム化対照クロスオーバー試験。糖尿病ケア

2018;41:1391-9。

240. Secher AL、Ringholm L、Andersen HU、 Damm P、 Mathiesen ER。糖尿病の妊婦におけるリアルタイム連続血糖モニタリングの効果: ランダム化比較試験。糖尿病ケア 2013:36:1877-83。

**241**.パラマシヴァム SS、チンナ K、シン AKK、他。継続的な 血糖値モニタリングの結果

スリン治療を受けた妊娠糖尿病のマレーシア人女性にお けるHbA1cの低下:ランダム化比較試験。糖尿病医学 2018;35: 1118-29。

242.ウォレス JM、アガード JP、ホーガン GW。 胎盤サイズの極端な関係を再定義します。

既存の人口基準よりも妊娠合併症と密接に関連していま す。 J Dev Orig Health Dis 2020;11: 350-9。

243.スチュアート JJ、ベイリー メルツ CN、ベルガ SL、他。 ¬¬。 J Womens Health (Larchmt) 2013;22:37–47。 244. GBD 2017 ダイエット協力者。 195 か国における 食事リスクの健康への影響、1990年から2017年:世界疾 病負担調査 2017の体系的分析。Lancet 2019;393:1958-

245.アメリカ産婦人科医会。 ACOG委員会意見第548 新しいカスタマイズされた胎盤重量基準は、母体の肥満と 妊娠中の高血圧障害に関する母親のリコール:体系的レビ 号:妊娠中の体重増加。 Obstet Gynecol 2013;121:210-