

**Nutrição na atleta grávida: uma
análise das particularidades e
desafios da intervenção**

***Nutrition for pregnant athletes: an
analysis of the particularities and
challenges of the intervention***

Mariana Ferreira Mineiro

**ORIENTADO POR: Profª Doutora Maria Raquel Soares de Carvalho Roriz
COORIENTADO POR: Drª. Sofia Nunes de Vasconcelos Malafaia Baptista**

REVISÃO TEMÁTICA
I.º CICLO EM CIÊNCIAS DA NUTRIÇÃO | UNIDADE CURRICULAR ESTÁGIO
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA NUTRIÇÃO E ALIMENTAÇÃO DA UNIVERSIDADE DO PORTO

TC

PORTO, 2024



Resumo

Com o crescente aumento do número de atletas femininas, nomeadamente a competir em nível de elite, tem-se observado igualmente um número superior de atletas que engravidam ao longo da sua carreira desportiva. As diretrizes atuais recomendam a prática de atividade física ao longo do período de gestação, demonstrando benefícios para a saúde materno-fetal. As atletas podem manter a sua rotina de treino com alguns ajustes nesta fase.

Ao longo da gravidez, ocorrem mudanças fisiológicas necessárias para o crescimento fetal, incluindo adaptações hormonais, alterações na composição corporal e modificações cardiovasculares e respiratórias. As atletas grávidas devem ajustar as suas necessidades nutricionais para manter uma gestação saudável, conciliando com as exigências da sua rotina desportiva. Monitorizar a composição corporal, adaptar a alimentação e a suplementação conforme as necessidades específicas da gravidez é fundamental para a saúde materna.

Esta revisão analisa as particularidades e os desafios da intervenção nutricional na atleta grávida, destacando a importância de uma abordagem que sustente as necessidades acrescidas durante esta etapa. A constante monitorização do peso e das necessidades nutricionais é imprescindível, sendo que a suplementação nutricional e ergogénica devem ser adaptadas a esta fase.

Estudos futuros devem abordar a relação entre a atividade física, as necessidades nutricionais e a saúde da atleta grávida, visando otimizar o desempenho desportivo e promover uma gestação segura e saudável.

Palavras-chave: gravidez, atleta, desempenho desportivo, saúde materno-fetal, abordagem nutricional

Abstract

With the growing number of female athletes, particularly those competing at elite level, there has also been a greater number of athletes becoming pregnant throughout their sporting career. Current guidelines recommend the practice of physical activity throughout pregnancy, showing benefits for both maternal and fetal health. Athletes can maintain their training routine with a few adjustments during this phase.

Throughout pregnancy, physiological changes occur that are necessary for fetal growth, including hormonal adaptations, changes in body composition and cardiovascular and respiratory modifications. Pregnant athletes must adjust their nutritional needs to maintain a healthy pregnancy, while reconciling them with the demands of their sporting routine. Monitoring body composition and adapting diet and supplementation to the specific needs of pregnancy is essential for maternal health.

This review analyses the particularities and challenges of nutritional intervention in pregnant athletes, highlighting the importance of an approach that supports the increased needs during this stage. Constant monitoring of weight and nutritional needs is essential, and nutritional and ergogenic supplementation should be adapted to this phase.

Future studies should address the relationship between physical activity, nutritional needs and the health of the pregnant athlete, with the aim of optimizing sporting performance and promoting a safe and healthy pregnancy.

Keywords: pregnancy, athlete, sports performance, maternal-fetal health, nutritional approach

Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos

MG - Massa gorda

%MG - Percentagem de MG

Σ SP - Somatório das pregas cutâneas

DXA - *Dual Energy X-Ray Absorptiometry*

EAR - *Estimated average requirement*

EFSA - *European Food Safety Authority*

GET - Gasto energético total

GPG - Ganho de peso gestacional

HC - Hidratos de carbono

IMC - Índice de massa corporal

IOM - *Institute of Medicine*

MIG - Massa isenta de gordura

NE - Necessidades energéticas

OMS - Organização Mundial de Saúde

RDI - *Recommended dietary intake*

TMB - Taxa metabólica basal

PAL - *Physical activity level*

PCB - Perímetro da circunferência do braço

PC - Prega cutânea

Sumário

Resumo.....	i
Abstract	ii
Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos.....	iii
Introdução	1
Metodologia	2
Desenvolvimento	3
Mudanças fisiológicas na gravidez.....	3
Composição Corporal.....	4
Necessidades Energéticas	8
Necessidades Nutricionais.....	10
Suplementação	13
Análise Crítica	14
Conclusão.....	15
Referências.....	16

Introdução

Nas últimas décadas, o aumento do número de atletas femininas é notório⁽¹⁻⁶⁾. O reconhecimento e valorização das participantes do sexo feminino no contexto desportivo tem emancipado a procura por evidência científica que sustente as particularidades da intervenção junto desta população⁽⁷⁾.

Atualmente, observa-se um número crescente de atletas que optam por continuar a treinar durante o período da gravidez, com intenções de regressar posteriormente à rotina competitiva^(1, 3). A Organização Mundial de Saúde (OMS) recomenda às mulheres que praticavam regularmente atividades aeróbicas de intensidade vigorosa antes da gravidez, continuarem as atividades durante esta fase e o período pós-parto⁽⁸⁾. Tem-se registo de pelo menos 17 atletas a competirem nos Jogos Olímpicos durante a gravidez⁽⁴⁾. Um exemplo recente foram as semifinais do *US Open series* de Ténis, onde três das quatro atletas eram mães⁽⁶⁾. Num estudo com maratonistas, 70,28% das que tiveram pelo menos um filho, alcançaram a sua melhor performance após a gravidez, tendo-se considerado a idade como o fator de impacto mais significativo destes resultados⁽²⁾. Já na Seleção Nacional Olímpica Italiana, as atletas que participaram nos últimos cinco Jogos Olímpicos e engravidaram neste período, mostraram que é possível treinar com segurança durante esta etapa, sendo que o nível de treino abrandou apenas no terceiro trimestre. Adicionalmente, em média 7 meses após o parto, as atletas regressaram às competições, sendo que dessas atletas que voltaram a competir, 50,6% voltaram a ser inseridas num contexto internacional.⁽⁶⁾ Dados semelhantes foram observados com maratonistas, que 6 meses após o parto apresentavam uma rotina de treinos idêntica à anterior à gravidez, e cerca de 56%

melhorou o seu desempenho 1 a 3 anos após o parto comparativamente ao período pré-gravidez⁽³⁾.

É certo que a gravidez é uma fase em que as necessidades nutricionais estão acrescidas, tendo a nutrição um papel imprescindível na saúde materno-fetal^(9, 10). Adicionalmente, somando a especificidade das necessidades nutricionais da mulher grávida às particularidades da mulher atleta designadamente considerando as exigências fisiológicas do treino e competição, é importante que a intervenção nutricional considere o melhor compromisso entre a saúde, a carreira e o próprio retorno à rotina competitiva. Assim, a presente revisão narrativa tem como objetivo esclarecer as recomendações no âmbito da intervenção nutricional nas atletas grávidas, analisando quais as particularidades e os desafios dessa mesma intervenção, tendo em consideração as alterações fisiológicas, a composição corporal, as necessidades energéticas (NE), nutricionais e de suplementação, aliando a saúde materno-fetal à otimização do desempenho desportivo.

Metodologia

A pesquisa bibliográfica foi realizada entre fevereiro e maio de 2024 através das bases de dados *Pubmed*, *Scopus* e *Google Académico*. Na pesquisa, foram usados os termos associados à atleta feminina e à gravidez, tendo sido alargada a pesquisa a cada tópico abordado. A pesquisa não teve restrição temporal devido à limitação da evidência científica. Os artigos foram selecionados pela leitura do título e resumo, tendo sido posteriormente excluídos aqueles que na íntegra não correspondiam aos objetivos desta revisão. As referências bibliográficas dos artigos selecionados foram também analisadas, incluindo um total de 53 artigos incluídos nesta revisão. Utilizou-se o *software* EndNote V20, que permitiu eliminar os artigos duplicados e proceder à gestão das referências bibliográficas.

Desenvolvimento

Mudanças fisiológicas na gravidez

Durante a gravidez, para garantir o desenvolvimento do feto e a preparação da mãe para o parto, ocorrem mudanças fisiológicas. Estas alterações incluem adaptações anatómicas e hormonais, assim como do sistema respiratório, cardiovascular e metabólico, além de variações na densidade óssea.⁽¹¹⁾ As atletas referem que os sintomas físicos mais comuns nesta fase são a dor lombar (45,2%) seguida da dor no pescoço (36,1%) e nos ombros (33,3%)⁽¹⁾.

Um ganho de peso gestacional (GPG) adequado é necessário para garantir um ganho de peso fetal saudável, que segundo a OMS deve ser superior a 2500g num parto normal com mais de 37 semanas de gestação. Um bebê com baixo peso ao nascer pode ter o seu desenvolvimento comprometido, tendo maior probabilidade de, em adulto, desenvolver obesidade e excesso de peso, doenças cardíacas e diabetes.⁽¹²⁾ O GPG deve-se ao feto (27%), ao líquido amniótico (6%) e à placenta (5%), aliados ao aumento do volume do útero (8%), do sangue (12%) e do fluido extracelular (12%), assim como da massa gorda (MG) (27%) e dos seios (3%)⁽¹³⁾. Adicionalmente, este GPG pode estar relacionado à diabetes gestacional, pré-eclampsia, hipertensão gestacional, parto por cesariana, mortalidade materna, peso à nascença, parto prematuro, aleitamento materno e obesidade infantil⁽¹⁴⁾.

A gravidez envolve processos fisiológicos que podem interferir com a prática de exercício físico. As mudanças no sistema cardiovascular são evidentes: entre as 20 e as 28 semanas o débito cardíaco aumenta cerca de 45% devido à vasodilatação periférica, reduzindo a resistência vascular^(11, 15). A frequência

cardíaca até ao terceiro trimestre aumenta 20%. Todos os parâmetros descritos retornam aos valores pré-gravidez após 3-6 meses.⁽¹⁵⁾ Uma preocupação na gravidez das mulheres atletas é a possibilidade da restrição no fornecimento de nutrientes ao feto (e o seu impacto no peso) devido à redução da frequência cardíaca fetal causada pela redistribuição do fluxo sanguíneo para os músculos maternos durante o exercício físico^(6, 16). No entanto, tem sido demonstrado que a prática de exercício físico não interfere com o aborto espontâneo, parto prematuro e baixo peso ao nascer^(16, 17), apesar dos estudos relacionados com atletas de elite serem escassos⁽¹⁸⁾. Para evitar prejuízos na saúde fetal, recomenda-se que o exercício vigoroso prescrito nesta fase atinja um máximo de 84% da frequência cardíaca materna⁽⁵⁾. Assim, devido às mudanças fisiológicas associadas, as atletas de elite podem continuar com as rotinas de treino, com os devidos ajustes e de forma a limitar o esforço e prevenir lesões⁽⁵⁾.

Composição corporal

Dada a importância da composição corporal no contexto desportivo, devido à sua associação com a otimização do desempenho físico, existem percentis e valores antropométricos de referência para as atletas, nomeadamente de percentagem da massa gorda (%MG)^(19, 20). Embora alguns métodos de avaliação da composição corporal possam ser aplicados durante a gravidez, são necessários ajustes devido às mudanças fisiológicas que ocorrem ao longo dos nove meses⁽²¹⁾.

É necessário ter em conta que o GPG se correlaciona positivamente com o aumento de MG, sendo que a massa isenta de gordura (MIG) é um parâmetro que não varia muito ao longo da gravidez, apesar de poderem existir oscilações em função do estado de hidratação⁽²¹⁾.

Numa atleta, as alterações da composição corporal podem ser avaliadas por métodos laboratoriais através do *Dual Energy X-Ray Absorptiometry* (DXA), métodos sustentados na densitometria (tais como a pesagem subaquática hidrostática ou a pletismografia de deslocação de ar), hidrometria (diluição isotópica), ultrassom e digitalização fotónica tridimensional⁽²²⁾. O DXA tem ganho margem para ser considerado o método padrão, permitindo avaliar a composição mineral óssea, juntamente com a estimativa precisa de MG e da MIG, através da utilização de baixas doses de radiação. Esta característica apresenta uma limitação neste contexto devido às restrições legais e éticas relacionadas com a exposição à radiação ao longo de toda a época desportiva, sendo particularmente inapropriado na sua utilização em mulheres grávidas.⁽²¹⁾ A composição corporal também pode ser avaliada através de métodos de campo, usualmente mais fáceis de aplicar para a monitorização, como a antropometria (através da medição de pregas cutâneas (PC) e de perímetros corporais), a análise da impedância bioelétrica e o cálculo do índice de massa corporal (IMC)⁽²²⁾. A impedância bioelétrica, a pletismografia de deslocação de ar e a hidrometria avaliam a composição corporal através da distinção de dois compartimentos (MG e MIG) mas não têm em consideração as mudanças no estado de hidratação, que influenciam MIG. A utilização de técnicas de imagem, nomeadamente a ressonância magnética e o método de ultrassom, parece ser uma abordagem eficaz para a compreensão da distinção da composição corporal da mãe e do feto.⁽²¹⁾

No desporto, a técnica para inferir a composição corporal escolhida é maioritariamente assente na praticidade e conveniência. Por sua vez, a medição das PC tem sido o método mais utilizado nas atletas, sendo eficaz e simples para

a monitorização da MG e podendo fornecer um valor ainda mais preciso quando apresentado em somatório de pregas cutâneas (ΣSP).⁽²³⁾ Num estudo guiado por *Evans et al* inferiu-se uma equação viável e aplicável em atletas do sexo feminino para o cálculo da %MG com base no $3\Sigma SP$ (abdominal, crural e tricipital), contudo, não existiam mulheres grávidas na amostra do estudo⁽²⁴⁾. Não parecem existir ainda recomendações sobre a %MG ideal para grávidas, mas um estudo realizado em 208 grávidas (54% tinha IMC normal), inferiu as diferenças de 7 PC (tricipital, subescapular, bicipital, iliocrystal, abdominal, crural e geminal (mm)) e de alguns somatórios ao longo da gravidez. Concluiu que através do valor das PC se pode monitorizar e prevenir resultados adversos da gravidez, como o ganho de peso inadequado ou excessivo. Verificou-se um aumento mais notório de MG em partes específicas do corpo (PC tricipital, subescapular, iliocrystal e crural), sendo necessário mais estudos para comprovar as mudanças e distribuição de massa gorda em grávidas, aliadas às limitações das medidas antropométricas no tronco no terceiro trimestre.⁽²⁵⁾ Assim, poderá concluir-se que os valores específicos desta fase não correspondem aos valores padrão relativos às mulheres não grávidas e até que o aumento de MG difere entre zonas corporais ao longo da gravidez. Adicionalmente, as equações validadas para estimar a %MG atletas do sexo feminino não foram validadas para mulheres grávidas.

Por sua vez, o IMC baixo antes da gravidez é um dos fatores preditivos de resultados adversos na gestação, como o parto prematuro e o atraso no crescimento fetal. Reconhece-se que um ganho de peso apropriado é essencial para um resultado ideal da gravidez, sendo que representa um dos melhores indicadores do peso fetal ao nascer.⁽²⁶⁾ O *Institute of Medicine* (IOM) desenvolveu diretrizes universais para o GPG saudável, determinado através do IMC pré-

gravidez⁽¹⁴⁾. Tendo em conta que a mediana do IMC das atletas varia entre 20,6 kg/m² na modalidade de ginástica e 22,6 kg/m² no ténis, e com uma média geral das diversas modalidades de 21,8 kg/m² (21,5; 22,0), enquadram-se no percentil de IMC de peso normal (18,5-24,9 kg/m²)⁽²⁰⁾. A IOM recomenda um GPG total de 11,5-16,0kg para mulheres neste percentil pré-gravidez⁽¹⁴⁾. Este aumento de peso reflete o aumento médio no primeiro trimestre de 1,6kg, e de 0,45kg e 0,40kg por semana no segundo e terceiro trimestre, respetivamente, havendo uma distribuição do GPG de 11%, 47% e 42% ao longo dos três trimestres⁽²⁷⁾. *Lederman et al* analisaram, por sua vez, que este ganho de peso em MG corresponde a $3,8 \pm 3,4$ kg entre a semana 14 e 37 de gestação⁽²⁸⁾.

Num estudo retrospectivo com 55 atletas olímpicas seguidas ao longo do período de gestação, verificou-se que estas aumentaram em média 13,8kg, sendo que, após o parto, a perda de peso foi constante, regressando praticamente aos níveis prévios de peso após 12 meses⁽⁶⁾, pelo que os dados descritos pelos autores foram semelhantes aos supramencionados, assim como num outro trabalho que envolveu 42 atletas de elite⁽³⁾. Com o intuito de avaliar a MG ao longo da gravidez, tendo em conta as limitações existentes, um estudo desenvolveu uma equação ajustada para prever a variação da MG entre as semanas 14 e 37 da gravidez, através das variáveis do GPG e da PC da coxa. Mas, existindo o aumento esperado da hidratação da massa corporal na gravidez, poderá haver uma sobrestimação da MG correspondente às PC⁽²⁹⁾. Adicionalmente, *Siega-Riz et al* através dessa mesma equação reportaram que para um aumento de peso saudável correspondente a $9,3 \pm 1,3$ kg no segundo e terceiro trimestres, houve em média um aumento das medidas da circunferência do braço ($\bar{x} = 0,8 \pm 1,7$ cm), da PC do tricipital ($\bar{x} = 1,7$

$\pm 6,1$ mm), da crural ($\bar{x}= 4,7 \pm 13,3$ mm) e iliocrural ($\bar{x}=3,1 \pm 9,0$ mm) aliadas ao ganho de MG de $1,3 \pm 1,4$ kg⁽³⁰⁾.

Um bom indicador antropométrico que relaciona o IMC com uma gravidez saudável é o perímetro da circunferência do braço (PCB). Um estudo em mulheres grávidas sudanesas inferiu o ponto de corte do PCB para um bom peso materno, acima de 24 cm e 23cm, no início e no fim na gravidez, respectivamente.⁽³¹⁾ Num estudo envolvendo atletas não gestantes de 13 modalidades desportivas, verificou-se que a mediana do PCB das atletas foi de 25,38 cm na ginástica e 28,62 cm no ténis, sendo que os valores mais baixos registados foram na ginástica com 19,91cm, e o mais alto no ténis com 33,41cm⁽²⁰⁾.

Mais estudos são necessários para a avaliação da composição corporal em grávidas para uma estimativa mais concreta das necessidades energéticas, facilitando um GPG adequado⁽²¹⁾. Sendo assim, devido à escassez de evidência de valores de referência para a composição corporal das grávidas atletas devido às mudanças fisiológicas ao longo desta fase de vida, o importante é monitorizar o ganho de peso saudável ao longo dos meses, evitando alterações antropométricas negativas como o ganho excessivo ou inadequado de peso.

Necessidades energéticas

As NE consideram o gasto energético associado à taxa metabólica basal (TMB), à termogénese induzida pelos alimentos e atividade física (AF), sendo que na gravidez tem de se considerar o crescimento dos tecidos materno-fetais, o aumento da TMB, as mudanças no custo energético da atividade física e a acumulação de depósitos de energia⁽³²⁻³⁴⁾. O gasto energético relacionado com a AF representa normalmente 25-50% do gasto energético total (GET), podendo ser

medido através do *physical activity level* (PAL) variando entre 1,38 para os mais sedentários e 2,5 para os mais ativos⁽³²⁾. A TMB aumenta durante a gravidez como resultado das alterações fisiológicas, nomeadamente o aumento de massa corporal, do débito cardíaco e do crescimento fetal^(32, 33). Estima-se que o aumento da TMB relativamente aos valores pré-gravidez seja de 4,5%, 10,8% e 24,5% no primeiro, segundo e terceiro trimestre, respetivamente⁽²⁷⁾. Relativamente às atletas femininas, a TMB pode ser calculada através de equações preditivas, sendo a equação de *Cunningham* ($500 + 22 \times \text{MIG}$) a que parece ser a mais indicada, os valores apresentados em kcal por dia registam apenas uma diferença de subestimação de 165 kcal em comparação com o método de calorimetria indireta^(35, 36). Parece que, as NE na gravidez refletem o GET relacionado com o gasto em repouso e a AF, devendo-se proceder à multiplicação da TMB pelo PAL, adicionando ainda as necessidades energéticas particulares da gravidez ao longo do três trimestres⁽³²⁾.

Segundo a *European Food Safety Authority* (EFSA), a necessidade energética média para a gravidez é definida tendo em conta a energia adicional necessária ao gasto no início da gravidez, aumentando 70, 260 e 500 kcal no primeiro, segundo e terceiro trimestre, respetivamente⁽³²⁾. As atletas femininas apresentam uma prevalência de 58% de baixa disponibilidade energética⁽³⁷⁾, devendo manter uma disponibilidade energética de 45 kcal/kg MIG/dia para a manutenção do desempenho e dos nutrientes necessários^(37, 38). É evidente que as NE são superiores no segundo e terceiro trimestre, estimando-se inclusivamente que 50% deste aumento seja proporcional ao aumento de massa corporal e a restante metade aos custos metabólicos da gravidez e taxa de metabolismo do

feto⁽³³⁾. No cálculo das NE, o nível de AF é o fator mais variável do gasto energético, sendo essencial ter em consideração potenciais reduções da AF ao longo da gravidez, sendo necessário o devido ajuste do PAL ^(3, 17, 33).

Necessidades nutricionais

As necessidades nutricionais variam entre cada atleta e devem ser personalizadas conforme os seus objetivos, estabelecendo uma base crucial tanto para a saúde quanto para a otimização do desempenho desportivo⁽¹⁹⁾.

A revisão narrativa de *Daniel et al* elucidou as recomendações de HC para as atletas femininas entre 4 e 12 g/kg/dia, dependendo da intensidade e duração do exercício, onde 4g/kg/dia remete para atividades de baixa intensidade e 8-12g/kg/dia para atividades de endurance e alta intensidade (>4-5h por dia)⁽³⁹⁾. De acordo com a EFSA, durante a gravidez não há recomendações tão específicas (pelo menos em valor absoluto) para a ingestão de HC, apenas que a sua ingestão total deve representar entre 45 e 60% da energia total ingerida, de forma a garantir uma glicemia adequada e prevenir a cetose⁽³²⁾, fornecendo a principal fonte de energia para o desenvolvimento fetal⁽⁴⁰⁾. Sendo assim, as recomendações de HC na atleta grávida devem considerar a intensidade e duração do exercício físico, sendo proporcionais ao aumento da ingestão energética do ganho de peso.

Relativamente à ingestão proteica para atletas do sexo feminino na pré-menopausa, uma revisão sistemática sintetizou as recomendações tendo em conta a *estimated average requirement* (EAR) e a *recommended dietary intake* (RDI), para atletas que realizam exercícios de endurance aeróbia (EAR 1,28-1,63 g/kg/dia, RDI 1,59-2,02 g/kg/dia), de resistência (EAR 1,49 g/kg/dia, RDI 1,85 g/kg/dia) e treinos intermitentes (EAR 1,41 g/kg/dia, RDI 1,75 g/kg/dia) com

durações entre 60 e 90 min⁽⁴¹⁾. Estes valores representam entre 19 e 41% da ingestão total diária⁽⁴¹⁾, indo de encontro às recomendações de ingestão proteica diária para atletas, que são de 1,2 a 2,0 g/kg/dia⁽³⁹⁾. Ao longo dos três trimestres da gravidez, as necessidades deste macronutriente vão aumentando comparativamente aos valores prévios à gravidez, somando 1,0g por dia no primeiro trimestre, 9g no segundo trimestre e 28g no último trimestre⁽³²⁾ devido à necessidade de formação das células para o crescimento intrauterino⁽⁴⁰⁾. No que diz respeito às diretrizes específicas para a ingestão de gordura para as atletas, é recomendada uma ingestão diária de pelo menos 20% da energia total⁽³⁸⁾. A recomendação para a ingestão diária de gordura na gravidez deve estar compreendida entre 20 e 35% do valor energético total, sendo que 4% deve ser energia fornecida pelo ácido linoleico e 5% pelo ácido α -linolénico. Adicionalmente a EFSA recomenda a ingestão de 100-200mg de ácido decosaheptaenóico.⁽³²⁾ Na gravidez, este macronutriente é especialmente importante por fornecer energia, transportar vitaminas (A, D, E, K), proteger contra o frio e desenvolver o cérebro e a visão do feto⁽⁴⁰⁾.

As vitaminas e os minerais têm funções imprescindíveis para assegurar o desenvolvimento normal da gravidez (devendo-se ter especial atenção ao ferro, ácido fólico, cálcio, magnésio, iodo, vitamina D, vitamina A, vitaminas do complexo B, zinco, cobre, selénio) estando envolvidas em atividades celulares e metabólicas (diferenciação celular, proliferação, produção de hemoglobina, transporte de oxigénio e mineralização, etc), sendo que o aumento das suas necessidades pode ser assegurado através de uma alimentação equilibrada ou suplementação^(10, 40). Para além disso, alguns micronutrientes têm um papel

importante na otimização do desempenho desportivo das atletas, nomeadamente o ferro e as vitaminas B, que contribuem para a adaptação hematológica, o cálcio e a vitamina D (essenciais para a saúde óssea) e o folato para a saúde da mulher, tendo um papel fundamental na eritropoese, na síntese de ácidos nucleicos e no metabolismo de aminoácidos ⁽⁴²⁾. Num estudo com atletas de endurance, através de um questionário de ingestão alimentar das 24h anteriores, observou-se que mais de metade das mulheres, para além de não consumirem energia, proteína, hidratos de carbono, ácido linoleico, ácido α -linolénico em quantidades suficientes, apresentavam também valores de ingestão insuficientes de vitamina D e folato, e ainda que 30 a 50% tinham um consumo insuficientes de vitamina A, cálcio e zinco⁽⁴³⁾. Relativamente ao ácido fólico, mesmo havendo estudos com mulheres ativas que comprovam que a ingestão diária estava dentro dos valores de referência desejados⁽⁴⁴⁾, em atletas essa ingestão pode estar comprometida⁽⁴³⁾ sendo crucial na fase de gravidez para a redução dos riscos de malformações do tubo neural do feto⁽⁴⁰⁾. Cerca de 15 a 35% das atletas apresentam deficiência de ferro e, estando este nutriente associado ao transporte de oxigénio e ao metabolismo energético, poderá ter implicações negativas para o desempenho desportivo⁽⁴⁵⁾. Segundo a EFSA, os valores totais de ferro devem ser de 16mg/dia⁽³²⁾. A suplementação oral diária de 400 μ g (0,4 mg) de ácido fólico e 30mg a 60mg de ferro elementar é recomendada pela OMS durante a gravidez para prevenir a anemia, a sépsis puerperal, o baixo peso à nascença e o parto prematuro. Ou, em alternativa, a suplementação oral intermitente de 120 mg de elementar ferro e 2800 g (2,8 mg) de ácido fólico uma vez por semana em grupos de mulheres com alta prevalência de anemia.⁽⁴⁶⁾ A regulação do ferro está associada à prática de exercício físico, devido à interferência com a hormona

hepcidina⁽⁴⁵⁾. Uma vez que a hepcidina aumenta entre 3 a 6 horas após o treino reduzindo a absorção de ferro das refeições feitas 2 horas após o exercício físico, recomenda-se que a refeição com ferro seja feita 30 min antes do início do treino para a sua absorção ser mais eficiente⁽⁴⁷⁾, sendo que a suplementação pode também ser benéfica quando feita nessa altura do dia. Adicionalmente, a Direção Geral de Saúde recomenda a suplementação diária de iodo, na forma de iodeto de potássio, entre 150 e 200µg para a promoção do desenvolvimento cognitivo do feto⁽⁴⁸⁾. É comum existir deficiência de cálcio nas atletas⁽³⁸⁾, sendo nestes casos recomendado pela OMS a suplementação diária de 1,5-2,0g de cálcio elementar oral para reduzir o risco de pré-eclampsia⁽⁴⁶⁾. Adicionalmente, deve-se também monitorizar os níveis de vitamina D pela sua função benéfica na absorção de cálcio, sendo até recomendado em atletas a suplementação diária de 1000-2000 UI de Vitamina D3 para a proteção óssea⁽³⁸⁾, apesar de na gravidez não haver necessidade adicional de suplementação desta vitamina para melhoria dos resultados perinatais⁽⁴⁶⁾.

As necessidades hídricas também aumentam, mas não havendo dados concretos para a ingestão de água, recomenda-se um aumento proporcional ao ganho de peso e ao aumento da ingestão energética, correspondendo a cerca de 2,3L proveniente de bebidas diariamente⁽⁴⁰⁾.

Suplementação

Os suplementos ergogénicos são largamente mais estudados nos atletas masculinos do que nas atletas femininas, faltando ainda algum consenso sobre a dosagem, o momento ou a eficácia da sua toma⁽⁴⁹⁾. No contexto desportivo

feminino, a beta-alanina, a cafeína, o nitrato e a creatina demonstram efeito positivo no aumento do desempenho desportivo^(49, 50).

O consumo de cafeína entre 3 a 6 mg/kg/dia tem sido associado a um efeito benéfico na performance desportiva⁽⁵¹⁾, mas ao longo da gravidez o seu consumo deve ser limitado a cerca de 200mg por dia, precavendo assim o baixo peso ao nascer e até o aborto espontâneo⁽⁴⁰⁾. As bebidas energéticas devem ser evitadas nesta fase por possuírem >200mg ou >3mg/kg de cafeína na bebida⁽⁵¹⁾. A suplementação com creatina tem demonstrado inúmeros benefícios para as mulheres devido ao seu papel na homeostase energética celular, podendo vir a ser particularmente importante no terceiro trimestre da gravidez devido ao aumento das necessidades metabólicas do feto^(50, 52). É necessária mais evidência que comprove a segurança deste suplemento em mulheres grávidas⁽⁵⁰⁾, sendo que as futuras mães demonstram aceitar a creatina na gravidez se tiverem certezas da sua evidência e segurança⁽⁵³⁾. Relativamente à beta-alanina e nitrato não foi encontrada evidência que sustente a sua utilização com eventual benefício ergogénico e utilização segura ao longo da gravidez.

Análise Crítica

Esta revisão teve como objetivo reunir a evidência científica atual em relação à abordagem nutricional na atleta grávida. Apesar de cada vez ser uma realidade mais comum a presença da mulher atleta no mundo desportivo, e da gravidez inevitavelmente fazer parte dos anos de carreira profissional das atletas, são escassos os estudos que se focam exclusivamente no estudo da avaliação e necessidades desta população. O Nutricionista que acompanha estas atletas tem ao seu dispor escassa informação que possa usar para assegurar uma intervenção nutricional promotora do desempenho físico e da saúde ao longo da gravidez.

Futuramente, deverão ser realizados mais estudos que definam a interferência da atividade física com a disponibilidade de energia, assim como de macronutrientes, vitaminas, minerais e suplementos na atleta ao longo da gestação para o decorrer de uma gravidez saudável.

Conclusão

As mudanças fisiológicas e antropométricas são especialmente sentidas na rotina das atletas, mas com as devidas adaptações é possível manter o ritmo de treinos durante os três trimestres. A constante monitorização do peso ao longo da gestação é fundamental para evitar efeitos adversos negativos na composição corporal como o ganho de peso inadequado ou excessivo. É essencial que, antes do início da gravidez, as atletas já mantenham uma alimentação equilibrada e adequada para garantir o aporte necessário de nutrientes. A prioridade da intervenção nutricional na atleta grávida deve ser a manutenção de uma ingestão energética e nutricional apropriada, assim como o ajuste da suplementação ergogénica, limitada à cafeína ($\pm 200\text{mg}/\text{dia}$). É certo que existem vitaminas e minerais que podem estar em maior risco de défice devido ao estilo de vida das atletas, sendo eles vitais para o crescimento e desenvolvimento fetal saudável, a suplementação nutricional deve ser adaptada às necessidades específicas desta fase, sobretudo o ferro, folato, cálcio, vitamina D e iodo.

É importante aumentar a investigação neste ramo, nomeadamente nos aspetos que se encontram aliados não só à otimização do desempenho desportivo, mas também à manutenção da saúde materno-fetal.

Referências

1. Nose-Ogura S. Advancement in female sports medicine and preventive medicine. *J Obstet Gynaecol Res.* 2021; 47(2):476-85.
2. Forstmann N, Meignié A, De Laroche Lambert Q, Duncombe S, Schaal K, Maître C, et al. Does maternity during sports career jeopardize future athletic success in elite marathon runners? *Eur J Sport Sci.* 2023; 23(6):896-903.
3. Darroch F, Schneeberg A, Brodie R, Ferraro ZM, Wykes D, Hira S, et al. Effect of Pregnancy in 42 Elite to World-Class Runners on Training and Performance Outcomes. *Med Sci Sports Exerc.* 2023; 55(1):93-100.
4. Erdener U, Budgett R. Exercise and pregnancy: focus on advice for the competitive and elite athlete. *Br J Sports Med.* 2016; 50(10):567.
5. Gregg VH, Ferguson JE. Exercise in Pregnancy. *Clinics in Sports Medicine.* 2017; 36(4):741-52.
6. Bianchedi D, Lemme E, De Matti A, Zurlo M, Testa G, Borrazzo C, et al. Pregnancy and returning to high-level sports: a retrospective study of Olympic athletes from Italian teams [Article]. *Italian Journal of Gynaecology and Obstetrics.* 2022; 34(4):324-38.
7. Statuta SM, Wood CL, Rollins LK. Common Medical Concerns of the Female Athlete. *Prim Care.* 2020; 47(1):65-85.
8. Organization WH. WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour. World Health Organization; 2020.
9. Health Mo. Food and nutrition guidelines for healthy pregnant and breastfeeding women: a background paper. Ministry of Health Wellington, New Zealand; 2006.
10. Jouanne M, Oddoux S, Noël A, Voisin-Chiret AS. Nutrient Requirements during Pregnancy and Lactation. *Nutrients.* 2021; 13(2)
11. Soma-Pillay P, Nelson-Piercy C, Tolppanen H, Mebazaa A. Physiological changes in pregnancy. *Cardiovascular Journal of Africa.* 2016; 27(2):89-94.
12. Organization WH. UNICEF-WHO low birthweight estimates: levels and trends 2000-2015. World Health Organization; 2019.
13. Champion ML, Harper LM. Gestational Weight Gain: Update on Outcomes and Interventions. *Curr Diab Rep.* 2020; 20(3):11.
14. Institute of M, National Research Council Committee to Reexamine IOMPWG. The National Academies Collection: Reports funded by National Institutes of Health. In: Rasmussen KM, Yaktine AL, editores. *Weight Gain During Pregnancy: Reexamining the Guidelines.* Washington (DC): National Academies Press (US) Copyright © 2009, National Academy of Sciences.; 2009.
15. Practice CoO. Physical activity and exercise during pregnancy and the postpartum period. *Obstet Gynecol.* 2015; 126(6):e135-42.
16. Fernández-Buhigas I, Martín Arias A, Vargas-Terrones M, Brik M, Rolle V, Barakat R, et al. Fetal and maternal Doppler adaptation to maternal exercise during pregnancy: a randomized controlled trial. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2023; 36(1):2183759.
17. Sundgot-Borgen J, Sundgot-Borgen C, Myklebust G, Sølvsberg N, Torstveit MK. Elite athletes get pregnant, have healthy babies and return to sport early postpartum. *BMJ Open Sport Exerc Med.* 2019; 5(1):e000652.
18. Bø K, Artal R, Barakat R, Brown W, Dooley M, Evenson KR, et al. Exercise and pregnancy in recreational and elite athletes: 2016 evidence summary from

- the IOC expert group meeting, Lausanne. Part 2-the effect of exercise on the fetus, labour and birth. *Br J Sports Med.* 2016; 50(21):1297-305.
19. Thomas DT, Erdman KA, Burke LM. Nutrition and athletic performance. *Med Sci Sports Exerc.* 2016; 48(3):543-68.
 20. Santos DA, Dawson JA, Matias CN, Rocha PM, Minderico CS, Allison DB, et al. Reference values for body composition and anthropometric measurements in athletes. *PLoS One.* 2014; 9(5):e97846.
 21. Most J, Marlatt KL, Altazan AD, Redman LM. Advances in assessing body composition during pregnancy. *Eur J Clin Nutr.* 2018; 72(5):645-56.
 22. Ackland TR, Lohman TG, Sundgot-Borgen J, Maughan RJ, Meyer NL, Stewart AD, et al. Current status of body composition assessment in sport: review and position statement on behalf of the ad hoc research working group on body composition health and performance, under the auspices of the I.O.C. Medical Commission. *Sports Med.* 2012; 42(3):227-49.
 23. Kasper AM, Langan-Evans C, Hudson JF, Brownlee TE, Harper LD, Naughton RJ, et al. Come Back Skinfolts, All Is Forgiven: A Narrative Review of the Efficacy of Common Body Composition Methods in Applied Sports Practice. *Nutrients.* 2021; 13(4)
 24. Evans EM, Rowe DA, Misic MM, Prior BM, Arngrímsson SA. Skinfold prediction equation for athletes developed using a four-component model. *Med Sci Sports Exerc.* 2005; 37(11):2006-11.
 25. Gómez-Carrascosa I, Sánchez-Ferrer ML, de la Cruz-Sánchez E, Areñese-Gonzalo JJ, Prieto-Sánchez MT, Alfosea-Marhuenda E, et al. Analysis and Reliability of Anthropometric Measurements during Pregnancy: A Prospective Cohort Study in 208 Pregnant Women. *J Clin Med.* 2021; 10(17)
 26. Neggers Y, Goldenberg RL. Some thoughts on body mass index, micronutrient intakes and pregnancy outcome. *J Nutr.* 2003; 133(5 Suppl 2):1737s-40s.
 27. Butte NF, King JC. Energy requirements during pregnancy and lactation. *Public Health Nutr.* 2005; 8(7a):1010-27.
 28. Lederman SA, Paxton A, Heymsfield SB, Wang J, Thornton J, Pierson RN, Jr. Body fat and water changes during pregnancy in women with different body weight and weight gain. *Obstet Gynecol.* 1997; 90(4 Pt 1):483-8.
 29. Paxton A, Lederman SA, Heymsfield SB, Wang J, Thornton JC, Pierson RN, Jr. Anthropometric equations for studying body fat in pregnant women. *Am J Clin Nutr.* 1998; 67(1):104-10.
 30. Siega-Riz AM, Faith M, Nicholson W, Stuebe A, Lipsky L, Nansel T. Anthropometric Changes During Pregnancy and Their Association with Adequacy of Gestational Weight Gain. *Curr Dev Nutr.* 2024; 8(1):102051.
 31. Salih Y, Omar SM, AlHabardi N, Adam I. The Mid-Upper Arm Circumference as a Substitute for Body Mass Index in the Assessment of Nutritional Status among Pregnant Women: A Cross-Sectional Study. *Medicina (Kaunas).* 2023; 59(6)
 32. Authority EFS. Dietary reference values for nutrients summary report. Wiley Online Library; 2017. (EFSA).
 33. Most J, Dervis S, Haman F, Adamo KB, Redman LM. Energy Intake Requirements in Pregnancy. *Nutrients.* 2019; 11(8)

34. Butte NF, Wong WW, Treuth MS, Ellis KJ, O'Brian Smith E. Energy requirements during pregnancy based on total energy expenditure and energy deposition. *Am J Clin Nutr.* 2004; 79(6):1078-87.
35. Cunningham JJ. A reanalysis of the factors influencing basal metabolic rate in normal adults. *Am J Clin Nutr.* 1980; 33(11):2372-4.
36. Jagim AR, Camic CL, Kisiolek J, Luedke J, Erickson J, Jones MT, et al. Accuracy of Resting Metabolic Rate Prediction Equations in Athletes. *J Strength Cond Res.* 2018; 32(7):1875-81.
37. Melin AK, Heikura IA, Tenforde A, Mountjoy M. Energy Availability in Athletics: Health, Performance, and Physique. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2019; 29(2):152-64.
38. Holtzman B, Ackerman KE. Recommendations and Nutritional Considerations for Female Athletes: Health and Performance. *Sports Med.* 2021; 51(Suppl 1):43-57.
39. Moore DR, Sygo J, Morton JP. Fuelling the female athlete: Carbohydrate and protein recommendations. *Eur J Sport Sci.* 2022; 22(5):684-96.
40. Teixeira D, Pestana D, Calhau C, Vicente L, Graça P. Alimentação e nutrição na gravidez. 2015
41. Mercer D, Convit L, Condo D, Carr AJ, Hamilton DL, Slater G, et al. Protein Requirements of Pre-Menopausal Female Athletes: Systematic Literature Review. *Nutrients.* 2020; 12(11)
42. Peeling P, Sim M, McKay AKA. Considerations for the Consumption of Vitamin and Mineral Supplements in Athlete Populations. *Sports Med.* 2023; 53(Suppl 1):15-24.
43. Moss K, Kreutzer A, Graybeal AJ, Zhang Y, Braun-Trocchio R, Porter RR, et al. Nutrient Adequacy in Endurance Athletes. *Int J Environ Res Public Health.* 2023; 20(8)
44. Wolf K, Hahn NL, Christensen MM, Carlson-Phillips A, Hansen CM. Nutrition Assessment of B-Vitamins in Highly Active and Sedentary Women. *Nutrients.* 2017; 9(4)
45. Sim M, Garvican-Lewis LA, Cox GR, Govus A, McKay AKA, Stellingwerff T, et al. Iron considerations for the athlete: a narrative review. *Eur J Appl Physiol.* 2019; 119(7):1463-78.
46. Tunçalp Ö, Pena-Rosas JP, Lawrie T, Bucagu M, Oladapo OT, Portela A, et al. WHO recommendations on antenatal care for a positive pregnancy experience-going beyond survival. *Bjog.* 2017; 124(6):860-62.
47. Peeling P, McKay A. Iron regulation and absorption in athletes: contemporary thinking and recommendations. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2023; 26(6):551-56.
48. Saúde D-Gd. Orientação 011/2013: Aporte de iodo em mulheres na preconcepção, gravidez e amamentação. Saúde D-Gd. Lisboa: Ministério da Saúde; 2013.
49. Murphy MJ, Rushing BR, Sumner SJ, Hackney AC. Dietary Supplements for Athletic Performance in Women: Beta-Alanine, Caffeine, and Nitrate. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2022; 32(4):311-23.
50. Smith-Ryan AE, Cabre HE, Eckerson JM, Candow DG. Creatine Supplementation in Women's Health: A Lifespan Perspective. *Nutrients.* 2021; 13(3)

51. Jagim AR, Harty PS, Tinsley GM, Kerksick CM, Gonzalez AM, Kreider RB, et al. International society of sports nutrition position stand: energy drinks and energy shots. *J Int Soc Sports Nutr.* 2023; 20(1):2171314.
52. Muccini AM, Tran NT, de Guingand DL, Philip M, Della Gatta PA, Galinsky R, et al. Creatine Metabolism in Female Reproduction, Pregnancy and Newborn Health. *Nutrients.* 2021; 13(2)
53. de Guingand DL, Palmer KR, Bilardi JE, Ellery SJ. Acceptability of dietary or nutritional supplementation in pregnancy (ADONS) - Exploring the consumer's perspective on introducing creatine monohydrate as a pregnancy supplement. *Midwifery.* 2020; 82:102599.

