



ARTIGO DE REVISÃO

A relação do excesso de peso com a infertilidade feminina

*The relation between overweight and female infertility*Maíra Masello da Costa¹ , Caroline Brandão Andrade¹, Francisca Valdenia Guerreiro Soares¹, Gabriella Pinto Belfort^{1,*} ¹Centro Universitário IBMR. Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.

Submetido em 11/6/2021, aceito em 6/11/2021, publicado em 22/12/2021

PALAVRAS-CHAVE

Dieta mediterrânea
Infertilidade feminina
Obesidade
Síndrome do ovário policístico
Sobrepeso

KEYWORDS

Female infertility
Mediterranean diet
Obesity
Overweight
Polycystic ovary syndrome

RESUMO

O excesso de peso parece influenciar negativamente na fertilidade e, por ser um fator modificável, a compreensão sobre essa relação pode contribuir para o tratamento da infertilidade. O tecido adiposo é responsável pela liberação de diversos hormônios e citocinas relacionados ao sistema reprodutor, como leptina, FNT- α e Interleucina-6. A obesidade está relacionada com a resistência à insulina e ao hiperandrogenismo ovariano, fatores que podem gerar impacto negativo na fertilidade feminina. Além disso, a dieta e o estilo de vida da mulher podem influenciar o peso corporal e a fertilidade. O consumo alimentar caracterizado pela elevada ingestão de alimentos com alta densidade energética, elevados teores de açúcar, gordura saturada e pobre em nutrientes, assim como a inatividade física, favorece o excesso de peso. A perda de peso corporal obtida por meio de uma alimentação saudável associada à prática de atividade física pode ser capaz de restaurar a fertilidade.

ABSTRACT

Excessive weight seems to negatively influence fertility, and as it is a modifiable factor, understanding this relationship can contribute to infertility treatment. Adipose tissue is responsible for releasing several hormones and cytokines related to the reproductive system, such as leptin, TNF- α , and Interleukin-6, substances that can negatively impact female fertility. Additionally, a woman's diet and lifestyle can influence body weight and fertility. Food consumption, characterized by a high intake of foods with high energy density, high levels of sugar, saturated fat, and poor nutrients, as well as physical inactivity, can favor excessive weight. Thus, losing body weight obtained through a healthy diet associated with physical activity may restore fertility in overweight women.

*Autor de correspondência:

Centro Universitário IBMR.

End.: Av. das Américas, 2603. Barra da Tijuca, RJ, Brasil | CEP: 22.631-002

Fone: (21) 98756-6545

E-mail: belfortgabriella@hotmail.com (Belfort GP)

Este estudo foi realizado no Centro Universitário IBMR

<https://doi.org/10.21876/rcshci.v11i4.1167>Como citar este artigo: Costa MM, Andrade CB, Soares FVG, Belfort GP. The relationship between overweight and female infertility. Rev Cienc Saude. 2021;11(4):3-10. <https://doi.org/10.21876/rcshci.v11i4.1167>2236-3785/© 2021 Revista Ciências em Saúde. Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob uma licença CC BY-NC-SA (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.pt_BR)

INTRODUÇÃO

A infertilidade representa um problema de saúde pública complexo e crescente que possui diferentes causas e características que afetam a vida de homens e mulheres gerando implicações médicas, psicológicas, socioculturais e éticas¹. É considerado infértil um casal que mantém relações sexuais sem métodos contraceptivos durante 12 meses sem engravidar². No Brasil, a estimativa é de que 8 milhões de pessoas possam ser inférteis³.

Dois tipos de infertilidade podem ser observados. A infertilidade primária consiste na incapacidade biológica de uma pessoa conceber, quando não existem antecedentes de gravidez no casal, sendo a mais comum. Já a infertilidade secundária é a incapacidade de conceber após uma gravidez anterior, considerando que as relações sexuais sejam regulares e desprotegidas⁴. Alguns dos fatores que afetam o sucesso e a saúde reprodutiva são a idade materna avançada, dieta com inadequação de nutrientes, tabaco, estresse, consumo de álcool/caféina, exposição a poluentes ambientais e químicos e obesidade².

Segundo a pesquisa Vigitel em 2019, 53,9% da população de mulheres adultas brasileiras apresentava sobrepeso e 21% obesidade, o que pode influenciar negativamente na saúde reprodutiva dos indivíduos⁵. Na obesidade pode ocorrer uma redução da sensibilidade à insulina, o que gera uma hiperinsulinemia persistente, que está envolvida na patogênese da síndrome do ovário policístico e na possibilidade de infertilidade. Uma dieta direcionada para que haja melhor controle da secreção de insulina e manutenção da massa corporal saudável, com ingestão adequada de proteínas e antioxidantes poderá contribuir para redução de toxinas, resultando na proteção da maturação de óvulos e na preservação da saúde e fisiologia do ovário². Além disso, a prática de atividades físicas regulares deve ser aliada às modificações dietéticas⁶.

Compreender como o excesso de peso pode contribuir para infertilidade é fundamental para otimizar o tratamento dessa condição, pois o estado nutricional da mulher é um fator passível de modificação⁷. Sendo assim, o objetivo do trabalho foi identificar se existe relação do excesso de peso com a infertilidade feminina e de que forma essa relação é estabelecida.

MÉTODOS

Foi realizada uma revisão narrativa da literatura, com base em trabalhos científicos relacionados com o tema “infertilidade feminina e sobrepeso ou obesidade”, publicados nos últimos 15 anos. Foram analisados artigos científicos por meio de pesquisa, no período de agosto a novembro de 2020, nas bases de dados SciELO (*Scientific Electronic Library Online*), LILACS (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde) e MEDLINE (*Medical Literature Analysis and Retrieval System Online*). Para realizar a busca de artigos científicos foram utilizados os seguintes descritores, na língua portuguesa e inglesa: “infertilidade feminina”/“*female infertility*”; “obesidade”/“*obesity*”; “Síndrome do Ovário Policístico”/“*Polycystic Ovary Syndrome*”, “dieta

mediterrânea”/“*Diet, Mediterranean*”.

DESENVOLVIMENTO

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), a obesidade é considerada um grande problema de saúde pública e sua incidência quase triplicou entre os anos de 1975 e 2016 a nível mundial. Estima-se que no ano de 2016, 1,9 bilhões de adultos no mundo com 18 anos ou mais, estavam com sobrepeso e destes, mais de 650 milhões eram obesos⁸.

O sobrepeso e a obesidade são responsáveis por 25 a 50% das causas de infertilidade feminina⁹. O desequilíbrio entre o consumo alimentar excessivo e a baixa prática de atividade física é a causa fundamental do excesso de peso, que induz a produção de diversos hormônios que podem afetar a fertilidade e causar resultados obstétricos e perinatais negativos. Dentre esses desfechos estão o maior risco de abortamento espontâneo, diabetes gestacional, pré-eclâmpsia, parto prematuro, maior duração do trabalho de parto, macrosomia fetal, apresentações anômalas e aumento de parto instrumentado ou parto cesáreo. Além disso, o excesso de peso materno durante a gestação aumenta o risco de obesidade na criança e do surgimento de outras doenças como diabetes e doenças cardiovasculares no futuro, a partir da programação metabólica intrauterina e no período pós-natal⁶.

A avaliação do excesso de peso é feita pelo Índice de Massa Corporal (IMC), que também é utilizado como parâmetro para avaliar possíveis problemas de saúde oriundos do excesso de peso e que são associados à circunferência de cintura elevada. No entanto, uma limitação desse índice é não considerar a composição e forma corporal do indivíduo. Mulheres em idade reprodutiva com IMC elevado (acima de 25 kg/m²) tem maiores riscos de problemas ovulatórios^{10,11}.

De acordo com o aumento do IMC na população, observa-se aumento na proporção de mulheres que apresentam oligomenorreia (associado ao excesso de gordura abdominal), amenorreia e anovulação (mais comum em mulheres com obesidade)⁹. Os possíveis fatores para alterações na ovulação são as modificações nos esteroides sexuais, alterações nos metabólitos ovarianos, expressão gênica alterada, pior qualidade de oócitos e embriões, e alteração no ambiente uterino¹¹.

O tempo para conceber parece ser maior em mulheres com IMC superior a 25 kg/m² ou inferior a 19 kg/m², e tanto o sobrepeso quanto a obesidade estão significativamente relacionados à redução da taxa de gravidez².

O impacto da obesidade na regulação dos hormônios envolvidos com o sistema reprodutor

O impacto da obesidade no sistema reprodutivo está relacionado com mecanismos endócrinos, causando interferência nas funções neuroendócrinas e ovarianas, reduzindo a ovulação. O peso corporal é determinante para presença de fatores que podem prejudicar a fertilidade como a resistência à insulina e o hiperandrogenismo ovariano, independente da existência da síndrome do ovário policístico, que pode

gerar anovulação⁹.

Devido ao acúmulo excessivo de lipídios, inclusive em tecidos não adiposos, a produção dos oócitos pode ficar comprometida, podendo causar disfunções menstruais e resistência à insulina¹¹.

Mulheres com obesidade podem apresentar alterações na tolerância à glicose mesmo sem apresentarem diabetes mellitus, pois há um estágio intermediário entre a homeostase de glicose e o diabetes⁷. A resistência à insulina pode estar envolvida na infertilidade pelo impacto na frequência e amplitude da secreção do hormônio luteinizante (LH), que pode interromper o crescimento folicular, gerar luteinização precoce das células da granulosa e causar danos na qualidade do oócito. Ao contrário do músculo, fígado e o tecido adiposo, que se tornam resistentes à insulina, os ovários permanecem sensíveis, sendo expostos ao efeito da hiperinsulinemia. Principalmente na obesidade central, a resistência à insulina e hiperinsulinemia contribuem para os distúrbios menstruais, ovulatórios e de fertilidade¹².

O maior nível de insulina circulante em mulheres com obesidade estimula a maior produção de andrógenos pelo ovário e consequentemente, afeta a produção de gonadotrofina, causando irregularidades menstruais e disfunções ovulatórias¹¹. Um dos mecanismos pelo qual a hiperinsulinemia provoca o hiperandrogenismo é por meio da supressão hepática na síntese da globulina ligadora de hormônios sexuais (SHBG). A SHBG é uma glicoproteína que se liga aos hormônios sexuais com a finalidade de transportá-los de maneira biologicamente inativa^{11,13}.

O excesso de peso corporal está relacionado também com aumento dos esteroides sexuais, estrogênios (17 β -estradiol-E2 e estrona-E1) e andrógenos (testosterona-T, di-hidrotestosterona-DHT, androstenediona e dehidroepiandrosterona) e redução das concentrações séricas de globulina de SHBG. No caso de mulheres com obesidade, a supressão de SHBG proporciona a circulação livre de estradiol na corrente sanguínea, tornando esse hormônio biodisponível. Desta forma, na obesidade há o aumento da disponibilidade de andrógenos, estrógenos e uma condição de hiperandrogenismo funcional relativa que pode afetar a função ovariana^{11,13}.

Outra alteração hormonal que pode colaborar para infertilidade em mulheres com excesso de peso são níveis plasmáticos de hormônio do crescimento (GH) que se encontram diminuídos. Esse hormônio é essencial para uma reprodução bem-sucedida por estimular o crescimento de folículos, atuar nos estágios finais da foliculogênese e luteinização e facilitar o desenvolvimento do folículo dominante. Além disso, esse hormônio aumenta a produção de estrogênio e progesterona nos ovários¹¹.

Os produtos finais de glicação avançada (AGEs) também vêm recebendo bastante atenção. São produzidos quando há consumo excessivo de açúcar e por serem metabolizados lentamente, estão associados ao aumento da glicose no sangue. Altos níveis séricos de AGEs circulantes diminuem a velocidade de formação de folículos, a taxa de fertilização e dificulta o desenvolvimento do embrião. As células endoteliais também são danificadas, afetando a infertilidade¹⁴.

Além do exposto acima, mulheres com obesidade

apresentam maior produção de adipocinas pró-inflamatórias, como a leptina, Fator de Necrose Tumoral Alfa (TNF- α) e Interleucina-6 (IL-6) e menores níveis séricos circulantes de adiponectina, que possui função anti-inflamatória. Os tecidos do trato reprodutivo não estão imunes aos efeitos da inflamação e a exposição a IL-6 estimula acúmulo de ácidos graxos nestes tecidos, gerando lipotoxicidade. E apesar das vias inflamatórias serem importantes na reprodução, auxiliando a ruptura do folículo na ovulação e invasão do endométrio pelos trofoblastos, em mulheres com obesidade, a inflamação crônica, que pode estar presente, exerce influência negativa sobre esses processos¹¹.

A concentração sérica de leptina está diretamente relacionada à gordura corporal, sendo responsável por regular a remodelação do epitélio endometrial e por estimular a proliferação de vias celulares apoptóticas. Na obesidade a maior produção de leptina pelo tecido adiposo também colabora para a resistência à insulina periférica, interferindo indiretamente na produção do folículo e maturação do óvulo¹².

A leptina pode causar ainda alterações no ciclo circadiano e nas concentrações de estradiol na circulação. Essa adipocina tem atuação no hipotálamo, modificando assim a liberação do hormônio liberador de gonadotrofina (GnRH), que por sua vez, irá atuar sobre a glândula pituitária, induzindo a liberação do receptor de GnRH (GnRHR), com consequente secreção de LH. E o LH é fundamental para o ovário, células Teca e secreção do hormônio foliculo estimulante (FSH) que atua nas células cumulus¹⁴.

Síndrome do ovário policístico

A síndrome do ovário policístico (SOP) é uma desordem endócrina heterogênea apresentada por 5% a 10% das mulheres em idade reprodutiva, onde ao menos dois dos seguintes fatores firmam a presença da síndrome: anovulação crônica; sinais clínicos e/ou bioquímicos de hiperandrogenismo; presença de padrão ultrassonográfico ovariano policístico¹⁶.

A SOP é responsável por aproximadamente 80% dos casos de infertilidade anovulatória. Mulheres com obesidade possuem uma resposta menor aos medicamentos de estimulação ovariana, sendo assim, o tratamento poderá começar por mudanças no estilo de vida. A perda de 5% a 7% do peso corporal é capaz de gerar melhoras no perfil hormonal, restaurando a regularidade menstrual e restituindo a fertilidade. A prática de atividade física também é responsável pela melhora das alterações metabólicas relacionadas à reprodução¹⁷.

Alguns dos fatores de risco para o desenvolvimento da síndrome são a resistência à insulina, dislipidemia, diabetes mellitus, hipertensão arterial e principalmente a obesidade central, que é responsável por agravar esses fatores. Dentre as variáveis antropométricas para avaliação diagnóstica de obesidade central destaca-se a medida da circunferência da cintura, a relação cintura-quadril e, mais recentemente, o índice de conicidade e a razão cintura-estatura¹⁷.

A obesidade na SOP é caracterizada por um aumento no tamanho da célula gordurosa (obesidade hipertrófica) mais do que o aumento no número de adipócitos (obesidade hiperplásica). Essa hipertrofia resulta em alterações tanto no depósito como na capacidade lipolítica dos adipócitos. É possível que o prejuízo para a função lipolítica do tecido adiposo seja secundário ao hiperandrogenismo nas mulheres com SOP, o que levaria a maior resistência à insulina¹⁸.

A deficiência de vitamina D é prevalente em mulheres com SOP, podendo estar associada às características clínicas da síndrome. Apesar de ter poucos estudos em humanos, a suplementação dessa vitamina parece contribuir para regulação menstrual e desenvolvimento folicular¹⁷.

A influência do estilo de vida e alimentação sobre a infertilidade feminina

A reprodução é diretamente influenciada pela dieta do indivíduo. A nutrição deficiente pode afetar tanto a maturação do oócito, quanto a qualidade dos embriões e a eficiência da implantação em mulheres. Dietas desequilibradas com quantidades elevadas de açúcar e gordura saturada, além de colaborarem para o excesso de peso, exercem um impacto negativo na ovulação^{2,19}.

Os principais fatores relacionados ao estilo de vida que afetam negativamente a saúde reprodutiva feminina são: álcool, fumo, ingestão excessiva de café, desequilíbrios nutricionais e sedentarismo. O consumo excessivo de álcool afeta indiretamente a fertilidade quando associado a distúrbios nutricionais ou secundários de saúde, porém, não existem estudos conclusivos que definam qual seria a dose segura de ingestão².

De acordo com a diretriz de prática clínica realizada pelo serviço de saúde pública dos Estados Unidos, entre as consequências reprodutivas femininas do tabagismo pode ser citada a depleção folicular ovariana, com tabagistas exigindo doses médias mais altas de gonadotrofina para estimulação ovariana durante a fertilização in vitro (FIV). Mulheres tabagistas parecem apresentar menos oócitos recuperados, mais ciclos cancelados, taxas de implantação mais baixas e mais ciclos com falha na fertilização. Mulheres não tabagistas, mas com exposição excessiva à fumaça do tabaco, podem ter consequências reprodutivas tão importantes quanto às observadas em fumantes^{20,21}.

O consumo moderado de cafeína (menos de 200 mg por dia) não parece ser o principal fator que contribui para o aborto ou parto prematuro, e a relação da cafeína com a restrição do crescimento fetal permanece indeterminada. A alta ingestão de cafeína está associada a um período mais longo para a concepção e aumento do risco de perda da gravidez^{2, 20}.

O estresse causado pelo dia a dia, especialmente em mulheres que trabalham por muitas horas, pode contribuir para infertilidade, uma vez que os sintomas relacionados à ansiedade e depressão são descritos como mais frequentes em mulheres inférteis².

O aumento no percentual de mulheres com excesso de peso revela que, devido à evolução na qualidade de vida do brasileiro nos últimos 20 anos, o

Brasil passou a apresentar prevalência de obesidade mais próxima à de países desenvolvidos. O excesso de peso é, assim como alimentação e estilo de vida, um fator modificável e a perda ponderal pode contribuir para melhoria da saúde reprodutiva²².

A manutenção do peso corporal adequado deve ocorrer por meio de uma alimentação adequada e atividade física moderada. Na alimentação se deve priorizar o consumo de carboidratos complexos, vegetais, fibras, gorduras mono e poliinsaturadas (ômega 3), proteínas de origem vegetal, e limitar o consumo de gorduras saturadas, trans e de proteínas animais. Deve-se atentar especialmente à ingestão de micronutrientes como ácido fólico, vitamina B12, vitaminas A, D, C e E, cálcio, ferro, zinco, selênio e iodo que estão associados com uma boa saúde do sistema reprodutor²³.

Ensaio clínico randomizado, realizado com 149 mulheres inférteis, com SOP e excesso de peso, objetivou avaliar o efeito de modificações no estilo de vida *versus* uso de anticoncepcional contínuo ou ainda a associação dessas duas intervenções nas anormalidades reprodutivas destas mulheres. A intervenção durou 16 semanas e após esse período, com a indução da ovulação, os autores identificaram que a taxa de ovulação aumentou após a perda de peso, sendo maior no grupo que recebeu a intervenção de modificações no estilo de vida do que no grupo que recebeu apenas os anticoncepcionais orais²⁴. Em outro estudo realizado com 195 mulheres da Pensilvânia, foi avaliado o impacto da cirurgia bariátrica em mulheres inférteis com obesidade mórbida e foi identificado que após a cirurgia, 71% das participantes do estudo recuperaram a ovulação. Além disso, as mulheres que recuperaram a ovulação apresentaram maior perda ponderal em comparação aquelas que permaneceram com anovulação²⁵.

Mais recentemente tem surgido o interesse de compreender como a dieta sob um aspecto mais geral pode afetar os resultados reprodutivos, refletindo a forma como os alimentos são consumidos e levando em consideração as interações entre os nutrientes da dieta. Os estudos em humanos sobre como os padrões dietéticos podem ou não afetar a fertilidade são em geral associados ao tratamento por FIV²⁶.

O centro de fertilidade e infertilidade de Isfahan, no Irã, realizou um estudo de coorte prospectivo conduzido com 140 mulheres com infertilidade primária, com objetivo de verificar associação entre padrão dietético e infertilidade. Foram considerados como resultados de técnicas de reprodução assistida o número médio de oócitos totais e oócitos metafásicos II, a taxa de fertilização, a proporção de embriões de boa e má qualidade e gravidez bioquímica e clínica. Um questionário de frequência alimentar de 168 itens foi usado para estimar a ingestão alimentar durante o último ano e foram identificados três padrões dietéticos principais: dieta saudável que foi rica em vegetais, sementes, leguminosas, frutas e nozes; dieta ocidental caracterizada pelo alto consumo de bebidas doces, doces, bebidas com cafeína, batatas, óleo, *fast food*, grãos refinados, grãos inteiros e sal; e dieta não saudável caracterizada por consumo frequente de alimentos como molho de maionese, manteiga, *junk food* e óleos sólidos. Como resultado foi observado que houve aumento

significativo no número médio de oócitos totais e oócitos metafase II apenas no grupo com padrão alimentar de “dieta saudável”. Além disso, as mulheres com alta adesão ao padrão de dieta “não saudável” apresentaram menor chance de engravidar²⁷.

Em ensaio clínico que investigou o efeito da dieta DASH (*Dietary Approaches to Stop Hypertension*) sobre androgênios, peso corporal e status antioxidante, 60 mulheres com SOP e excesso de peso foram randomizadas e alocadas em dois grupos de estudo. O

grupo intervenção recebeu a dieta DASH (rica em frutas, vegetais, grãos inteiros e laticínios com baixo teor de gordura, bem como pobre em gorduras saturadas, colesterol, grãos refinados e doces) e o grupo controle recebeu uma dieta padrão, por 12 semanas. Após a intervenção o grupo que recebeu a dieta DASH apresentou aumento do status antioxidante, teve maior redução de peso, de massa gorda e de androstenediona²⁸. A Figura 1 demonstra as características dietéticas da dieta DASH²⁹.

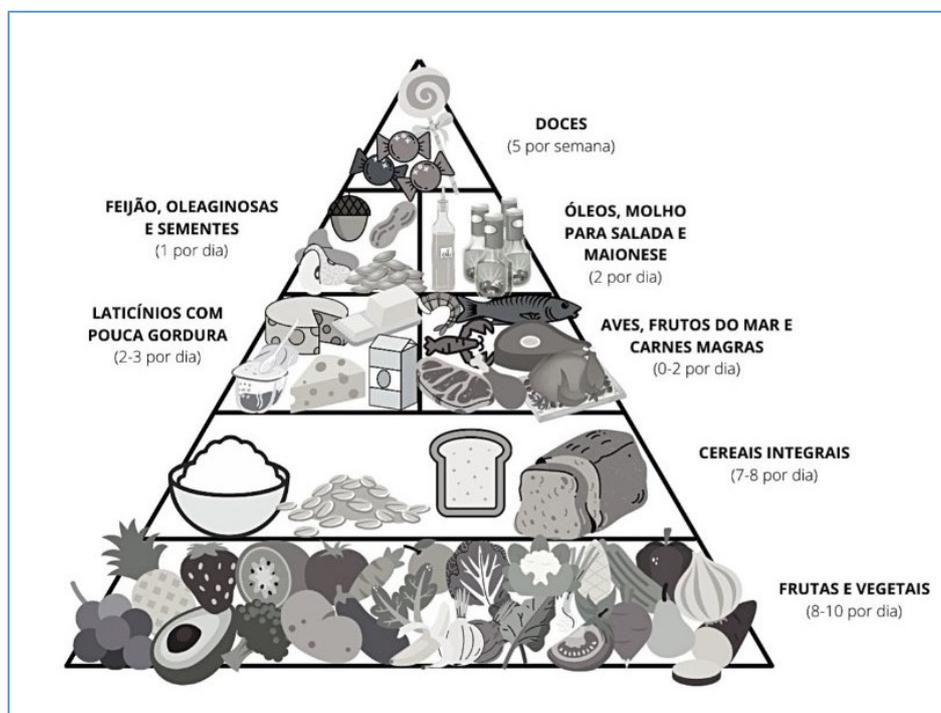


Figura 1 – Pirâmide alimentar da DASH. Elaborada de acordo com estudo de Appel et al.²⁹. Porções de alimentos para uma ingestão energética de 2100 kcal/dia.

Outro padrão dietético que vêm sendo estudado nesta população é a Dieta Mediterrânea. Esse padrão dietético é caracterizado pelo aporte abundante de alimentos ricos em fibras, nutrientes e compostos bioativos com ação antioxidante^{30,31}, que são importantes para o funcionamento do sistema reprodutor, podendo contribuir para a fertilidade. Para mulheres em idade reprodutiva, a Dieta Mediterrânea pode ser capaz de reduzir o risco de ganho de peso, de resistência à insulina, de aumentar as chances de engravidar e de menores riscos de complicações maternas e fetais durante a gestação, incluindo pré-eclâmpsia, diabetes gestacional, retardo de crescimento intrauterino e recém-nascido pré-termo^{30,31}.

A Dieta Mediterrânea tradicional possui mais algumas características marcantes, como: abundância de alimentos frescos e naturais, alimentos cultivados de acordo com a sazonalidade, frutas frescas e doces consumidos apenas em quantidades moderadas. Observa-se dentro deste padrão dietético o uso do azeite de oliva, como a principal fonte de gordura, produtos lácteos consumidos de forma moderada, carne vermelha em pouca quantidade e vinho em quantidade moderada para acompanhar as refeições e há também o consumo

de peixes, mais comum nas regiões próximas ao mar. São incomuns as preparações fritas, amanteigadas e industrializadas^{30,32}. A Figura 2 ilustra as características dietéticas da Dieta Mediterrânea³³.

O elevado consumo do ácido linoleico, da família ômega 6, precursor das prostaglandinas, pode ter um papel importante no início do ciclo menstrual e consequentemente diminuição do risco de infertilidade ovulatória³¹.

Um estudo de coorte prospectivo na Holanda, com 161 casais subférteis submetidos a tratamento de FIV, mostrou que aderir a Dieta Mediterrânea, proporciona 40% a mais de chance de engravidar após tratamentos de FIV³⁴. Os resultados de outra pesquisa, do tipo caso-controle conduzido em 485 mulheres com dificuldade de engravidar e 1.669 controles encontrou que entre as participantes, aquelas já haviam tido pelo menos um filho, mostraram risco menor de dificuldade para engravidar com adesão ao estilo de Dieta Mediterrânea³⁵.

Os possíveis efeitos benéficos das dietas DASH e Mediterrânea, para mulheres com infertilidade, podem estar associados ao fato de ambas as dietas apresentarem potencial anti-inflamatório. Em estudo

realizado com mulheres em faixa etária reprodutiva que objetivou examinar o efeito das dietas DASH e Mediterrânea sobre marcadores inflamatórios sistêmicos, foi identificado que ambas foram

inversamente associadas aos marcadores inflamatórios. Tal efeito pode ser explicado em parte pelo baixo índice glicêmico que essas dietas apresentam^{36,37}.

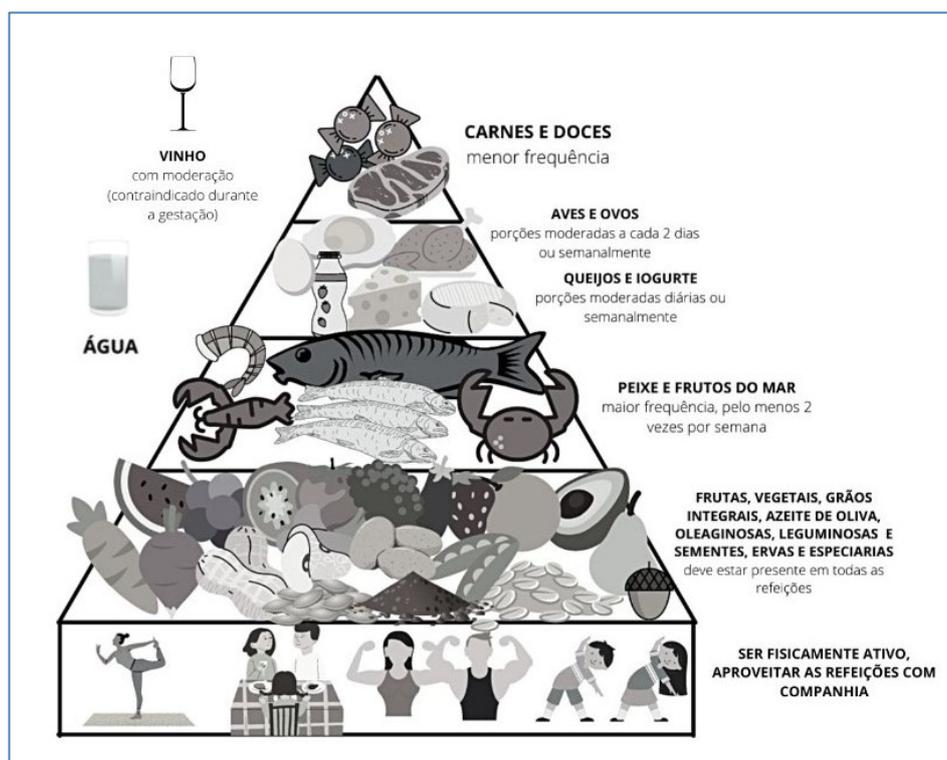


Figura 2 – Pirâmide alimentar da Dieta Mediterrânea. Elaborada de acordo com o estudo de Willet et al.³³.

A elevada ingestão de produtos lácteos, característica da dieta DASH, está associada a uma concentração mais baixa de níveis de proteína C reativa (PCR). E o ácido linoleico conjugado, a riboflavina e a proteína de alta qualidade, que estão presentes nos laticínios, parecem afetar benéficamente a inflamação sistêmica³⁸⁻⁴⁰.

No Brasil o consumo de alimentos com alta densidade de nutrientes com ação antioxidante e anti-inflamatória, como as frutas e verduras, é baixo entre a população feminina. Dados mais recentes, da pesquisa Vigitel (2019) mostraram que a prevalência de consumo regular e adequado de frutas e hortaliças foi de 20,4% entre mulheres na faixa etária de 18 a 24 anos, 25,2% na faixa etária de 25 a 34 anos e 26,7% na faixa etária de 35 a 44 anos⁵.

CONCLUSÃO

O excesso de peso, e principalmente a obesidade, por meio de diferentes aspectos, pode contribuir para

alterações no funcionamento do sistema reprodutivo feminino, que por sua vez prejudicam a fertilidade.

A alimentação pode influenciar na fertilidade das mulheres de forma benéfica ou maléfica. Uma alimentação hipercalórica, com quantidades elevadas de açúcar, gorduras saturadas, *fast-food* e alimentos ultraprocessados colabora para o quadro de infertilidade, tanto por disponibilizar quantidades excessivas de determinados nutrientes que irão interferir negativamente no sistema reprodutivo, quanto por contribuir para o desenvolvimento da obesidade.

Entretanto, um padrão de alimentação saudável, como as dietas DASH e Mediterrânea parece contribuir para a fertilidade em mulheres eutróficas e com excesso de peso. Além disso, a prática de atividade física deve ser estimulada, uma vez que irá contribuir para o controle do peso corporal. Sendo assim, para que haja uma melhora do desempenho reprodutivo é importante que ocorra a modificação de hábitos de vida, incluindo uma alimentação saudável, composta por alimentos *in natura*, como frutas, verduras, leguminosas, grãos integrais e oleaginosas.

REFERÊNCIAS

1. Lashen H. Investigations for infertility. *Obstet Gynaecol Reprod Med.* 2007;17(7): 211-6.

<https://doi.org/10.1016/j.ogrm.2007.05.002>

2. Silvestris E, Lovero D, Palmirotta R. Nutrition and female

- fertility: an interdependent correlation. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2019;10:346. <https://doi.org/10.3389/fendo.2019.00346> PMID:31231310 PMCid:PMC6568019
3. Sociedade Brasileira de Reprodução Assistida [Internet]. Movimento da Fertilidade [cited 2021 Nov 20]. Available from: <https://bit.ly/3DFblyG>
 4. Frey KA, Patel KS. Initial evaluation and management of infertility by the primary care physician. *Mayo Clin Proc*. 2004 Nov;79(11):1439-43; quiz 1443. <https://doi.org/10.4065/79.11.1439> PMID:15544024
 5. Brasil, Ministério da Saúde, Vigitel Brasil 2019: Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico [Internet]. Brasília, DF: Ministério da Saúde; 2020 [cited 2021 Nov 20]. Available from: <https://bit.ly/3vsWmkQ>
 6. Oliveira JB. Obesity and Reproduction. *JBRA Assist Reprod*. 2016;20(4):194. <https://doi.org/10.5935/1518-0557.20160037> PMID:28050951 PMCid:PMC5265615
 7. Fichman V, Costa RS, Miglioli TC, Marinheiro LP. Association of obesity and anovulatory infertility. *Einstein (Sao Paulo)*. 2020;18:eAO5150 https://doi.org/10.31744/einstein_journal/2020AO5150 PMID:32159605 PMCid:PMC7053827
 8. World Health Organization Obesity and overweight [Internet]. New York: WHO [update 2021 Jun 21; cited 2021 Nov 20]. Available from: <https://bit.ly/3nCcJQ6k>
 9. Giviziez CR, Sanchez EG, Approbato MS, Maia MC, Fleury EA, Sasaki RS. Obesity and anovulatory infertility: A review. *JBRA Assist Reprod*. 2016;20(4):240-5. <https://doi.org/10.5935/1518-0557.20160046> PMID:28050960 PMCid:PMC5265624
 10. Pasquali R, Patton L, Gambineri A. Obesity and infertility. *Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes*. 2007;14(6):482-7. <https://doi.org/10.1097/MED.0b013e3282f1d6cb> PMID:17982356
 11. Broughton DE, Moley KH. Obesity and female infertility: potential mediators of obesity's impact. *Fertil Steril*. 2017;107(4):840-7. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2017.01.017> PMID:28292619
 12. Gambineri A, Laudisio D, Marocco C, Radellini S, Colao A, Savastano S; Obesity Programs of nutrition, Education, Research and Assessment (OPERA) group. Female infertility: which role for obesity? *Int J Obes Suppl*. 2019;9(1):65-72. <https://doi.org/10.1038/s41367-019-0009-1> PMID:31391925 PMCid:PMC6683114
 13. Koga F, Kitagami S, Izumi A, Uemura T, Takayama O, Koga T, Mizoguchi T. Relationship between nutrition and reproduction. *Reprod Med Biol*. 2020;19(3):254-64. <https://doi.org/10.1002/rmb2.12332> PMID:32684824 PMCid:PMC7360971
 14. Martin M Matzuk, Dolores JL. The biology of infertility: research advances and clinical challenges. *Nat Med*. 2008;14(6):1197-213. <https://doi.org/10.1038/nm.f.1895> PMID:18989307 PMCid:PMC3786590
 15. Dağ ZÖ, Dilbaz B. Impact of obesity on infertility in women. *J Turk Ger Gynecol Assoc*. 2015;16(2):111-7. <https://doi.org/10.5152/jtgga.2015.15232> PMID:26097395 PMCid:PMC4456969
 16. Costa EC, Soares EM, Lemos TM, Maranhão TM, Azevedo GD. Índices de obesidade central e fatores de risco cardiovascular na síndrome dos ovários policísticos. *Arq Bras Cardiol*. 2010;94(5):633-8 [Portuguese]. <https://doi.org/10.1590/S0066-782X2010005000029> PMID:20428724
 17. Federação Brasileira das Associações de Ginecologia e Obstetrícia (FEBRASGO). Síndrome dos ovários policísticos. São Paulo: Febrasgo; 2018.
 18. Rehme MF, Pontes AG, Corrente JE, Franco JG Jr, Pontes A. Contribuição do hiperandrogenismo para o desenvolvimento de síndrome metabólica em mulheres obesas com síndrome dos ovários policísticos. *Rev Bras Ginecol Obstet*. 2013;35(12):562-8 [Portuguese]. <https://doi.org/10.1590/S0100-72032013001200006> PMID:24500511
 19. Panth N, Gavarkovs A, Tamez M, Mattei J. The influence of diet on fertility and the implications for public health nutrition in the United States. *Front Public Health*. 2018;6:211. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2018.00211> PMID:30109221 PMCid:PMC6079277
 20. American Congress of Obstetricians and Gynecologists. ACOG Committee Opinion No. 462: moderate caffeine consumption during pregnancy. *Obstet Gynecol*. 2010;116(2 Pt 1): 467-8. <https://doi.org/10.1097/AOG.0b013e3181eeb2a1> PMID:20664420
 21. Clinical Practice Guideline Treating Tobacco Use and Dependence 2008 Update Panel, Liaisons, and Staff. A clinical practice guideline for treating tobacco use and dependence: 2008 update. A U.S. Public Health Service report. *Am J Prev Med*. 2008;35(2):158-76. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2008.04.009> PMID:18617085 PMCid:PMC4465757
 22. Coutinho JG, Gentil PC, Toral N. A desnutrição e obesidade no Brasil: o enfrentamento com base na agenda única da nutrição. *Cad Saúde Pública*. 2008;24(2):332-40. <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2008001400018> PMID:18670713
 23. González Rodríguez LG, López Sobaler AM, Perea Sánchez JM, Ortega RM. Nutrición y fertilidade. *Nutr. Hosp*. 2018;35(Spec No6):7-10. [Spanish] <https://doi.org/10.20960/nh.2279> PMID:30351153
 24. Legro RS, Dodson WC, Kris-Etherton PM, Kunselman AR, Stetter CM, Williams NI et al. Randomized controlled trial of preconception interventions in infertile women with polycystic ovary syndrome. *J Clin Endocrinol Metab*. 2015;100(11):4048-58. <https://doi.org/10.1210/jc.2015-2778> PMID:26401593 PMCid:PMC4702450
 25. Teitelman M, Grotegut CA, Williams NN, Lewis JD. The impact of bariatric surgery on menstrual patterns. *Obes Surg*. 2006;16(11):1457-63. <https://doi.org/10.1381/096089206778870148> PMID:17132411
 26. Cucó G, Fernández-Ballart J, Sala J, Viladrich C, Iranzo R, Vila J, et al. Dietary patterns and associated lifestyles in preconception, pregnancy and postpartum. *Eur J Clin Nutr*. 2006;60(3):364-71. <https://doi.org/10.1038/sj.ejcn.1602324> PMID:16340954
 27. Jahangirifard M, Taebi M, Nasr-Esfahani MH, Askari GH. Dietary patterns and the outcomes of assisted reproductive techniques in women with primary infertility: a prospective cohort study. *Int J Fertil Steril*. 2019;12(4):316-23. <https://doi.org/10.22074/ijfs.2019.5373> PMID:30291693 PMCid:PMC6186288
 28. Azadi-Yazdi M, Karimi-Zarchi M, Salehi-Abargouei A, Fallahzadeh H, Nadjarzadeh A. Effects of Dietary Approach to Stop Hypertension diet on androgens, antioxidant status and body composition in overweight and obese women with polycystic ovary syndrome: a randomised controlled trial. *J Hum Nutr Diet*. 2017;30(3):275-83. <https://doi.org/10.1111/jhn.12433> PMID:28466507
 29. Appel JL, Moore TJ, Obarzanek E, Vollmer WM, Svetkey LP, Sacks FM, et al. A clinical trial of the effects of dietary patterns on blood pressure. *N Engl J Med*. 1997;336(16):1117-24. <https://doi.org/10.1056/NEJM199704173361601> PMID:9099655
 30. Cambiaghi AS, Rosa DS. Fertilidade e alimentação: Guia alimentar para homens e mulheres que desejam preservar ou melhorar sua fertilidade. 1st ed. São Paulo: La Vida; 2012. 310 p. ISBN: 8598127183.
 31. Fontana R, Della Torre S. The deep correlation between energy metabolism and reproduction: a view on the effects of nutrition for women fertility. *Nutrients*. 2016;8(2):87. <https://doi.org/10.3390/nu8020087> PMID:26875986 PMCid:PMC4772050
 32. Marcelino G, Hiane PA, Freitas KC, Santana LF, Pott A, Donadon JR et al. Effects of olive oil and its minor components on cardiovascular diseases, inflammation, and gut microbiota. *Nutrients*. 2019;11(8):1826. <https://doi.org/10.3390/nu11081826> PMID:31394805 PMCid:PMC6722810
 33. Willet CW, Sacks F, Trichopoulos A, Dresher G, Ferro-Luzi A, Helsing E, et al. Mediterranean diet pyramid: a cultural model for healthy eating. *Am J Nutr*. 1995;61(suppl 1):S1402-6. <https://doi.org/10.1093/ajcn/61.6.1402S> PMID:7754995

34. Vujkovic M, de Vries JH, Lindemans J, Macklon NS, van der Spek PJ, Steegers EA, Steegers-Theunissen RP. The preconception Mediterranean dietary pattern in couples undergoing in vitro fertilization/intracytoplasmic sperm injection treatment increases the chance of pregnancy. *Fertil Steril*. 2010;94(6):2096-101. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2009.12.079> PMID:20189169
35. Toledo E, Lopez-del Burgo C, Ruiz-Zambrana A, Donazar M, Navarro-Blasco I, Martínez-González MA, de Irala J. Dietary patterns and difficulty conceiving: a nested case-control study. *Fertil Steril*. 2011;96(5):1149-53. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2011.08.034> PMID:21943725
36. Sakhaei R, Shahvazi S, Mozaffari-Khosravi H, Samadi M, Khatibi N, Nadjarzadeh A, Zare F, Salehi-Abargouei A. The Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH)-Style Diet and an alternative mediterranean diet are differently associated with serum inflammatory markers in female adults. *Food Nutr Bull*. 2018;39(3):361-76. <https://doi.org/10.1177/0379572118783950> PMID:29969908
37. Estruch R, Martínez-González MA, Corella DD, Basora-Gallisa J, Ruiz-Gutiérrez V, et al. Effects of dietary fibre intake on risk factors for cardiovascular disease in subjects at high risk. *J Epidemiol Community Health*. 2009;63(7):582-8. <https://doi.org/10.1136/jech.2008.082214> PMID:19289389
38. Azadbakht L, Surkan PJ, Esmailzadeh A, Willett WC. The Dietary Approaches to Stop Hypertension eating plan affects C-reactive protein, coagulation abnormalities, and hepatic function tests among type 2 diabetic patients. *J Nutr*. 2011;141(6):1083-8. <https://doi.org/10.3945/jn.110.136739> PMID:21525259 PMCid:PMC3137257
39. Asemi Z, Esmailzadeh A. DASH diet, insulin resistance, and serum hs-CRP in polycystic ovary syndrome: a randomized controlled clinical trial. *Horm Metab Res*. 2015;47(3):232-8. <https://doi.org/10.1055/s-0034-1376990> PMID:24956415
40. Campbell CG, Brown BD, Dufner D, Thorland WG. Effects of soy or milk protein during a high-fat feeding challenge on oxidative stress, inflammation, and lipids in healthy men. *Lipids*. 2006;41(3):257-65. <https://doi.org/10.1007/s11745-006-5095-5> PMID:16711600

Conflitos de interesse: Os autores informam não haver conflitos de interesse relacionados a este artigo.

Contribuição individual dos autores:

Concepção e desenho do estudo: MMC, CA, FVGS, GPB

Redação do manuscrito: MMC, CA, FVGS, GPB

Revisão crítica do texto: GPB

Aprovação final do manuscrito*: MMC, CA, FVGS, GPB

Responsabilidade geral pelo estudo: GPB

*Todos os autores leram e aprovaram a versão final do manuscrito submetido para publicação da Rev Cienc Saude.

Informações sobre financiamento: não se aplica.