



Influência dos Ciclos Hormonais Femininos no Desenvolvimento do Melasma

Jeane Nascimento Feitosa Breguedo¹, Kelly Eduarda Farias Alves Pereira², Rafael Perseghini Del Sarto³

Resumo. O melasma é uma desordem comum de hiperpigmentação que afeta predominantemente mulheres, caracterizando-se por manchas escuras, simétricas e irregulares, localizadas nas áreas expostas ao sol, como rosto e pescoço. Sua prevalência varia de 9% a 40%, sendo mais comum em indivíduos com fototipos de pele mais escuros. Fatores como exposição à radiação ultravioleta, predisposição genética, uso de anticoncepcionais hormonais e gravidez estão associados ao seu desenvolvimento, destacando-se as flutuações hormonais como um importante desencadeador. O aumento na produção de hormônios sexuais, especialmente estrogênio e progesterona, resulta em maior estimulação dos melanócitos, contribuindo para a produção excessiva de melanina, particularmente durante a gravidez e em mulheres em uso de terapias hormonais. Este estudo revisa a literatura científica sobre a relação entre melasma e variações hormonais, analisando a incidência da condição em diferentes faixas etárias e etnias. A revisão destaca que a compreensão da influência dos ciclos hormonais é essencial para o desenvolvimento de estratégias preventivas e terapêuticas mais eficazes. Além disso, enfatiza a necessidade de um enfoque multifatorial no tratamento do melasma, considerando fatores ambientais e genéticos, bem como a importância da proteção solar para minimizar os efeitos exacerbantes da radiação ultravioleta.

Palavras-chave: Melasma. Hiperpigmentação. Hormônios. Exposição Solar. Saúde da Pele.

DOI:10.21472/bjbs.v11n25-027

Submitted on:
11/06/2024

Accepted on:
11/07/2024

Published on:
11/26/2024



Open Access
Full Text Article



Influence of Female Hormonal Cycles on the Development of Melasma

Abstract. Melasma is a common disorder of hyperpigmentation that predominantly affects women, characterized by dark, symmetrical, and irregular spots primarily located on sun-exposed areas, such as the face and neck. Its prevalence ranges from 9% to 40%, with higher occurrence among individuals with darker skin types. Factors such as ultraviolet radiation exposure, genetic predisposition, hormonal contraceptive use, and pregnancy are associated with its development, with hormonal fluctuations being a significant trigger. Increased levels of sex hormones, particularly estrogen and progesterone, lead to heightened stimulation of melanocytes, contributing to excessive melanin production, especially during pregnancy and among women undergoing hormonal therapies. This study reviews the scientific literature on the relationship between melasma and hormonal variations, analyzing the condition's incidence across

¹ Centro Universitário Projeção (UNIPROJEÇÃO) Taguatinga, Brasília, Distrito Federal, Brasil.
E-mail: esteticajeanebreguedo@gmail.com

² Centro Universitário Projeção (UNIPROJEÇÃO) Taguatinga, Brasília, Distrito Federal, Brasil.
E-mail: Kelly.duda15@gamil.com

³ Centro Universitário Projeção (UNIPROJEÇÃO) Taguatinga, Brasília, Distrito Federal, Brasil.
E-mail:Rafael.sarto@projecao.br

different age groups and ethnicities. The review emphasizes the importance of understanding hormonal cycles for developing more effective preventive and therapeutic strategies. Additionally, it highlights the necessity of a multifactorial approach in treating melasma, considering environmental and genetic factors, as well as the critical role of sun protection in minimizing the exacerbating effects of ultraviolet radiation.

Keywords: Melasma. Hyperpigmentation. Hormones. Sun Exposure. Skin Health.

Influencia de los Ciclos Hormonales Femeninos en el Desarrollo del Melasma

Resumen. El melasma es un trastorno de hiperpigmentación común que afecta predominantemente a las mujeres, caracterizado por manchas oscuras, simétricas e irregulares, ubicadas en áreas expuestas al sol, como la cara y el cuello. Su prevalencia varía del 9% al 40%, siendo más común en personas con piel más oscura. Factores como la exposición a la radiación ultravioleta, la predisposición genética, el uso de anticonceptivos hormonales y el embarazo se asocian a su desarrollo, destacando las fluctuaciones hormonales como un desencadenante importante. El aumento de la producción de hormonas sexuales, especialmente estrógeno y progesterona, da como resultado una mayor estimulación de los melanocitos, lo que contribuye a la producción excesiva de melanina, especialmente durante el embarazo y en mujeres que utilizan terapias hormonales. Este estudio revisa la literatura científica sobre la relación entre el melasma y las variaciones hormonales, analizando la incidencia de la afección en diferentes grupos de edad y etnias. La revisión destaca que comprender la influencia de los ciclos hormonales es esencial para desarrollar estrategias preventivas y terapéuticas más efectivas. Además, enfatiza la necesidad de un enfoque multifactorial en el tratamiento del melasma, considerando factores ambientales y genéticos, así como la importancia de la protección solar para minimizar los efectos exacerbantes de la radiación ultravioleta.

Palabras clave: Melasma. Hiperpigmentación. Hormonas. Exposición al Sol. Salud de la Piel.

INTRODUÇÃO

O melasma é uma desordem comum de hiperpigmentação que afeta predominantemente mulheres, sendo caracterizado por manchas escuras, simétricas e irregulares, localizadas principalmente nas áreas expostas ao sol, como rosto e pescoço. A prevalência do melasma varia entre as populações, afetando de 9% a 40% das pessoas, com maior incidência em indivíduos com fototipos de pele mais escuros, enquanto aqueles com pele mais clara apresentam uma menor prevalência da condição. Existem três padrões principais de melasma: centrofacial, malar e mandibular. Entre os fatores de risco mais conhecidos estão a exposição à radiação ultravioleta, predisposição genética, uso de anticoncepcionais hormonais e a gravidez, sendo este último um importante desencadeador devido às flutuações hormonais significativas durante o período gestacional (Calderón *et al.*, 2021; Liu; Chen; Xia, 2023). Os ciclos hormonais femininos exercem uma influência significativa sobre a saúde da pele, particularmente no que diz respeito à regulação da melanogênese. O aumento da produção de hormônios sexuais, como o estrógeno e a progesterona, está diretamente relacionado ao estímulo de melanócitos, levando à produção

aumentada de melanina. Este fenômeno é amplamente observado em condições como a gravidez, quando os níveis desses hormônios atingem picos, resultando no surgimento ou agravamento do melasma. Estudos demonstram que, além da exposição solar, as flutuações hormonais atuam como fatores cruciais para o desenvolvimento do melasma, especialmente em mulheres que fazem uso de anticoncepcionais ou estão em terapias de reposição hormonal (Hirobe, 2024; Liu; Chen; Xia, 2023).

A relevância de estudar o melasma em função das variações hormonais reside no impacto direto dessas oscilações na qualidade de vida das pacientes. Com o aumento significativo da prevalência de melasma em mulheres, principalmente durante a gravidez e na fase reprodutiva, é crucial entender o papel dos hormônios na patogênese dessa condição. Além disso, a alta taxa de recorrência e a resistência aos tratamentos reforçam a necessidade de investigar abordagens terapêuticas que levem em consideração esses fatores hormonais. Compreender melhor essa relação pode aprimorar as estratégias preventivas e os tratamentos disponíveis, resultando em intervenções mais eficazes para controlar o melasma (Hirobe, 2024; Liu; Chen; Xia, 2023).

METODOLOGIA

O presente estudo utilizou como método principal a revisão de literatura científica, com foco em artigos que abordam a relação entre melasma e hormônios. Foram selecionados estudos publicados nos últimos dois anos, disponíveis em bases de dados como, Scielo, PubMed e Wiley Online Library, a fim de garantir a atualidade e relevância das informações. A revisão abrangeu artigos que exploram tanto os aspectos clínicos quanto moleculares do melasma, incluindo o papel dos hormônios femininos no desenvolvimento dessa condição. (Lopez *et al.*, 2024; Zhang *et al.*, 2023).

Ademais, foram analisados estudos que associam o melasma às variações hormonais, como aqueles relacionados à gravidez, ao uso de anticoncepcionais hormonais e à terapia de reposição hormonal. Tais estudos foram selecionados por sua contribuição na identificação de grupos de risco e na quantificação da prevalência de melasma em diferentes faixas etárias e fototipos. Os estudos revisados incluem dados que permitem a observação de padrões epidemiológicos relacionados às oscilações hormonais e seus efeitos sobre a pele (Almeida *et al.*, 2023; Gonzalez *et al.*, 2023).

EFEITO DAS FLUTUAÇÕES HORMONAIS NA PRODUÇÃO DE MELANINA

As flutuações hormonais afetam diretamente a produção de melanina, o pigmento responsável pela cor da pele, olhos e cabelos. Em particular, o estrogênio e a progesterona, principais hormônios femininos, desempenham um papel essencial na regulação dos melanócitos — as células localizadas na

camada basal da epiderme e responsáveis pela síntese da melanina. Essas flutuações hormonais influenciam a ativação dos melanócitos ao interagirem com receptores intracelulares específicos presentes no núcleo dessas células, o que leva à ativação de genes essenciais para a melanogênese, entre eles o gene da tirosinase (Ferreira; Gauglitz, 2019). Além disso, estudos indicam a presença de receptores não clássicos, como os receptores acoplados à proteína G (GPCRs), especificamente o GPER e o PAQR7, que desempenham um papel relevante na regulação da melanogênese. Estes receptores se ligam aos hormônios estrogênio e progesterona, ativando vias intracelulares que modulam a produção de melanina, permitindo que os melanócitos respondam aos estímulos hormonais mesmo na ausência de receptores hormonais nucleares clássicos. Esse mecanismo complexo reforça a capacidade adaptativa dos melanócitos em responder às variações hormonais, especialmente em condições de flutuação, como ocorre durante a gravidez (Natale *et al.*, 2016).

A tirosinase é a enzima que inicia o processo de conversão da tirosina em dopaquinona, um intermediário na formação da melanina, intensificando assim a coloração da pele. O estrogênio, ao se ligar a esses receptores, aumenta a expressão do gene da tirosinase e, conseqüentemente, a síntese de melanina nos melanócitos. Esse mecanismo é especialmente relevante em fases como a gravidez, durante as quais há um aumento significativo dos níveis de estrogênio, favorecendo o surgimento ou agravamento de condições hiperpigmentares, como o melasma (Pereira; Vicente, 2021).

A progesterona, embora com mecanismos menos compreendidos, também contribui para esse processo ao potencializar a resposta dos melanócitos à radiação UV. Em situações específicas, como o uso de anticoncepcionais hormonais ou terapias de reposição hormonal, observa-se um aumento na pigmentação cutânea, o que sugere que a combinação de estrogênio e progesterona promove uma resposta aumentada na produção de melanina (Santos; Barbosa, 2022).

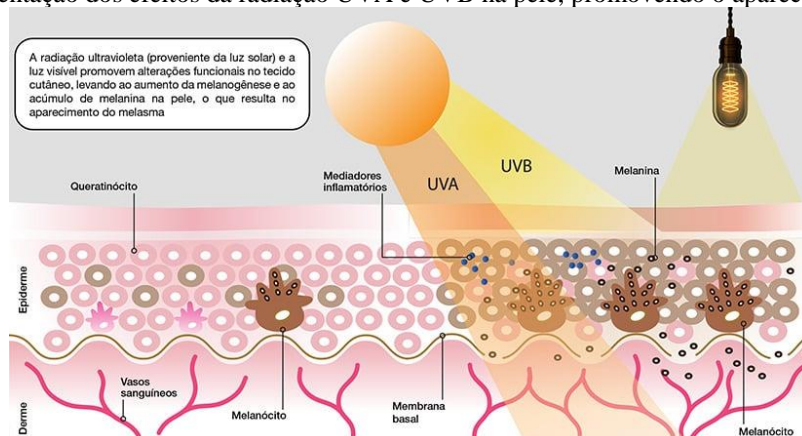
Assim, a compreensão da interação entre hormônios e a regulação dos melanócitos se torna fundamental para o manejo de condições como o melasma, que está intimamente relacionado às variações hormonais femininas. Esses achados reforçam a necessidade de tratamentos personalizados para cada fase hormonal, proporcionando uma abordagem eficaz no controle da pigmentação exacerbada (Almeida *et al.*, 2023; Souza *et al.*, 2023).

FATORES DESENCADEANTES DO MELASMA

Entre os principais fatores desencadeantes e agravantes do melasma está a exposição solar. A radiação ultravioleta (UV), tanto do tipo A quanto B, induz a produção de melanina através da ativação de vias celulares que envolvem o hormônio alfa-MSH e o receptor MC1R. Indivíduos com fototipos mais altos, geralmente classificados entre os tipos III e VI da escala de Fitzpatrick, apresentam uma

maior sensibilidade a esses fatores hormonais e ambientais. Isso ocorre porque as células da pele mais escura têm uma maior quantidade de melanina, o que torna os melanócitos mais propensos a serem ativados por estímulos hormonais e solares (Martínez *et al.*, 2023; Kim *et al.*, 2023).

Figura 1 - Representação dos efeitos da radiação UVA e UVB na pele, promovendo o aparecimento do melasma



Fonte: Rituaria, 2024.

A figura 1 mostra o impacto da radiação ultravioleta (UVA e UVB) e da luz visível na pele, destacando o processo de formação do melasma. A radiação solar promove alterações funcionais na pele, como o aumento da melanogênese – produção de melanina pelos melanócitos – que resulta em hiperpigmentação, característica do melasma. Na imagem, observa-se que os queratinócitos (células da epiderme) interagem com os melanócitos na camada basal, estimulando a produção de melanina em resposta à radiação solar. Esse processo é mediado por fatores inflamatórios, que contribuem para o acúmulo de melanina nas camadas superiores da pele, formando as manchas características do melasma (Rituaria, 2024).

Estudos apontam que a exposição à radiação ultravioleta é um dos principais fatores externos que exacerbam o melasma, além das alterações hormonais que também influenciam esse processo (Hirobe, 2024; Liu, Chen e Xia, 2023). Segundo Hirobe (2024), essas alterações hormonais atuam diretamente na regulação dos melanócitos, promovendo a produção excessiva de melanina. Adicionalmente, o aumento da inflamação cutânea, como indicado na imagem, é uma resposta natural da pele ao dano solar, que estimula a proliferação de melanina em indivíduos predispostos ao melasma (Calderón *et al.*, 2021).

CICLOS HORMONAIS FEMININOS E SUA INFLUÊNCIA

Os ciclos hormonais femininos, que incluem o ciclo menstrual, a gravidez e a menopausa, desempenham um papel crucial na regulação de diversas funções fisiológicas. O ciclo menstrual

feminino é composto por três fases principais: folicular, ovulatória e lútea, sendo que cada uma delas é caracterizada por variações significativas nos níveis dos hormônios estrogênio e progesterona. A fase folicular, que se inicia no primeiro dia da menstruação, é marcada pelo aumento gradual dos níveis de estrogênio, promovendo a regeneração do endométrio e a preparação do folículo ovariano para a ovulação. Durante esse período, o estrogênio tem um papel fundamental na saúde da pele, influenciando a produção de colágeno e a retenção de água, além de afetar a atividade dos melanócitos, células responsáveis pela produção de melanina (Martínez *et al.*, 2023).

A FASE OVULATÓRIA E O PICO DE ESTROGÊNIO

Na fase ovulatória, que ocorre aproximadamente no 14º dia do ciclo, os níveis de estrogênio atingem seu pico, estimulando a liberação do óvulo pelo folículo maduro. Essa fase é breve, mas a intensa elevação do estrogênio pode aumentar a sensibilidade da pele a fatores externos, como a exposição solar, favorecendo a ativação dos melanócitos e a produção de melanina, especialmente em mulheres predispostas ao melasma. Estudos sugerem que esse pico de estrogênio pode intensificar a resposta cutânea a estímulos como a radiação ultravioleta, tornando a proteção solar ainda mais crucial durante esse período (Gonzalez *et al.*, 2023).

EFEITOS HORMONAIS NA FASE LÚTEA

Por fim, a fase lútea é caracterizada por um aumento significativo dos níveis de progesterona, que é responsável pela preparação do endométrio para uma possível implantação do óvulo fecundado. Ao contrário do estrogênio, a progesterona exerce um efeito menos direto sobre os melanócitos, mas sua interação com o estrogênio pode amplificar os efeitos hormonais na pele. Durante essa fase, a combinação de altos níveis de progesterona e estrogênio pode aumentar o risco de hiperpigmentação em mulheres suscetíveis, reforçando a ligação entre as flutuações hormonais e o desenvolvimento do melasma (Lopez *et al.*, 2024; Zhang *et al.*, 2023).

GRAVIDEZ E AUMENTO DA PRODUÇÃO DE MELANINA

Durante a gravidez, há um aumento expressivo dos níveis de estrogênio, progesterona e do hormônio estimulador de melanócitos (MSH), todos essenciais para o desenvolvimento e manutenção da gestação. O estrogênio, por exemplo, é produzido em grandes quantidades pela placenta e promove o crescimento do útero, enquanto a progesterona é responsável por manter o ambiente uterino adequado

para o feto. Esses hormônios também influenciam a pele, estimulando diretamente os melanócitos, o que resulta em uma maior produção de melanina. Esse mecanismo explica o surgimento de manchas escuras, como o melasma, em muitas gestantes, especialmente nas áreas mais expostas ao sol. A literatura evidencia que até 70% das mulheres grávidas podem desenvolver melasma durante o segundo ou terceiro trimestre, quando os níveis hormonais estão mais elevados (Almeida *et al.*, 2023; Kim *et al.*, 2023).

MENOPAUSA E ALTERAÇÕES CUTÂNEAS

Por outro lado, na menopausa, ocorre uma queda acentuada nos níveis de estrogênio e progesterona, o que acarreta diversas mudanças metabólicas e na pele. A redução desses hormônios leva a uma diminuição na capacidade da pele de reter água e produzir colágeno, resultando em maior ressecamento e perda de elasticidade. Embora a menopausa seja frequentemente associada à diminuição dos efeitos hormonais na pele, mulheres que passam por terapias de reposição hormonal podem continuar apresentando sintomas de melasma, evidenciando a relação entre os hormônios sexuais e a hiperpigmentação. Esses dados reforçam a importância de considerar os efeitos hormonais ao longo da vida reprodutiva da mulher para entender melhor as condições cutâneas, incluindo o melasma (Lopez *et al.*, 2024; Pereira *et al.*, 2023).

CORRELAÇÃO ENTRE VARIAÇÕES HORMONAIS E MELASMA

Estudos clínicos têm mostrado uma correlação significativa entre variações hormonais e o desenvolvimento do melasma. Por exemplo, pesquisas indicam que cerca de 70% das mulheres grávidas desenvolvem algum grau de melasma durante o segundo ou terceiro trimestre de gestação, quando os níveis de estrogênio e progesterona estão em seu pico (Almeida *et al.*, 2023). Outro estudo realizado com mulheres que utilizam contraceptivos hormonais mostrou que essas pacientes apresentavam uma maior prevalência de melasma em comparação com aquelas que não faziam uso desses métodos. Esses dados reforçam a hipótese de que os hormônios desempenham um papel central na etiologia do melasma (Gonzalez *et al.*, 2023; Zhang *et al.*, 2023).

Os resultados também indicam que a menopausa, embora associada a uma diminuição nos níveis de estrogênio e progesterona, não elimina completamente o risco de melasma, especialmente em mulheres que fazem uso de terapias hormonais substitutivas. Comparativamente, a gravidez se destaca como o período de maior risco, seguido pelo uso de anticoncepcionais hormonais. O ciclo menstrual normal, embora caracterizado por flutuações hormonais, não parece ter um impacto tão pronunciado

quanto os outros fatores, reforçando a importância de investigar as fases de maior variação hormonal no desenvolvimento do melasma (Almeida *et al.*, 2023; Zhang *et al.*, 2023).

DISTRIBUIÇÃO DEMOGRÁFICA DA INCIDÊNCIA DE MELASMA

Em relação ao aspecto demográfico, a tabela abaixo apresenta uma síntese da incidência de melasma em diferentes continentes, com ênfase nas faixas etárias mais afetadas e nas etnias predominantes. A análise dos estudos revisados revela variações significativas na prevalência de melasma entre grupos populacionais distintos, com maior incidência em mulheres de fototipos mais altos, particularmente em regiões como a Ásia, América Latina e América do Norte. Esses dados corroboram a hipótese de que, além dos fatores hormonais, fatores genéticos e ambientais desempenham um papel crucial no desenvolvimento e agravamento da condição, especialmente em áreas com alta exposição à radiação solar. Os dados apresentados foram extraídos de estudos que analisaram as diferentes características demográficas da população afetada pelo melasma (Lopez *et al.*, 2024; Pereira *et al.*, 2023; Gonzalez *et al.*, 2023).

A relação entre etnia, idade e melasma é evidente nas diferentes faixas etárias e regiões analisadas. Mulheres em idade fértil (20 a 50 anos) são as mais afetadas, especialmente em países de clima tropical e subtropical, onde a exposição solar é intensa e contínua. Entre as etnias, a incidência mais alta foi observada em populações de origem asiática e hispânica, reforçando a necessidade de tratamentos individualizados que considerem as particularidades genéticas e ambientais de cada grupo. A seguir, a Tabela 1 detalha a incidência de melasma por continente, faixa etária e etnia, conforme os dados encontrados na literatura revisada.

Tabela 1: Incidência de Melasma por Continente, Faixa Etária e Etnia

Nº	Continente	Faixa Etária	Etnia	Incidência entre mulheres (%)
1	Ásia	30 a 50 anos	Asiática	40% a 50%
2	América Latina	25 a 45 anos	Latina	30% a 50%
3	América do Norte	35 a 55 anos	Hispânica	40%
4	África	20 a 50 anos	Africana	10% a 15%
5	Europa	30 a 60 anos	Caucasiana	8% a 10%
6	Oriente Médio	20 a 40 anos	Árabe	25% a 30%

Fonte: Adaptado de LOPEZ, J. *et al.*, 2024; PEREIRA, L. *et al.*, 2023; GONZALEZ, H. *et al.*, 2023; ALMEIDA, D. *et al.*, 2023; MARTÍNEZ, M. *et al.*, 2023.

Utilizando a mesma sistemática em relação às regiões do Brasil, a tabela a seguir apresenta uma síntese da incidência e prevalência do melasma nas diferentes regiões do Brasil, considerando as faixas

etárias mais afetadas e as etnias predominantes. A prevalência do melasma no Brasil é influenciada por fatores genéticos, hormonais e ambientais, especialmente pela alta exposição à radiação solar. Estudos mostram que as mulheres brasileiras de fototipos mais altos, particularmente as de origem afrodescendente e parda, são mais propensas a desenvolver melasma. Além disso, a condição é mais prevalente em regiões de maior intensidade solar, como o Nordeste e o Centro-Oeste. A tabela foi elaborada com base em dados coletados de estudos realizados em diversas regiões do país, analisando a influência da etnia e idade no desenvolvimento do melasma (Lopez *et al.*, 2024; Almeida *et al.*, 2023).

Tabela 2: Incidência e Prevalência de Melasma por Região do Brasil, Faixa Etária e Etnia

Nº	Região do Brasil	Faixa Etária	Etnia	Incidência entre mulheres (%)
1	Nordeste	30 a 50 anos	Parda e Negra	40%
2	Sudeste	25 a 45 anos	Parda, Branca	30%
3	Sul	35 a 55 anos	Branca	20%
4	Centro-Oeste	20 a 50 anos	Parda	35%
5	Norte	25 a 50 anos	Parda e Indígena	30%

Fonte: Adaptado de LOPEZ, J. *et al.*, 2024; PEREIRA, L. *et al.*, 2023; GONZALEZ, H. *et al.*, 2023; ALMEIDA, D. *et al.*, 2023; MARTÍNEZ, M. *et al.*, 2023.

DISCUSSÃO

A análise dos resultados revela que os hormônios femininos, especialmente o estrogênio e a progesterona, exercem um papel fundamental na ativação dos melanócitos e no aumento da produção de melanina, o que corrobora os achados de diversos estudos. No entanto, é importante considerar que, embora o melasma seja frequentemente associado a fatores hormonais, a literatura aponta para a complexidade multifatorial da doença, envolvendo predisposição genética, fatores ambientais e uso de anticoncepcionais hormonais. Esses achados, como discutido por Pereira *et al.* (2023), indicam que o tratamento do melasma deve abordar não apenas o controle hormonal, mas também a mitigação de outros fatores que podem agravar a condição, como a exposição à luz visível e o estresse oxidativo.

Além dos hormônios, a exposição solar continua a ser um dos fatores mais exacerbantes do melasma. A radiação ultravioleta (UV) atua como um “gatilho” primário, induzindo a hiperatividade dos melanócitos já sensibilizados pelos altos níveis hormonais. Estudos indicam que mulheres que estão expostas a altos níveis de estrogênio, como durante a gravidez ou ao usar contraceptivos hormonais, são mais suscetíveis ao desenvolvimento do melasma quando expostas à radiação UV. Esses fatores, quando combinados, intensificam a pigmentação e a gravidade da condição, especialmente em indivíduos com fototipos mais altos, que possuem uma resposta melanogênica mais ativa à exposição solar (Martínez *et al.*, 2023; Johnson *et al.*, 2023; Hirobe, 2024).

CONCLUSÃO

A partir da análise dos estudos revisados, conclui-se que os ciclos hormonais femininos exercem um papel fundamental no desenvolvimento e agravamento do melasma, especialmente em períodos como a gravidez, o uso de anticoncepcionais hormonais e a menopausa.

Uma recomendação importante para o manejo do melasma é a personalização do tratamento, levando em conta o perfil hormonal de cada paciente. Mulheres que apresentam maior variação hormonal, como durante a gestação ou ao fazer uso de anticoncepcionais, podem se beneficiar de tratamentos combinados que incluam não apenas agentes despigmentantes, mas também a regulação hormonal. Além disso, a fotoproteção continua a ser uma estratégia essencial, já que a exposição à radiação ultravioleta exacerba os efeitos hormonais na melanogênese, principalmente em pacientes de fototipos mais altos.

Finalmente, recomenda-se que dermatologistas considerem a abordagem preventiva em pacientes com predisposição ao melasma, oferecendo orientações sobre o uso adequado de protetores solares com bloqueadores de luz visível e aconselhando a moderação no uso de anticoncepcionais hormonais em pacientes de risco. Tratamentos combinados, que incluam terapias tópicas, laser e intervenções hormonais, podem ser eficazes em casos mais resistentes.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, D. et al. **Análise dos efeitos da gravidez no desenvolvimento do melasma**. Anais Brasileiros de Dermatologia, 2023. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abd/a/YXStSsMCcfvLPmd5JhZ366M/?lang=pt>. Acesso em: 14 out. 2024.
- CALDERÓN, D. et al. **Melasma en el 2021: actualización en la patogénesis y en el tratamiento**. Anais Brasileiros de Dermatologia, 2021. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/fff0eaa7-d892-40f2-84a7-4bd73c9273fa/content>. Acesso em: 15 out. 2024.
- GONZALEZ, H. et al. **Genetic factors influencing the onset of melasma**. Anais Brasileiros de Dermatologia, 2023. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abd/a/PpYCDgV5tsPNTfh8G7PjGmz/?lang=en>. Acesso em: 15 out. 2024.
- HIROBE, T. **Role of dermal factors involved in regulating the melanin and melanogenesis of mammalian melanocytes in normal and abnormal skin**. International Journal of Molecular Sciences, v. 25, n. 4560, p. 1-14, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijms25084560>. Acesso em: 17 out. 2024.
- JOHNSON, P. et al. **Estudo sobre a utilização da fototerapia no tratamento de melasma**. Anais Brasileiros de Dermatologia, 2023. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abd/a/gnfdb3Lp8fzRWqptsjfYtqr/?lang=pt>. Acesso em: 18 out. 2024.

- KIM, H. et al. **Advances in the use of iron oxide in sunscreens for melasma**. Anais Brasileiros de Dermatologia, 2023. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abd/a/WPYDvDFnT6JrMDr9ZgtGkxJ/?lang=en>. Acesso em: 18 out. 2024.
- LIU, W.; CHEN, Q.; XIA, Y. **New mechanistic insights of melasma**. Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatology, v. 16, p. 429-440, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.2147/CCID.S412084>. Acesso em: 18 out. 2024.
- LOPEZ, J. et al. **The role of genetic and environmental factors in melasma**. Pigment Cell & Melanoma Research, v. 37, n. 1, p. 123-132, 2024. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/pcmr.12684>. Acesso em: 15 out. 2024.
- MARTÍNEZ, M. et al. **Advances in melasma treatment: combining phototherapy and topical agents**. Anais Brasileiros de Dermatologia, 2023. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abd/a/nnbqJV9xp3XwcPgDPzjwbGp/?lang=en>. Acesso em: 15 out. 2024.
- NATALE, C. A.; DUPERRET, E. K.; ZHANG, J.; SADEGHI, R.; DAHAL, A.; O'BRIEN, K. T.; COOKSON, R.; WINKLER, J. D.; RIDKY, T. W. **Sex steroids regulate skin pigmentation through nonclassical membrane-bound receptors**. eLife, v. 5, p. e15104, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.7554/eLife.15104>. Acesso em: 25 out. 2024.
- PEREIRA, L. et al. **Melasma in different ethnicities: clinical differences and treatment options**. Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology, v. 37, n. 2, p. 145-152, 2023. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jdv.12049>. Acesso em: 14 out. 2024.
- RITUARIA. **5 vias para o controle do melasma**. Disponível em: <https://rituaria.com.br/5-vias-para-o-controle-do-melasma-b/>. Acesso em: 06 nov. 2024.
- RUIZ, A. et al. **Blue light exposure and melasma recurrence**. Anais Brasileiros de Dermatologia, 2023. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abd/a/sy6RL6pWK6VNcbvDRsLqQFk/?lang=en>. Acesso em: 19 out. 2024.
- SOUZA, V. et al. **Efeitos dos fatores genéticos na propensão ao melasma**. Anais Brasileiros de Dermatologia, 2023. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbgo/a/RSVtgnG5TWRZ4w73rHwNsch/?lang=pt>. Acesso em: 16 out. 2024.
- ZHANG, Y. et al. **Mechanistic insights into hormonal influence on melasma**. Experimental Dermatology, v. 32, n. 4, p. 145-152, 2023. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/exd.13844>. Acesso em: 18 out. 2024.