



# BJGH

Brazilian Journal  
of Global Health  
Revista Brasileira  
de Saúde Global

## Tratamento da acne gestacional

Ana Laura Stadlander de Faria<sup>1</sup>, Nila Toledo da Silva<sup>2</sup>, Rafaella Tavares Dumoulin<sup>3</sup>, Rossana Cantanhede Farias de Vasconcelos<sup>4</sup>

<sup>1-4</sup>Universidade Santo Amaro, Unisa

### RESUMO

#### OBJETIVO

Analisar as opções terapêuticas seguras e eficazes para o tratamento da acne gestacional, destacando a eficácia, segurança e riscos potenciais de cada uma, enfatizando alternativas não teratogênicas.

#### MÉTODOS

Foi realizada uma revisão bibliográfica integrativa, com análise da literatura científica publicada entre 2016 e 2024. A busca foi realizada nas bases PubMed, SciELO, ScienceDirect e Google Academic, utilizando os descritores "acne gestacional", "tratamento da acne", "acne e lactação", combinados com operadores booleanos (AND e OR). Foram incluídos estudos clínicos e revisões que abordaram terapias tópicas, orais e procedimentos dermatológicos relacionados à acne gestacional. Foram excluídos artigos em animais, duplicados ou sem dados clínicos relevantes.

#### RESULTADOS

Os resultados encontrados propõem que, embora algumas opções de tratamento tenham alta margem de segurança, como é o caso dos dermocosméticos, em situações mais graves de acne vulgaris pode ser necessário o uso de medicamentos orais, por terapia sistêmica. No entanto, muitos desses medicamentos convencionais, como os retinoides orais e certos antibióticos, apresentam risco de malformação fetal e, por isso, são contraindicados na gestação. Outras alternativas vêm sendo estudadas, como substitutas para o tratamento convencional. Terapias tópicas, o uso de luz e laser, peelings químicos e microdermoabrasão tem se mostrado muito efetivos como intervenção para a acne gestacional.

#### CONCLUSÃO

É abordada cada opção de intervenção, com foco principalmente na sua efetividade e segurança em gestantes. Fica evidente que o tratamento da acne gestacional deve ser cuidadosamente planejado e individualizado, com uma atuação interdisciplinar, garantindo uma abordagem eficiente e, ao mesmo tempo, segura tanto para a mãe quanto para o feto.

#### DESCRITORES

Acne; Gestação; Tratamento; Medicamento; Dermocosméticos.

#### Autora correspondente:

Ana Laura Stadlander de Faria

Universidade Santo Amaro (UNISA)

Rua Professor Eneas de Siqueira Neto, 340. Jardim das Imbuías, São Paulo/SP.

E-mail: laurastadlander@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0009-0004-4770-0714>

DOI:

**Copyright:** This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons.

Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided that the original author and source are credited.

## INTRODUÇÃO

A acne vulgar é uma doença inflamatória crônica da unidade pilosebácea, afetando até 85% dos adolescentes e cerca de 12% dos adultos, com maior prevalência no sexo feminino.<sup>1,2</sup> Sua distribuição é global, sendo mais comum em populações urbanas e industrializadas, e pode persistir ou surgir em diferentes fases da vida, inclusive durante a gestação.<sup>2,3</sup> Durante a gestação, as alterações hormonais fisiológicas, principalmente o aumento dos andrógenos, progesterona e o estímulo à produção sebácea, contribuem para o aparecimento ou agravamento da acne vulgaris, denominada acne gestacional.<sup>3,4</sup> A prevalência dessa condição varia de 20% a 40% das gestantes, com maior incidência no primeiro e segundo trimestres, quando há maior flutuação hormonal.<sup>2,5</sup>

O mecanismo fisiopatológico principal envolve o estímulo androgênico sobre as glândulas sebáceas, que aumenta a produção de sebo e favorece a obstrução dos folículos pilosos, promovendo um ambiente propício à proliferação da *Cutibacterium* acnes, e resultando em inflamação local, formação de comedões e pápulas inflamatórias.<sup>5</sup> O tratamento para essa patologia durante a gestação é desafiador devido à contra-indicação de diversos agentes terapêuticos tópicos e sistêmicos eficazes para a acne vulgar, como retinóides orais e antibióticos, serem comprovadamente teratogênicos, e contra-indicados durante a gestação.<sup>5</sup> Sociedades médicas como a American Academy of Dermatology e o Colégio americano de obstetras e ginecologistas recomendam como terapias tópicas seguras o ácido azelaico e o peróxido de benzoíla, ambos considerados medicamentos de baixo risco em todos os trimestres.<sup>6,7</sup> Antibióticos tópicos, como eritromicina e clindamicina, são frequentemente associados ao peróxido de benzoíla para minimizar a resistência bacteriana.<sup>4,6</sup> Em casos moderados a graves, antibióticos orais como eritromicina e cefalexina podem ser utilizados por curtos períodos. No entanto, os retinóides orais são absolutamente contra indicados devido ao risco teratogênico comprovado. Além das terapias farmacológicas, técnicas como microdermoabrasão, que fazem a remoção superficial de queratina e células mortas, peelings químicos superficiais com ácido glicólico ou mandélico, terapia com luz LED para redução bacteriana e inflamatória por fotobiomodulação, e laser de baixa intensidade para controle sebáceo e estímulo cicatricial, vêm sendo utilizadas como técnicas complementares para o controle da acne leve a moderada.<sup>7,8</sup>

Visto isso, diversas substâncias têm sido exploradas, incluindo tratamentos tópicos, antibióticos orais e, em casos mais graves, intervenções sistêmicas. Apesar da alta prevalência, estimada entre 20% a 40% das gestantes, com maior incidência nos dois primeiros trimestres, há escassez de diretrizes bem estabelecidas sobre o tratamento da acne gestacional, evidenciando a necessidade de mais estudos na área. Essa revisão bibliográfica analisa as opções terapêuticas disponíveis para o tratamento da acne gestacional, evidenciando a eficácia, segurança e os potenciais riscos, com destaque em alternativas que não ofereçam risco fetal.<sup>8</sup>

## MÉTODOS

O estudo consiste em uma revisão bibliográfica integrativa, levando em consideração a temática sobre tratamento da acne gestacional. A revisão foi concluída com base em artigos científicos publicados em periódicos acadêmicos e revisados, que abordassem terapias tópicas, sistêmicas e procedimentos dermatológicos aplicados durante a gestação.

Para confecção deste trabalho foram utilizados livros eletrônicos e físicos da literatura nacional e internacional, assim como foi realizada a coleta de artigos científicos disponíveis em bancos de dados como: PubMed, SciELO, Google Academic e ScienceDirect. Para identificar os artigos foram aplicados termos de busca como "acne gestacional", "tratamento da acne", "acne e lactação" e suas variações, combinados com operadores booleanos, como "AND" e "OR", para maximizar a sensibilidade da busca. Foram utilizados os critérios de seleção que incluíram publicações disponíveis entre os anos de 2016 e 2024.

Os critérios de inclusão utilizados foram estudos clínicos, revisões e relatos de casos em humanos que apresentassem resultados terapêuticos em gestantes. Enquanto os crité-

rios de exclusão foram artigos duplicados, revisões sem base clínica, estudos experimentais em animais e trabalhos sem dados de segurança materno-fetal. Após a triagem inicial, 47 artigos foram identificados. Desses, 34 artigos preencheram os critérios e foram incluídos na análise. Os estudos foram avaliados quanto ao desenho do estudo, tamanho da amostra, métodos estatísticos, controle de viés e relato de eventos adversos.

As evidências foram comparadas e sintetizadas de forma descritiva, destacando os principais achados sobre segurança e eficácia dos tratamentos durante a gestação.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A maioria dos estudos eram compostos por revisões narrativas e sistemáticas, seguidas de estudos clínicos, relatos de caso e diretrizes e documentos institucionais. Os trabalhos incluídos abordaram principalmente terapias tópicas, orais e procedimentos dermatológicos voltados ao tratamento da acne gestacional, com ênfase na avaliação da eficácia, segurança e potenciais riscos à gestante e ao feto. O quadro 1 resume as principais opções farmacológicas, suas respectivas categorias no FDA e as recomendações clínicas por trimestre gestacional, conforme estudos recentes.

Quadro 1 - Opções terapêuticas por trimestre da gestação

Fármaco	Categoria FDA	1º trimestre	2º trimestre	3º trimestre	Observações clínicas
Ácido azelaico	B	✓	✓	✓	Seguro em todos os trimestres; opção de primeira linha.
Peróxido de benzoíla	C	✓	✓	✓	Absorção mínima; seguro em uso tópico limitado.
Ácido salicílico/glicólico	-	✓	✓	✓	Evitar uso em grandes áreas.
Clindamicina tópica	B	✓	✓	✓	Preferir formulações associadas a peróxido de benzoíla; seguro.
Eritromicina (oral/tópica)	B	×	✓	✓	Evitar estolato; preferir base ou etilsuccinato.
Tetraciclina (doxiciclina, minociclina)	D	✓	×	×	Contra-indicadas após 15 semanas.
Isotretinoína e outros retinóides sistêmicos	X	×	×	×	Absolutamente contra-indicados; altamente teratogênicos.
Sulfametoxazol/Trimetoprima	C/D	×	✓	×	Evitar 1º e 3º trimestre; pode ser usado com cautela no 2º trimestre.

Fonte: Murase et al. 20145; Ly et al.20239; Chien et al. 201610; Briggs et al.202211; Hale 202312

Diante do cenário de acne gestacional, a escolha do tratamento exige uma abordagem criteriosa, que equilibre eficácia clínica e perfil de segurança.<sup>1,2</sup> Portanto, serão discutidas as principais estratégias terapêuticas disponíveis

para seu manejo, com ênfase nas opções respaldadas por evidências e aplicáveis à prática clínica, incluindo abordagens tópicas, sistêmicas, físicas e cosméticas.<sup>3,5</sup> O uso de ácido azelaico e peróxido de benzoila é amplamente aceito como primeira linha para a acne gestacional,<sup>6,9</sup> enquanto antibióticos tópicos e orais são opções em casos moderados.<sup>5,9,13</sup> No entanto, a resistência bacteriana e a eficácia limitada dessas abordagens reforçam a necessidade de alternativas terapêuticas.<sup>14,15</sup>

Os dermocosméticos com ativos botânicos despontam como opções promissoras, uma vez que compostos como polifenóis do chá verde, extrato de alcaçuz e *Centella asiatica* apresentam propriedades anti-inflamatórias e antimicrobianas.<sup>13,16-18</sup> Embora seus benefícios sejam evidentes em estudos pré-clínicos e na população geral, há necessidade de investigações específicas em gestantes.<sup>7,13</sup> As terapias a laser e luz LED emergem como alternativas seguras e eficazes, especialmente a fototerapia com luz azul, que reduz a população de *Cutibacterium acnes* sem risco sistêmico.<sup>13,14,16,19</sup> Peelings superficiais e microagulhamento com radiofrequência podem complementar o tratamento ao reduzir a oleosidade e melhorar a textura cutânea sem causar efeitos adversos significativos.<sup>13</sup>

Com base nesse panorama terapêutico e analisando individualmente essas estratégias, com destaque para seus mecanismos de ação, perfil de segurança na gestação, eficácia clínica e evidências disponíveis na literatura, têm-se alguns princípios que se sobressaem.<sup>1,13</sup> O ácido azelaico é um princípio ativo tópico habitual para o tratamento da acne, tanto durante a gravidez quanto em não gestantes, se aplicando também para o sexo masculino.<sup>13,15</sup> Apenas uma pequena porcentagem dele é absorvida pela pele (cerca de 4 a 8% do fármaco), o que contribui para seu excelente perfil de segurança.<sup>9,13</sup> Este apresenta propriedades anti-inflamatórias, antioxidantes e ação comedolítica. Diversas vantagens foram descritas, especialmente para acne vulgar inflamatória e não inflamatória, além de tratar rosácea, dermatite perioral e hiperpigmentação pós-inflamatória.<sup>13</sup> O antimicrobiano apresenta um perfil de segurança bem documentado ao longo dos três trimestres gestacionais e posteriormente na lactação.<sup>9,15</sup>

O peróxido de benzoila tópico é um fármaco com ampla ação antibacteriana, comedolítica e ceratolítica, além de não desenvolver resistência a medicamentos.<sup>9</sup> Se utilizado em uma concentração máxima de 5%, restrito a duas vezes ao dia, há um grande benefício para a terapia da acne em todas as fases da gravidez.<sup>9</sup> Não há nenhuma pesquisa relatando efeitos teratogênicos, devido à baixa absorção sistêmica e rápida excreção renal do princípio ativo.<sup>9</sup> É aceito fazer uma ação combinada de ácido azelaico e peróxido de benzoila.<sup>5,9</sup>

Os antibióticos mais utilizados para controle da acne são a clindamicina e a eritromicina, ambos disponíveis de forma sistêmica e tópica.<sup>20</sup> O mecanismo de ação desses medicamentos se baseia na redução da resposta inflamatória local (por meio da inibição da migração de neutrófilos, da produção de citocinas e da atividade dos macrófagos) e pela redução do funcionamento das lipases bacterianas, causando consequentemente uma mudança na relação entre os ácidos graxos e triglicerídeos.<sup>9,20</sup> Em gestantes, as formulações tópicas são preferíveis uma vez que apresentam menor absorção sistêmica pelo organismo, enquanto o uso oral deve ser restrito a curtos períodos.<sup>9</sup> No geral, esses agentes são considerados seguros, sem aumento de eventos teratogênicos ou complicações obstétricas relevantes.<sup>9,20</sup>

Entre as alternativas naturais, observa-se que o chá verde, obtido das folhas da planta *Camellia sinensis*, contém diversos compostos polifenólicos, principalmente catequinas, que conferem propriedades antioxidantes, anti-inflamatórias e antimicrobianas contra a *Cutibacterium acnes*.<sup>21</sup> Sua ação antioxidante está relacionada à eliminação de radicais livres e à inibição da peroxidação lipídica, enquanto a atividade antimicrobiana ocorre pela inibição da síntese de ácidos graxos e da atividade enzimática bacteriana, além da redução da produção de sebo pela inibição da 5 $\alpha$ -redutase. Estudos demonstram que o chá verde possui mínimos efeitos adversos e reduz significativamente as lesões de acne vulgar.<sup>17,21</sup>

Apesar de ainda haver poucos estudos específicos, o uso de ativos botânicos é crescente. A *Centella asiatica* é amplamente conhecida por estimular a produção de colágeno e promover a cicatrização, além de apresentar efeitos anti-inflamatórios por inibição de citocinas pró-inflamatórias, ativação de fibroblastos e neutralização de radicais livres.<sup>18</sup> Além disso, seu uso tópico tem demonstrado melhora significativa na textura cutânea e na redução de eritemas, virando um aliado na recuperação após uma lesão de acne. O extrato de alcaçuz contém glicirrizina, licochalcona A e glabridina. A licochalcona A inibe a enzima COX-2, reduz a produção de sebo e possui ação antimicrobiana ao danificar a membrana celular bacteriana.<sup>22,23</sup> O óleo de melaleuca (tea tree oil) também apresenta efeitos antimicrobianos, anti-inflamatórios e antifúngicos, sendo capaz de reduzir pápulas e pústulas inflamatórias sem grandes efeitos sistêmicos.<sup>20,24,25</sup>

O lúpulo contém xanthohumol, um composto com ação antibacteriana, anti-inflamatória e antioxidante. Este também possui fitoestrógenos, como a 8-prenilnaringenina, que modulam a ação de andrógenos na pele, reduzindo a hiperatividade sebácea, um dos mecanismos da acne.<sup>26,27</sup> Embora o uso tópico de substâncias fitoterápicas seja uma tendência crescente, o número de estudos e ensaios clínicos envolvendo gestantes ainda é muito limitado, reforçando a necessidade de mais pesquisas envolvendo essa população.

A luz de LED é uma alternativa promissora, segura e não invasiva para o tratamento da acne vulgaris. Há evidência clínica de que, em baixa intensidade, é uma opção segura e eficaz para remediar a acne, por sua ação anti-inflamatória e de formação mitocondrial de ATP. O processo de absorção da luz pela pele, denominado fotobiomodulação (PBM),<sup>19</sup> auxilia na diminuição do estresse oxidativo, diminuindo a inflamação.<sup>19,28</sup> Na fototerapia com luz azul, é utilizado um nível mais baixo de irradiação, gerando mesmo assim uma melhora efetiva da acne, com reações adversas pequenas ou até inexistentes em comparação com a terapia convencional.<sup>16,28</sup> A PBM atua ativando vias fotobiológicas na pele, irradiando a *Cutibacterium acnes* pela fotoexcitação das porfirinas bacterianas, que produz oxigênio singlete e causa a destruição bacteriana.<sup>28,29</sup> Estudos mostram evidências clínicas de melhora significativa após ciclos curtos de tratamento, sem riscos sistêmicos para a gestante.<sup>16</sup>

O microagulhamento com radiofrequência (RF) reduz a inflamação gerada pela acne pela fonte de calor térmico provocado, que auxilia a diminuir o volume das pápulas.<sup>29,30</sup> A RF também contribui para a regulação das glândulas sebáceas, modulando sua atividade, com uma intervenção direcionada ao nível das glândulas.<sup>29,31,32</sup> Vale ressaltar que para cada paciente deve ser realizado uma otimização dos parâmetros da RF, modulados pelo tempo de administração, intensidade e tamanho da agulha utilizada no processo, formando uma zona ablativa adequada para a lesão,<sup>29,32</sup> assim é considerada uma abordagem segura, embora ainda faltem estudos específicos em gestantes.

Peelings químicos superficiais podem ser realizados com diversos dermocosméticos, sendo os mais comuns o peeling com ácido salicílico (SA) e o peeling de ácido glicólico (GA). O GA é um alfa-hidroxiácido que atua induzindo a descamação da epiderme por sua atividade enzimática, agindo nos corneossomos e nos queratinócitos. Também recentemente foi comprovado que o GA atua como um antibacteriano,<sup>33</sup> e é considerado uma opção segura na gestação, uma vez que tem uma penetração dérmica mínima quando usado em concentrações de aproximadamente 30-50%, por poucos minutos, sendo assim considerado um peeling superficial. É importante destacar que o ácido glicólico pode causar irritações na pele e aumentar a fotossensibilidade, sendo recomendado sempre o uso de protetor solar durante o tratamento.<sup>33,34</sup> O ácido mandélico oferece efeito semelhante, porém com menor penetração cutânea e risco reduzido de irritação, sendo preferível para peles sensíveis.<sup>34</sup>

Já o SA é um beta-hidroxiácido com ação comedolítica e ceratolítica, que penetra facilmente na epiderme, diminuindo a aderência entre os queratinócitos e favorecendo a esfoliação de células mortas.<sup>35</sup> Ele também é capaz

de infiltrar as glândulas sebáceas diminuindo a produção de sebo, além de manifestar resultados anti-inflamatórios.<sup>32,35</sup> Sua penetração dérmica pode atingir até 25% quando aplicado em grandes áreas ou sob oclusão, o que exige cautela no uso em gestantes.<sup>35,36</sup> Assim, recomenda-se que o ácido salicílico, quando utilizado durante a gravidez, seja aplicado apenas em pequenas áreas, baixas concentrações e sem oclusão, a fim de garantir a segurança do feto.<sup>37</sup>

Apesar do avanço no entendimento da acne gestacional, a ausência de estudos clínicos randomizados específicos limita a definição de protocolos padronizados para gestantes. Há uma grande lacuna de pesquisas que abordam comparativamente a eficácia e segurança de diferentes terapias neste grupo. Diante disso, tal tratamento deve ser conduzido de forma individualizada, interdisciplinar e cautelosa, considerando tanto o bem-estar materno quanto a segurança fetal. Embora a acne seja comum nesse período, a ausência de tratamento adequado pode levar à formação de cicatrizes, infecções secundárias e impacto psicológico negativo, o que reforça a importância de abordagens terapêuticas. Este estudo reforça a necessidade de pesquisas que avaliem a segurança e a eficácia dessas estratégias, ampliando as opções terapêuticas disponíveis.

## CONCLUSÃO

A acne gestacional é uma condição dermatológica desafiadora, cuja abordagem terapêutica exige rigorosa avaliação, considerando potenciais efeitos teratogênicos dos diversos tratamentos convencionais. Os dados analisados demonstram que agentes tópicos como ácido azelaico e peróxido de benzoíla apresentam segurança satisfatória, apresentando baixos níveis de absorção sistêmica e ausência de relatos de efeitos adversos significativos, recomendados como primeira linha de tratamento.

Antibióticos tópicos e orais, como eritromicina e clindamicina, podem ser utilizados em casos moderados, desde que utilizados por curtos períodos. Os estudos não identificaram aumento de eventos teratogênicos ou complicações obstétricas associadas.

Estratégias não medicamentosas, como o uso de dermocosméticos, ativos botânicos, peelings químicos, microdermoabrasão e terapias com luz e laser, mostram-se promissoras, com melhora clínica e mínima incidência de efeitos adversos. No entanto, ainda carecem de estudos que validem sua segurança e eficácia.

Diante do exposto, conclui-se que há necessidade de maiores estudos, com protocolos de tratamento específicos para essa população, assim como destaca a necessidade da conduta ser de maneira individualizada e interdisciplinar, visando o manejo eficaz e seguro para a gestante e feto.

## REFERÊNCIAS

- Zaenglein AL, Pathy AL, Schlosser BJ, Alikhan A, Baldwin HE, Berson DS, et al. Guidelines of care for the management of acne vulgaris. *J Am Acad Dermatol.* 2016;74<sup>5</sup>:945-73.e33. doi:10.1016/j.jaad.2015.12.037.
- Friedman A, Fogel AL. Acne and pregnancy. *Clin Dermatol.* 2016;34<sup>3</sup>:322-9. doi:10.1016/j.clindermatol.2016.01.008.
- Krowchuk DP, Eichenfield LF, Dohil MA, Feldman SR, Krakowski AC, Webster GF. Acne vulgaris in adolescents and adults: diagnosis and treatment. *Pediatrics.* 2021;147<sup>4</sup>:e2020023801. doi:10.1542/peds.2020-023801.
- Chi CC, Wang SH, Delamere FM. Interventions for acne vulgaris: an abridged Cochrane systematic review. *J Am Acad Dermatol.* 2015;73<sup>3</sup>:e1-63. doi:10.1016/j.jaad.2015.04.049.
- Murase JE, Heller MM, Butler DC. Safety of dermatologic medications in pregnancy and lactation: Part I. Pregnancy. *J Am Acad Dermatol.* 2014;70<sup>3</sup>:401.e1-401.e14. doi:10.1016/j.jaad.2013.09.006.
- Dréno B, Thiboutot D, Layton AM, Berson D, Perez M, Kang S. A review of the role of Cutibacterium acnes in acne pathogenesis and novel treatment strategies. *J Eur Acad Dermatol Venereol.* 2020;34<sup>4</sup>:842-50. doi:10.1111/jdv.16026.
- Katta R, Kramer MJ. Skin care products and cosmetics in the dermatology clinic: use in pregnancy. *Clin Dermatol.* 2016;34<sup>3</sup>:383-7. doi:10.1016/j.clindermatol.2016.01.013.
- Dréno B, Bettoli V, Araviiskaia E, Sanchez Viera M, Bouloc A. The influence of exosome on acne. *J Eur Acad Dermatol Venereol.* 2018;32<sup>5</sup>:812-9. doi:10.1111/jdv.14819.
- Ly S, Kamal K, Manjaly P, Barbieri JS, Mostaghimi A. Treatment of acne vulgaris during pregnancy and lactation: a narrative review. *Dermatol Ther (Heidelb).* 2023;13<sup>1</sup>:115-30. doi:10.1007/s13555-022-00861-1.
- Chien AL, Qi J, Rainer BM, Sachs DL, Helfrich YR. Treatment of acne vulgaris during pregnancy and lactation: a narrative review and recommendations. *J Am Board Fam Med.* 2016;29<sup>2</sup>:254-62.
- Briggs GG, Freeman RK, Towers CV, Forinash AB. *Drugs in Pregnancy and Lactation: A Reference Guide to Fetal and Neonatal Risk.* 12th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2022.
- Hale TW. *Medications and Mothers' Milk.* 2023 ed. New York: Springer Publishing Company; 2023.
- Dréno B, Layton A, Gollnick H, Zouboulis CC, Bettoli V, Kang S, et al. A review of hormonal therapy for acne vulgaris. *J Eur Acad Dermatol Venereol.* 2013;27<sup>1</sup>:10-9. doi:10.1111/j.1468-3083.2012.04464.x.
- Gold MH, Andriessen A. Safety and efficacy of home-use light-based devices for acne vulgaris. *J Clin Aesthet Dermatol.* 2014;7<sup>2</sup>:30-8. PMID:24563693.
- Awan S, Lu J. Azelaic acid. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 [cited 2025 Oct 20]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK555933/>.
- Diogo MLG, Campos TM, Fonseca ESR, Pavani C, Horliana ACRT, Fernandes KPS, Bussadori SK. Efeito da luz azul na acne vulgar: uma revisão sistemática. *Sensors (Basel).* 2021;21<sup>20</sup>:6943. doi:10.3390/s21206943.
- Sharma P, Rajput S, Banerjee A, et al. The role of bioactive molecules from medicinal plants in treating acne vulgaris. *Molecules.* 2022;27<sup>12</sup>:3794. doi:10.3390/molecules27123794.
- Cristani M, Micale N. Bioactive compounds from medicinal plants as potential adjuvants in the treatment of mild acne vulgaris. *Molecules.* 2024;29<sup>10</sup>:2394. doi:10.3390/molecules29102394.
- Karu T, Pyatibrat LV, Afanasyeva NI. Photobiomodulation of acne: new approach using light therapy. *Photomed Laser Surg.* 2010;28<sup>1</sup>:159-60. PMID:8537635.
- Dréno B, Gollnick HP, Kang S, Thiboutot D. Antibiotic stewardship in dermatology: limiting antibiotic use in acne. *Eur J Dermatol.* 2020;30<sup>2</sup>:107-10. doi:10.1684/ejd.2020.3713.
- Proença AC, Luís Â, Duarte AP, et al. The role of herbal medicine in the treatment of acne vulgaris: a systematic review of clinical trials. *Evid Based Complement Alternat Med.* 2022;2022:2011945. doi:10.1155/2022/2011945.
- Hoffmann J, Gendrisch F, Schempp CM, Wölflle U. New herbal biomedicines for the topical treatment of dermatological disorders. *Biomedicines.* 2020;8<sup>2</sup>:27. doi:10.3390/biomedicines8020027.
- Ruan SF, Hu Y, Wu WF, Du QQ, Wang ZX, Chen TT, et al. Explore the anti-acne mechanism of licorice flavonoids based on metabolomics and microbiome. *Front Pharmacol.* 2022;13:832088. doi:10.3389/fphar.2022.832088.
- Nascimento T, Gomes D, Simões R, Miguel MG. Tea tree oil: propriedades e abordagem terapêutica na acne — uma revisão. *Antioxidants.* 2023;12<sup>6</sup>:1264. doi:10.3390/antiox12061264.
- Hammer KA. Treatment of acne with tea tree oil (melaleuca) products: a review of efficacy, tolerability and potential modes of action. *Int J Antimicrob Agents.* 2015 Feb;45<sup>2</sup>:106-10. doi: 10.1016/j.ijantimicag.2014.10.011. Epub 2014 Nov 13. PMID: 25465857.
- Weber N, Biehler K, Schwabe K, Haarhaus B, Quirin KW, Schempp CM, Wölflle U. Hop extract acts as an antioxidant with antimicrobial effects against Propionibacterium acnes and Staphylococcus aureus. *Molecules.* 2019;24<sup>2</sup>:223. doi:10.3390/molecules24020223.
- Zhu L, Zhang Y, Luo Y, et al. Botanical extracts for the topical treatment of acne vulgaris: a review. *Molecu-*

- les.2024;29<sup>2</sup>:2394. PMID:11124055.
28. López-González M, González-González R, Fernández-Melón J, et al. Photobiomodulation: clinical applications of low-level light therapy in aesthetic surgery. *Aesthet Surg J*. 2021;41<sup>6</sup>:723-38. doi:10.1093/asj/sjab025.
29. Hong JY, Seok J, Han HS, Park KY. Emerging innovations in acne management: a focus on non-pharmacological therapeutic devices. *J Korean Med Sci*. 2025;40<sup>9</sup>:e118. doi:10.3346/jkms.2025.40.e118.
30. Kim JE, Seo HM, Kim BJ. The effect of radiofrequency microneedling in acne treatment: a clinical study. *J Korean Med Sci*. 2025;40:e118. PMID:11121268.
31. Seo HM, Kim JE, Lee CH. Histologic assessment of microneedling with RF for inflammatory acne. *J Korean Med Sci*. 2025;40:e118. PMID:11121268.
32. Kim HJ, Kim YH. Exploring acne treatments: from pathophysiological mechanisms to emerging therapies. *Int J Mol Sci*. 2024;25<sup>10</sup>:5302. doi:10.3390/ijms25105302.
33. Valle-González ER, Jackman JA, Yoon BK, et al. pH-dependent antibacterial activity of glycolic acid: implications for anti-acne formulations. *Sci Rep*. 2020;10:7491. doi:10.1038/s41598-020-64223-2.
34. Jackman JA, Valle-González ER, Cho NJ. Mechanisms of glycolic acid in acne therapy. *Sci Rep*. 2020;10<sup>1</sup>:7491. doi:10.1038/s41598-020-64223-2.
35. Kircik LH. Azelaic acid in the management of acne vulgaris: an evidence-based review. *Skin Therapy Lett*. 2011;16<sup>6</sup>:1-3. PMID:22165065.
- Olivero-Verbel J, Quintero-Rincón P, Caballero-Gallardo K. Aromatic plants as cosmeceuticals: benefits and applications for skin health. *Planta*. 2024;260<sup>6</sup>:132. doi:10.1007/s00425-024-04550-8.
36. American College of Obstetricians and Gynecologists. Skin conditions during pregnancy: ACOG Practice Bulletin No. 222. *Obstet Gynecol*. 2020;135<sup>1</sup>:e44-e54. doi:10.1097/AOG.0000000000003615.