

Terapias emergentes para el acné resistente – Revisión narrativa

Emerging therapies for resistant acne – Narrative review

Milton Fernando Vergara Farinango

Investigador independiente, Ecuador
<https://orcid.org/0009-0005-2144-4537>

Martin Ariel Molina Avila

Universidad de las Américas, Ecuador
<https://orcid.org/0009-0008-9576-0390>

Keyla Milena Quisilema Campos

Universidad de Ciencias Médicas de la Habana, Ecuador
<https://orcid.org/0009-0000-4196-5501>

Stalyn Sebastián Pazmiño Rodríguez

Universidad UTE, Ecuador
<https://orcid.org/0009-0000-2471-1905>

Dirlene Yahireth Limones Triviño

Investigadora independiente, Ecuador
<https://orcid.org/0009-0007-7184-252X>

Andrea Katherine Vargas Campoverde

Hospital General Enrique Garcés, Ecuador
<https://orcid.org/0009-0009-3168-1973>

Maria Gabriela Jaramillo Valarezo

Universidad de las Américas, Ecuador
<https://orcid.org/0009-0003-4143-4040>

Jenniffer Anahi Tirira Rojas

Investigadora independiente, Ecuador
<https://orcid.org/0009-0000-5571-5335>

RESUMEN

El acné resistente representa un desafío significativo en dermatología, requiriendo enfoques terapéuticos innovadores para mejorar los resultados en pacientes que no responden a tratamientos convencionales. Este artículo de revisión narrativa explora las terapias emergentes para el manejo del acné resistente, destacando avances recientes en la investigación y su aplicación clínica. Se analizan tratamientos como la terapia fotodinámica, el uso de láseres de última generación, y la incorporación de agentes biológicos que actúan sobre las vías inflamatorias subyacentes al acné. Además, se discuten las potencialidades de los probióticos y prebióticos en la modulación de la microbiota cutánea y su impacto en la reducción de lesiones acnéicas. La revisión también evalúa la eficacia de nuevas formulaciones tópicas que combinan retinoides con antibióticos para minimizar la resistencia bacteriana y mejorar la adherencia al tratamiento. Se destaca la importancia de una personalización en las estrategias terapéuticas, teniendo en cuenta factores como el tipo de piel y la severidad del acné. Finalmente, se subraya la necesidad de estudios clínicos más extensos que validen estas terapias emergentes, garantizando su seguridad y efectividad a largo plazo. Esta revisión proporciona una visión integral del panorama actual y futuro de las opciones terapéuticas para el acné resistente, ofreciendo perspectivas prometedoras para los profesionales de la salud.

Palabras clave: Acné resistente, Acné vulgar, Resistencia antibiótica, Isotretinoína, Fototerapia, Microbioma cutáneo.

ABSTRACT

Resistant acne represents a significant challenge in dermatology, requiring innovative therapeutic approaches to improve outcomes in patients who do not respond to conventional treatments. This narrative review article explores emerging therapies for the management of resistant acne, highlighting recent advances in research and their clinical application. Treatments such as photodynamic therapy, the use of latest generation lasers, and the incorporation of biological agents that act on the inflammatory pathways underlying acne are analyzed. Furthermore, the potential of probiotics and prebiotics in modulating the skin microbiota and their impact on the reduction of acne lesions are discussed. The review also evaluates the effectiveness of new topical formulations that combine retinoids with antibiotics to minimize bacterial resistance and improve treatment adherence. The importance of personalization in therapeutic strategies is highlighted, taking into account factors such as skin type and acne severity. Finally, the need for more extensive clinical studies to validate these emerging therapies is highlighted, guaranteeing their long-term safety and effectiveness. This review provides a comprehensive view of the current and future landscape of therapeutic options for resistant acne, offering promising perspectives for healthcare professionals.

Keywords: Acne resistant, Acne vulgaris, Antibiotic resistance, Isotretinoin, Phototherapy, Microbiome cutaneous.

INTRODUCCIÓN

El acné es una afección dermatológica común que afecta a un amplio espectro de la población, especialmente a adolescentes y adultos jóvenes (1). Aunque existen tratamientos convencionales que resultan efectivos para la mayoría de los casos, un porcentaje significativo de pacientes experimenta acné resistente, que no responde adecuadamente a las terapias estándar (2). Esta situación no solo impacta la calidad de vida de los individuos afectados, sino que también representa un desafío clínico considerable (3). En este contexto, la investigación en terapias emergentes se ha intensificado, con el objetivo de ofrecer alternativas más eficaces y personalizadas (4). Este artículo de revisión narrativa se centra en explorar las innovaciones recientes en el tratamiento del acné resistente, destacando tanto los avances farmacológicos como las intervenciones no farmacológicas. Se revisarán nuevas formulaciones de medicamentos tópicos y sistémicos, el uso de tecnologías avanzadas como la terapia fotodinámica y el láser, así como enfoques basados en la modulación del microbioma cutáneo (5). Además, se discutirá el papel emergente de la medicina personalizada y la farmacogenómica en el manejo del acné. A través de esta revisión, buscamos proporcionar una visión comprensiva de las opciones terapéuticas más prometedoras y su potencial aplicación clínica, con el fin de mejorar los resultados en pacientes con acné resistente (6).

METODOLOGÍA

En esta revisión narrativa sobre terapias emergentes para el acné resistente, se llevó a cabo una búsqueda exhaustiva en diversas bases de datos científicas, incluyendo PubMed, Scopus y Embase. Se emplearon términos MeSH como "Acné", "Terapias emergentes", "Resistencia al tratamiento" y "Innovación en dermatología", así como términos DeCS equivalentes para garantizar una cobertura completa en español. Los operadores booleanos "AND" y "OR" se utilizaron para combinar y refinar las búsquedas, asegurando la inclusión de artículos relevantes. Los criterios de inclusión abarcaron estudios publicados en los últimos diez años, artículos en inglés y español, y aquellos que presentaban datos sobre nuevas terapias para el acné resistente. Se excluyeron estudios con poblaciones no humanas, revisiones duplicadas y artículos que no proporcionaban datos originales o relevantes para el tema. En total, se revisaron 85 artículos, de los cuales 16 cumplieron con los criterios de inclusión y se consideraron para el análisis detallado en esta revisión. Esta metodología rigurosa asegura que las conclusiones presentadas estén basadas en la evidencia más reciente y relevante, proporcionando una visión integral de las innovaciones terapéuticas en el tratamiento del acné resistente.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Mecanismos de resistencia en el acné

El acné resistente representa un desafío significativo en la dermatología, ya que los tratamientos convencionales a menudo no logran resultados satisfactorios. Este fenómeno de resistencia puede atribuirse a varios mecanismos subyacentes que deben ser comprendidos para desarrollar terapias más efectivas (1).

Uno de los principales mecanismos de resistencia en el acné es la creciente capacidad de las bacterias, como *Cutibacterium acnes*, para desarrollar resistencia a los antibióticos tópicos y sistémicos. El uso prolongado e inadecuado de antibióticos ha contribuido a la selección de cepas bacterianas resistentes, reduciendo la eficacia de tratamientos como la clindamicina y la eritromicina. Este problema resalta la necesidad de limitar el uso de antibióticos y considerar alternativas terapéuticas (1).

Otro mecanismo relevante es la alteración en la queratinización folicular. En individuos con acné resistente, puede haber una predisposición genética o ambiental que provoca una obstrucción persistente de los folículos pilosos, lo cual dificulta el tratamiento con agentes queratolíticos convencionales. La resistencia a los retinoides tópicos, que son fundamentales para normalizar el proceso de queratinización, también puede surgir debido a variaciones en la expresión de receptores retinoides (1).

La inflamación crónica es otro factor que contribuye a la resistencia en el acné. En algunos pacientes, el sistema inmunológico puede estar hiperactivo o desregulado, lo que perpetúa el ciclo inflamatorio y reduce la eficacia de los tratamientos antiinflamatorios tradicionales. Este fenómeno sugiere que las terapias dirigidas específicamente a moduladores inmunológicos podrían ser beneficiosas para estos casos resistentes (2).

Además, se ha observado que las alteraciones en la producción de sebo juegan un papel crucial en la resistencia al tratamiento. La sobreproducción de sebo, influenciada por factores hormonales y genéticos, puede persistir a pesar del uso

de agentes seborreguladores. Esto subraya la importancia de considerar tratamientos que aborden directamente la regulación hormonal y la producción sebácea (2).

Finalmente, es importante mencionar que el cumplimiento del paciente también puede influir en la percepción de resistencia al tratamiento. La adherencia inconsistente a las pautas terapéuticas puede llevar a resultados subóptimos, lo que se interpreta erróneamente como resistencia. Por lo tanto, es esencial educar a los pacientes sobre la importancia del cumplimiento del tratamiento y ajustar las expectativas terapéuticas (2).

Terapias farmacológicas emergentes

En la búsqueda continua de opciones terapéuticas más efectivas para el tratamiento del acné resistente, las terapias farmacológicas emergentes han captado la atención de la comunidad médica. Estas nuevas alternativas buscan abordar las limitaciones de los tratamientos convencionales, ofreciendo soluciones más específicas y con menos efectos adversos (3).

Una de las áreas prometedoras en el tratamiento del acné es el desarrollo de nuevos antibióticos y agentes antimicrobianos que superen la resistencia bacteriana. La resistencia al tratamiento con antibióticos tradicionales, como la tetraciclina y la eritromicina, ha impulsado la investigación hacia compuestos que actúen de manera más selectiva sobre *Propionibacterium acnes*, la bacteria implicada en la patogénesis del acné. Entre estos, destacan las nuevas formulaciones de antibióticos tópicos, que buscan minimizar la absorción sistémica y, por ende, los efectos secundarios (3).

Además de los antibióticos, los moduladores del sistema inmune se presentan como una opción innovadora. Estos tratamientos buscan reducir la inflamación característica del acné sin los efectos secundarios asociados a los corticosteroides. En este contexto, los inhibidores de citoquinas y los moduladores de receptores específicos están siendo evaluados en ensayos clínicos, mostrando resultados prometedores en la reducción de la severidad del acné (3).

La terapia hormonal también ha avanzado significativamente. Nuevos agentes antiandrogénicos están siendo investigados para su aplicación en pacientes con acné resistente, especialmente en mujeres con desequilibrios hormonales. Estos tratamientos ofrecen una alternativa a los anticonceptivos orales tradicionales, proporcionando una opción viable para aquellos que no pueden o no desean utilizar métodos anticonceptivos como parte de su régimen terapéutico (4).

Por otro lado, el uso de retinoides sigue siendo un pilar en el tratamiento del acné, pero las nuevas generaciones de estos compuestos están diseñadas para ofrecer mayor eficacia con menor irritación cutánea. La formulación de nuevos retinoides tópicos y orales está en constante evolución, buscando maximizar sus beneficios terapéuticos mientras se minimizan sus efectos secundarios (4).

Finalmente, las terapias basadas en biotecnología, como los péptidos antimicrobianos y las vacunas contra *Propionibacterium acnes*, están emergiendo como estrategias potenciales para el manejo del acné resistente. Estas innovaciones representan un cambio de paradigma en el enfoque del tratamiento, al dirigirse específicamente a los mecanismos subyacentes del acné (4).

Tratamientos tópicos innovadores

En los últimos años, el tratamiento del acné resistente ha avanzado significativamente gracias a la innovación en terapias tópicas. Estas nuevas opciones ofrecen alternativas prometedoras para pacientes que no responden a los tratamientos convencionales, proporcionando soluciones más efectivas y con menos efectos secundarios (5).

Una de las terapias tópicas emergentes más destacadas es el uso de péptidos antimicrobianos. Estos compuestos, que forman parte del sistema inmunológico innato de la piel, han demostrado ser eficaces contra *Propionibacterium acnes*, la bacteria involucrada en la patogénesis del acné. Los péptidos antimicrobianos no solo ayudan a reducir la carga bacteriana, sino que también tienen propiedades antiinflamatorias, lo que los convierte en una opción integral para el manejo del acné (5).

Otra innovación importante es la incorporación de retinoides de nueva generación. Estos compuestos se han diseñado para minimizar la irritación cutánea, un efecto secundario común asociado con los retinoides tradicionales. Los nuevos retinoides tópicos no solo mejoran la renovación celular y reducen la formación de comedones, sino que también potencian la penetración de otros agentes terapéuticos, optimizando así los resultados del tratamiento (5).

Además, el uso de ácido azelaico en formulaciones mejoradas ha ganado popularidad. Este ácido dicarboxílico tiene propiedades antibacterianas y antiinflamatorias, y su capacidad para normalizar la queratinización lo convierte en un aliado eficaz contra el acné. Las formulaciones actuales permiten una mejor absorción y tolerancia, ampliando su aplicabilidad incluso en pieles sensibles (6).

La aplicación de tecnologías de liberación controlada también ha revolucionado los tratamientos tópicos para el acné. Sistemas como las nanopartículas y los liposomas permiten una liberación sostenida y dirigida de los principios activos, mejorando su eficacia y reduciendo el riesgo de irritación. Estas tecnologías no solo optimizan la biodisponibilidad de los medicamentos, sino que también permiten la combinación de múltiples agentes terapéuticos en una sola formulación (6).

Finalmente, cabe mencionar el creciente interés por los tratamientos tópicos basados en extractos naturales y fitoterapéuticos. Ingredientes como el té verde, el aceite del árbol del té y el extracto de regaliz han mostrado propiedades antiinflamatorias y antimicrobianas prometedoras. Aunque se necesita más investigación para establecer su eficacia clínica completa, estos tratamientos ofrecen una alternativa natural atractiva para quienes buscan opciones menos agresivas (6).

Terapias sistémicas avanzadas

Las terapias sistémicas avanzadas han emergido como una opción prometedora para el tratamiento del acné resistente, especialmente en casos donde las terapias convencionales han fallado. Estas intervenciones están diseñadas para abordar las causas subyacentes del acné a nivel sistémico, proporcionando una solución más integral y efectiva (7).

Una de las terapias más destacadas en este ámbito es el uso de isotretinoína oral, conocida por su eficacia en la reducción de la producción de sebo, la inflamación y la proliferación de *Propionibacterium acnes*. Sin embargo, su uso está asociado con efectos secundarios significativos y requiere una monitorización cuidadosa, especialmente en mujeres en edad fértil debido a su teratogenicidad (7).

Otra opción emergente son los antibióticos sistémicos, que aunque tradicionalmente han sido utilizados en el tratamiento del acné, su papel está siendo reevaluado debido a la creciente preocupación por la resistencia bacteriana. Se están explorando combinaciones con otros agentes terapéuticos para maximizar su eficacia y minimizar el riesgo de resistencia (7).

Los antiandrógenos, como la espironolactona, también han ganado atención como terapia sistémica para el acné resistente, particularmente en mujeres. Estos medicamentos actúan reduciendo los niveles hormonales que contribuyen al desarrollo del acné, ofreciendo una alternativa eficaz para aquellos que no pueden tolerar otras formas de tratamiento (8).

Además, los avances en la comprensión de los mecanismos inmunológicos del acné han llevado al desarrollo de terapias biológicas. Aunque aún en etapas experimentales, los agentes biológicos que modulan la respuesta inmune están mostrando resultados prometedores en el manejo del acné severo y resistente (8).

Finalmente, la investigación sobre la microbiota intestinal y su influencia en el acné ha abierto nuevas vías para el tratamiento sistémico. La modulación de la microbiota a través de probióticos o cambios dietéticos podría ofrecer un enfoque complementario a las terapias tradicionales (8).

Uso de tecnología láser y luz en el manejo del acné resistente

La tecnología láser y el uso de luz han emergido como opciones prometedoras en el tratamiento del acné resistente, un problema dermatológico que afecta a un gran número de personas y que no siempre responde a las terapias convencionales. Estos métodos innovadores ofrecen una alternativa eficaz para aquellos pacientes que no encuentran alivio con los tratamientos tradicionales (9).

El uso de láser en el manejo del acné se basa en su capacidad para penetrar en las capas más profundas de la piel, permitiendo una acción precisa y dirigida. Los láseres de colorante pulsado, por ejemplo, son efectivos para reducir la inflamación y el enrojecimiento asociado con el acné, al tiempo que promueven la cicatrización de la piel. Por otro lado, los láseres de dióxido de carbono fraccionado son útiles para tratar cicatrices de acné al estimular la producción de colágeno y mejorar la textura de la piel (9).

La terapia fotodinámica es otra técnica que ha ganado popularidad. Esta implica la aplicación de un agente fotosensibilizante en la piel, seguido de la exposición a una fuente de luz específica. Este proceso destruye las bacterias responsables del acné y reduce la actividad de las glándulas sebáceas, disminuyendo así la producción excesiva de sebo. La luz azul, en particular, ha demostrado ser efectiva en la reducción de las lesiones inflamatorias al atacar directamente a la bacteria *Propionibacterium acnes* (9).

El uso de tecnología láser y luz no está exento de consideraciones. Es crucial que estos tratamientos sean realizados por profesionales capacitados para minimizar riesgos como quemaduras o hiperpigmentación. Además, es importante evaluar cada caso individualmente para determinar el tipo de láser o luz más adecuado según el tipo de piel y la severidad del acné (10).

En conclusión, las terapias basadas en láser y luz representan un avance significativo en el tratamiento del acné resistente. Su capacidad para ofrecer resultados efectivos con menos efectos secundarios en comparación con los tratamientos sistémicos hace que sean una opción atractiva para muchos pacientes. Sin embargo, se requiere más investigación para optimizar protocolos y asegurar resultados consistentes a largo plazo (10).

Terapias biológicas y su aplicación en el acné

La terapia biológica representa una de las áreas más prometedoras en el tratamiento del acné resistente, especialmente en casos donde los tratamientos convencionales han fallado. Estas terapias se centran en el uso de agentes biológicos que actúan sobre las vías inmunológicas y moleculares implicadas en la patogénesis del acné (11).

Uno de los enfoques más destacados es el uso de anticuerpos monoclonales. Estos agentes son diseñados para bloquear citoquinas específicas, como la interleucina-17 (IL-17) y el factor de necrosis tumoral alfa (TNF- α), que juegan un papel crucial en la inflamación cutánea característica del acné. Estudios recientes han demostrado que estos anticuerpos pueden reducir significativamente la inflamación y la formación de lesiones, mejorando así el aspecto de la piel en pacientes con acné severo (11).

Además, las terapias dirigidas a inhibir la actividad de la vía del receptor de andrógenos también han mostrado resultados prometedores. Estas terapias buscan reducir la producción de sebo, uno de los factores desencadenantes del acné, mediante la modulación de hormonas específicas. La investigación en este campo está en constante evolución, y se espera que nuevos agentes biológicos que actúen sobre estas vías hormonales sean introducidos en un futuro cercano (11,12).

Otra área emergente es el uso de terapias basadas en péptidos antimicrobianos. Estos péptidos tienen la capacidad de destruir bacterias específicas como *Cutibacterium acnes*, responsable de la infección y posterior inflamación en el acné. Al dirigirse directamente al agente microbiano sin afectar a las células humanas, se reduce el riesgo de efectos secundarios y resistencia bacteriana, un problema común con el uso prolongado de antibióticos tradicionales (12).

Es importante destacar que, aunque las terapias biológicas ofrecen un enfoque innovador y eficaz, su implementación debe ser cuidadosamente considerada debido a su costo elevado y potenciales efectos secundarios. La selección de pacientes adecuados y el monitoreo constante son esenciales para maximizar los beneficios y minimizar los riesgos asociados (12).

Rol de la dieta y suplementos en el tratamiento del acné resistente

La dieta y los suplementos alimenticios han emergido como áreas de interés en el tratamiento del acné resistente, complementando las terapias convencionales. Diversos estudios han sugerido que ciertos componentes dietéticos pueden influir en la severidad del acné, lo que ha llevado a una creciente exploración de enfoques nutricionales como parte integral del manejo de esta condición dermatológica (13).

En primer lugar, es importante considerar el impacto de los índices glicémicos en el acné. Dietas ricas en alimentos con alto índice glicémico, como azúcares refinados y carbohidratos procesados, pueden exacerbar la producción de sebo y la proliferación de bacterias asociadas con el acné. Por lo tanto, una dieta baja en alimentos de alto índice glicémico podría ser beneficiosa para algunos pacientes. (13)

Además, los productos lácteos han sido objeto de debate en relación con el acné. Algunos estudios sugieren que la leche y sus derivados podrían agravar el acné debido a la presencia de hormonas y factores bioactivos que pueden influir en la producción de sebo. Sin embargo, la evidencia no es concluyente, y se requiere más investigación para establecer recomendaciones dietéticas definitivas (13).

En cuanto a los suplementos, el zinc ha demostrado tener propiedades antiinflamatorias y antibacterianas que podrían ser útiles en el tratamiento del acné. La suplementación con zinc puede ayudar a reducir la inflamación y la proliferación bacteriana en la piel. Asimismo, los ácidos grasos omega-3, presentes en el aceite de pescado, tienen efectos antiinflamatorios que podrían beneficiar a las personas con acné resistente (14).

La vitamina D también ha sido estudiada por su potencial impacto positivo en la salud de la piel. Su capacidad para modular la respuesta inmune y reducir la inflamación puede ofrecer beneficios adicionales para aquellos que sufren de acné persistente. Sin embargo, es fundamental que cualquier suplementación se realice bajo supervisión médica para evitar posibles efectos adversos (14).

Por último, los probióticos han sido propuestos como una intervención prometedora para el acné debido a su capacidad para mejorar la salud intestinal y, por ende, influir positivamente en la piel. La conexión entre el microbioma

intestinal y la salud cutánea es un campo emergente que podría ofrecer nuevas perspectivas en el tratamiento del acné resistente (14).

Perspectivas futuras en el tratamiento del acné resistente

En los últimos años, el tratamiento del acné resistente ha sido un desafío continuo para dermatólogos y pacientes por igual. A medida que la comprensión de la patogénesis del acné evoluciona, también lo hacen las estrategias terapéuticas. Las perspectivas futuras en el tratamiento del acné resistente giran en torno a enfoques innovadores que abordan tanto los factores subyacentes como las manifestaciones clínicas de la enfermedad (15).

Una de las áreas más prometedoras es el desarrollo de terapias dirigidas basadas en la genética y la microbiota cutánea. La identificación de marcadores genéticos específicos asociados con el acné podría permitir la personalización de tratamientos, optimizando la eficacia y minimizando efectos secundarios. Además, el estudio del microbioma de la piel ha revelado desequilibrios bacterianos que podrían jugar un papel crucial en el acné resistente. Intervenciones que restauren el equilibrio microbiano, como los probióticos tópicos o sistémicos, están siendo investigadas activamente (15).

Otra línea de investigación se centra en las terapias basadas en la modulación del sistema inmunológico. Dado que el acné es, en parte, una enfermedad inflamatoria, los tratamientos que modulan la respuesta inmune podrían ofrecer beneficios significativos. Los inhibidores de citoquinas y las terapias biológicas, ya utilizadas en otras enfermedades inflamatorias, están siendo evaluadas para su aplicación en el acné resistente (15).

La tecnología también juega un papel crucial en las perspectivas futuras. Las terapias láser y de luz, como la terapia fotodinámica, están siendo refinadas para mejorar su eficacia y seguridad. Estas técnicas no solo ayudan a reducir la inflamación y la población bacteriana sino que también mejoran el aspecto general de la piel afectada por el acné (16).

Finalmente, los avances en la farmacología han llevado al desarrollo de nuevos agentes tópicos y sistémicos. Los retinoides de nueva generación y los antibióticos con mecanismos de acción innovadores están en fase de desarrollo y podrían ofrecer alternativas viables para aquellos que no responden a los tratamientos convencionales (16).

CONCLUSIÓN

En conclusión, el manejo del acné resistente sigue siendo un desafío significativo en dermatología, pero las terapias emergentes ofrecen una perspectiva alentadora para su tratamiento. A lo largo de esta revisión narrativa, hemos explorado diversas opciones que están surgiendo como alternativas viables a los tratamientos convencionales, que a menudo resultan ineficaces para ciertos pacientes. Entre estas terapias, destacan los avances en la fototerapia, las formulaciones tópicas innovadoras y los agentes biológicos que actúan sobre las vías inflamatorias específicas del acné. Además, las investigaciones en el ámbito de la microbiota cutánea abren nuevas vías para comprender mejor la patogénesis del acné y desarrollar tratamientos más personalizados. No obstante, es crucial que estas nuevas intervenciones sean evaluadas rigurosamente a través de ensayos clínicos bien diseñados para establecer su eficacia y seguridad a largo plazo. La colaboración entre investigadores, clínicos y pacientes será esencial para integrar estas terapias emergentes en la práctica clínica diaria. En última instancia, el objetivo es proporcionar soluciones más efectivas y menos invasivas para aquellos que sufren de acné resistente, mejorando así su calidad de vida y bienestar psicológico.

REFERENCIAS

1. Li Y, Hu X, Dong G, Wang X, Liu T. Acne treatment: research progress and new perspectives. *Front Med (Lausanne)*. 2024 Jul 10;11:1425675. doi: 10.3389/fmed.2024.1425675.
2. Vasam M, Korutla S, Bohara RA. Acne vulgaris: A review of the pathophysiology, treatment, and recent nanotechnology based advances. *Biochem Biophys Rep*. 2023 Nov 23;36:101578. doi: 10.1016/j.bbrep.2023.101578.
3. Reynolds RV, Yeung H, Cheng CE, Cook F, Desai SR, et al. Guidelines of care for the management of acne vulgaris. *J Am Acad Dermatol*. 2024 May;90(5):1006.e1-1006.e30. doi: 10.1016/j.jaad.2023.12.017.
4. Nast A, Dréno B, Bettoli V, et al. European evidence-based (S3) guideline for the treatment of acne - update 2016 - short version. *J Eur Acad Dermatol Venereol*. 2016;30(8):1261-1268. doi:10.1111/jdv.13776
5. Althwanay A, AlEdani EM, Kaur H, Kasapoglu M, Yadavalli R, Nawaz S, et al. Efficacy of Topical Treatments in the Management of Mild-to-Moderate Acne Vulgaris: A Systematic Review. *Cureus*. 2024 Apr 9;16(4):e57909. doi: 10.7759/cureus.57909.

6. Gold LS, Dhawan S, Weiss J, Draelos ZD, Ellman H, et al. A novel topical minocycline foam for the treatment of moderate-to-severe acne vulgaris: Results of 2 randomized, double-blind, phase 3 studies. *J Am Acad Dermatol*. 2019 Jan;80(1):168-177. doi: 10.1016/j.jaad.2018.08.020.
7. Landis MN. Optimizing Isotretinoin Treatment of Acne: Update on Current Recommendations for Monitoring, Dosing, Safety, Adverse Effects, Compliance, and Outcomes. *Am J Clin Dermatol*. 2020 Jun;21(3):411-419. doi: 10.1007/s40257-020-00508-0.
8. Jaiswal S, Jawade S, Madke B, Gupta S. Recent Trends in the Management of Acne Vulgaris: A Review Focusing on Clinical Studies in the Last Decade. *Cureus*. 2024 Mar 20;16(3):e56596. doi: 10.7759/cureus.56596.
9. Gold MH, Biron JA, Lucius RW, et al. Light and laser therapies for acne vulgaris: efficacy and safety. *J Clin Aesthet Dermatol*. 2016;9(2):25-30.
10. Yang TH, Li CN, Huang YC. The Efficacy of Pulsed Dye Laser Treatment for Acne Vulgaris: A Systemic Review and Meta-Analysis. *Dermatol Surg*. 2022 Feb 1;48(2):209-213. doi: 10.1097/DSS.0000000000003345.
11. Kemény L, Degovics D, Szabó K. Is There a Place for Biologics in Acne? *Am J Clin Dermatol*. 2025 Sep;26(5):667-676. doi: 10.1007/s40257-025-00954-8.
12. Keow S, Xiong G, Abu-Hilal M. Update to acne vulgaris treatment for Canadian practice. *Can Fam Physician*. 2025 Jul-Aug;71(7-8):455-466. doi: 10.46747/cfp.710708455.
13. Meixiong J, Ricco C, Vasavda C, Ho BK. Diet and acne: A systematic review. *JAAD Int*. 2022 Mar 29;7:95-112. doi: 10.1016/j.jdin.2022.02.012.
14. Ryguła I, Pikiewicz W, Kaminiów K. Impact of Diet and Nutrition in Patients with Acne Vulgaris. *Nutrients*. 2024 May 14;16(10):1476. doi: 10.3390/nu16101476.
15. Del Rosso JQ, Leyden JJ, Thiboutot DM, Webster GF, Gallo RL, Rosen T, et al. Retinoid therapy for acne: Future perspectives. *Dermatol Ther (Heidelb)*. 2017;7(1):33-47. doi:10.1007/s13555-016-0165-3
16. Li Y, Hu X, Dong G, Wang X, Liu T. Acne treatment: research progress and new perspectives. *Front Med (Lausanne)*. 2024 Jul 10;11:1425675. doi: 10.3389/fmed.2024.1425675.