

Trastornos pigmentarios: abordajes actuales y desafíos en el tratamiento

Pigmentary disorders: current approaches and challenges in treatment

Alice Dayanara Santana Galarza

Investigadora independiente, Ecuador
<https://orcid.org/0009-0003-1908-366X>

María Fernanda Arízaga Moreno

Investigadora independiente, Ecuador
<https://orcid.org/0009-0007-9497-9545>

Gissella Carolina Rosero Ortega

Investigadora independiente, Ecuador
<https://orcid.org/0009-0004-9409-9714>

Johanna Elizabeth Merizalde Reinoso

Investigadora independiente, Ecuador
<https://orcid.org/0009-0002-4832-0372>

Vanessa Nicole Veintimilla Ramón

Investigadora independiente, Ecuador
<https://orcid.org/0009-0009-1115-7963>

RESUMEN

Los trastornos pigmentarios constituyen un grupo heterogéneo de afecciones dermatológicas que afectan la coloración de la piel, presentando un desafío significativo tanto para los pacientes como para los profesionales de la salud. Este artículo de revisión narrativa aborda las actuales estrategias de diagnóstico y tratamiento de estas condiciones, destacando su complejidad y la necesidad de enfoques personalizados. Los trastornos pigmentarios más comunes incluyen el vitiligo, el melasma y las hiperpigmentaciones postinflamatorias, cada uno con etiologías y manifestaciones clínicas distintas. Los avances en la comprensión de los mecanismos moleculares subyacentes a estas enfermedades han permitido el desarrollo de terapias más específicas, que van desde tratamientos tópicos y sistémicos hasta intervenciones láser y terapias biológicas. Sin embargo, persisten desafíos significativos, como la variabilidad en la respuesta al tratamiento y la falta de opciones terapéuticas efectivas para todos los pacientes. La investigación continua es crucial para mejorar los resultados clínicos, y se requiere un enfoque multidisciplinario que considere factores genéticos, ambientales y psicosociales. Este artículo revisa las prácticas actuales y las áreas emergentes de investigación, subrayando la importancia de un abordaje integral para optimizar el manejo de los trastornos pigmentarios y mejorar la calidad de vida de los afectados.

Palabras clave: Trastornos pigmentarios, Hiperpigmentación, Hipopigmentación, Melasma, Vitiligo, Abordajes terapéuticos, Manejo integral.

ABSTRACT

Pigmentary disorders constitute a heterogeneous group of dermatological conditions that affect skin coloration, presenting a significant challenge to both patients and healthcare professionals. This narrative review article addresses current diagnostic and treatment strategies for these conditions, highlighting their complexity and the need for personalized approaches. The most common pigmentary disorders include vitiligo, melasma and post-inflammatory hyperpigmentations, each with different etiologies and clinical manifestations. Advances in understanding the molecular mechanisms underlying these diseases have allowed the development of more specific therapies, ranging from topical and systemic treatments to laser interventions and biological therapies. However, significant challenges remain, such as variability in treatment response and lack of effective therapeutic options for all patients. Continued research is crucial to improve clinical outcomes, and a multidisciplinary approach that considers genetic, environmental, and psychosocial factors is required. This article reviews current practices and emerging areas of research, highlighting the importance of a comprehensive approach to optimize the management of pigment disorders and improve the quality of life of those affected.

Keywords: Pigment disorders, Hyperpigmentation, Hypopigmentation, Melasma, Vitiligo, Therapeutic approaches, Comprehensive management.

INTRODUCCIÓN

Los trastornos pigmentarios representan un grupo diverso de afecciones dermatológicas que afectan la coloración de la piel debido a alteraciones en la producción o distribución de melanina (1). Estas condiciones, que incluyen hiperpigmentación como el melasma y la hipopigmentación como el vitíligo, no solo impactan la apariencia estética sino que también pueden tener consecuencias psicológicas significativas para los pacientes (2). En los últimos años, el avance en la comprensión de los mecanismos moleculares y genéticos subyacentes a estos trastornos ha abierto nuevas vías para su manejo (3). Sin embargo, el tratamiento efectivo sigue siendo un desafío debido a la complejidad de las causas y la variabilidad en la respuesta terapéutica entre individuos (4). Las opciones actuales abarcan desde terapias tópicas y sistémicas hasta procedimientos láser, cada una con sus propias limitaciones y efectos secundarios. Además, la necesidad de un enfoque personalizado y culturalmente sensible en el tratamiento es cada vez más reconocida, dado que las manifestaciones y percepciones de los trastornos pigmentarios pueden variar significativamente entre diferentes grupos étnicos (5). Este artículo de revisión se propone explorar los abordajes actuales en el tratamiento de los trastornos pigmentarios, destacando los avances recientes y los desafíos persistentes (6). Asimismo, se discutirá la importancia de la investigación continua para desarrollar terapias más efectivas y seguras, así como la necesidad de una mayor educación y sensibilización tanto en el ámbito médico como en el público general para abordar adecuadamente estas complejas condiciones.

METODOLOGÍA

En la elaboración de esta revisión narrativa sobre trastornos pigmentarios, se llevó a cabo una búsqueda exhaustiva en diversas bases de datos científicas, incluyendo PubMed, Scopus y Web of Science. Se utilizaron términos MeSH como "Pigmentary Disorders", "Melanogenesis", y "Hyperpigmentation", así como términos DeCS equivalentes para asegurar la inclusión de literatura relevante en español. Los operadores booleanos "AND", "OR" y "NOT" se emplearon para refinar la búsqueda y asegurar la obtención de artículos pertinentes. Los criterios de inclusión abarcaron estudios publicados en los últimos diez años, artículos revisados por pares, y aquellos que abordaran tratamientos actuales y desafíos en el manejo de trastornos pigmentarios. Se excluyeron estudios con muestras pequeñas, revisiones duplicadas y artículos no disponibles en texto completo. En total, se revisaron 150 artículos, de los cuales se seleccionaron 16 artículos que proporcionaban información relevante y actualizada sobre los avances en el tratamiento de estos trastornos. Esta metodología permitió una revisión integral de la literatura existente, proporcionando una base sólida para discutir los abordajes actuales y los desafíos persistentes en el tratamiento de los trastornos pigmentarios.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Clasificación de los trastornos pigmentarios

Los trastornos pigmentarios son un conjunto de alteraciones en la coloración de la piel que pueden tener un impacto significativo tanto estético como psicológico en los pacientes. La clasificación de estos trastornos es fundamental para su diagnóstico adecuado y para la elección del tratamiento más efectivo (1).

En términos generales, los trastornos pigmentarios se dividen en dos grandes categorías: hiperpigmentación e hipopigmentación. La hiperpigmentación se caracteriza por un exceso de pigmento en la piel, mientras que la hipopigmentación se refiere a una disminución o ausencia del mismo (1).

Dentro de la hiperpigmentación, encontramos condiciones como el melasma, las manchas solares o lentigos, y las hiperpigmentaciones postinflamatorias. El melasma es una afección común que se presenta como manchas marrones irregulares, generalmente en áreas expuestas al sol, como la cara. Los lentigos solares son manchas marrones que aparecen debido a la exposición prolongada al sol y son comunes en personas de edad avanzada. Por otro lado, las hiperpigmentaciones postinflamatorias ocurren después de una lesión o inflamación de la piel, como el acné (1).

La hipopigmentación incluye trastornos como el vitíligo, el albinismo y las hipopigmentaciones postinflamatorias. El vitíligo se caracteriza por la aparición de manchas blancas en la piel debido a la pérdida de melanocitos, las células responsables de producir pigmento. El albinismo es un trastorno genético en el que hay una ausencia total o parcial de melanina en la piel, cabello y ojos. Las hipopigmentaciones postinflamatorias son áreas de piel más claras que se desarrollan después de que una lesión o inflamación ha sanado (2).

Existen también trastornos pigmentarios localizados y generalizados. Los localizados afectan áreas específicas del

cuerpo, mientras que los generalizados pueden involucrar grandes extensiones de piel. Además, algunos trastornos son congénitos, presentes desde el nacimiento, mientras que otros se desarrollan a lo largo de la vida debido a factores ambientales o genéticos (2).

La correcta clasificación de estos trastornos es crucial para determinar el abordaje terapéutico adecuado. Por ejemplo, el tratamiento del melasma puede incluir protección solar rigurosa y el uso de agentes despigmentantes tópicos, mientras que el manejo del vitíligo puede requerir fototerapia o tratamientos inmunomoduladores (2).

Mecanismos fisiopatológicos de los trastornos pigmentarios

Los trastornos pigmentarios son afecciones dermatológicas que se manifiestan a través de alteraciones en la coloración de la piel, ya sea por hiperpigmentación o hipopigmentación. Estos trastornos pueden ser el resultado de una variedad de mecanismos fisiopatológicos que afectan la producción, distribución o degradación de la melanina, el principal pigmento responsable del color de la piel (3).

La melanina es producida por los melanocitos, células especializadas ubicadas en la epidermis. La síntesis de melanina está regulada por una serie de factores genéticos, hormonales y ambientales. La tirosinasa, una enzima clave en la vía biosintética de la melanina, desempeña un papel crucial. Cualquier alteración en la actividad de esta enzima puede conducir a trastornos pigmentarios. Por ejemplo, en el albinismo, una mutación genética provoca la deficiencia o ausencia de tirosinasa, resultando en una marcada hipopigmentación (3).

Por otro lado, la hiperpigmentación puede ser consecuencia de una sobreproducción de melanina o una distribución anormal de los melanocitos. Condiciones como el melasma se caracterizan por un aumento en la producción de melanina inducido por factores hormonales y exposición solar. Además, los procesos inflamatorios en la piel pueden desencadenar una hiperpigmentación postinflamatoria, donde los mediadores inflamatorios estimulan la actividad melanocítica (3,4).

En algunos casos, los trastornos pigmentarios son secundarios a enfermedades sistémicas o al uso de ciertos medicamentos. Por ejemplo, el vitíligo es una enfermedad autoinmune en la que el sistema inmunológico ataca a los melanocitos, llevando a áreas despigmentadas. La fisiopatología del vitíligo implica una compleja interacción entre factores genéticos, inmunológicos y ambientales (4).

El entendimiento de estos mecanismos es fundamental para el desarrollo de tratamientos eficaces. Actualmente, las terapias disponibles se centran en modular la actividad de los melanocitos y la síntesis de melanina. Sin embargo, los desafíos persisten debido a la variabilidad individual en la respuesta al tratamiento y la necesidad de enfoques personalizados que consideren los mecanismos subyacentes específicos en cada paciente (4).

Diagnóstico diferencial de los trastornos pigmentarios

El diagnóstico diferencial de los trastornos pigmentarios es un proceso esencial en dermatología, ya que estas condiciones pueden presentar similitudes clínicas pero requieren enfoques terapéuticos distintos. Los trastornos pigmentarios abarcan una amplia gama de alteraciones de la piel que se manifiestan por cambios en la coloración, ya sea hiperpigmentación o hipopigmentación (5).

Para realizar un diagnóstico preciso, es fundamental considerar una serie de factores clínicos y realizar pruebas complementarias cuando sea necesario. En primer lugar, la anamnesis detallada del paciente es crucial. Se deben indagar antecedentes familiares, inicio y evolución de las lesiones, exposición a agentes desencadenantes como medicamentos o radiación ultravioleta, y la presencia de síntomas asociados (5).

El examen físico debe incluir una evaluación minuciosa de las características de las lesiones: su distribución, tamaño, forma, bordes y cualquier signo de inflamación. La dermatoscopia es una herramienta valiosa que permite observar patrones pigmentarios específicos que pueden orientar el diagnóstico (5).

Entre los trastornos hiperpigmentarios más comunes se encuentran el melasma, la hiperpigmentación postinflamatoria y las lentiginosis. El melasma se caracteriza por manchas marrones irregulares en áreas expuestas al sol y está relacionado con factores hormonales. La hiperpigmentación postinflamatoria ocurre tras procesos inflamatorios cutáneos previos y es más frecuente en pieles oscuras. Las lentiginosis, por su parte, son máculas hiperpigmentadas benignas que aumentan con la edad o la exposición solar (5,6).

Por otro lado, los trastornos hipopigmentarios incluyen el vitíligo, el albinismo y la pitiriasis alba. El vitíligo se presenta con máculas acrómicas bien delimitadas y es de etiología autoinmune. El albinismo es un trastorno genético caracterizado por la ausencia total o parcial de pigmento debido a defectos en la síntesis de melanina. La pitiriasis alba se

manifiesta como manchas hipopigmentadas leves, especialmente en niños y adolescentes (6).

Las pruebas de laboratorio pueden ser útiles para confirmar el diagnóstico o descartar otras condiciones. Por ejemplo, la biopsia cutánea puede revelar cambios histopatológicos característicos, mientras que las pruebas genéticas son fundamentales en el diagnóstico del albinismo (6).

El diagnóstico diferencial también debe considerar enfermedades sistémicas que pueden manifestarse con alteraciones pigmentarias, como el lupus eritematoso sistémico o la enfermedad de Addison (6).

Abordajes terapéuticos actuales en trastornos pigmentarios

En los últimos años, el manejo de los trastornos pigmentarios ha experimentado avances significativos gracias al desarrollo de nuevas terapias y a una mejor comprensión de las bases moleculares de estas condiciones. Los abordajes terapéuticos actuales se centran en tratamientos médicos, intervenciones quirúrgicas y enfoques basados en tecnología láser, cada uno con sus particularidades y eficacia en función del tipo de trastorno pigmentario (7).

Los tratamientos médicos han evolucionado con el uso de agentes tópicos como los inhibidores de la tirosinasa y los antioxidantes, que buscan regular la producción de melanina y proteger la piel del daño oxidativo. Entre ellos, la hidroquinona sigue siendo un estándar en el tratamiento del melasma y otras hiperpigmentaciones, aunque su uso prolongado debe ser monitoreado debido a posibles efectos secundarios. Alternativamente, se han introducido nuevos compuestos como el ácido tranexámico y el ácido azelaico, que ofrecen opciones más seguras para el manejo de ciertas hiperpigmentaciones (7).

Las intervenciones quirúrgicas, aunque menos comunes, son consideradas en casos severos o resistentes a otros tratamientos. Procedimientos como el peeling químico y la microdermoabrasión son utilizados para eliminar capas superficiales de la piel, promoviendo la regeneración celular y la reducción de pigmentación irregular. Estos métodos requieren una evaluación cuidadosa del paciente para evitar complicaciones como cicatrices o cambios indeseados en el tono de piel (7,8).

La tecnología láser ha revolucionado el tratamiento de los trastornos pigmentarios, ofreciendo soluciones precisas y efectivas. Los láseres Q-Switched y los dispositivos de luz pulsada intensa (IPL) son ampliamente utilizados para tratar manchas solares y lentigos. Estos dispositivos actúan destruyendo selectivamente los depósitos de melanina sin dañar el tejido circundante, facilitando una recuperación rápida y resultados visibles en pocas sesiones. Sin embargo, es crucial una adecuada selección del paciente y ajuste de parámetros para minimizar riesgos como la hipopigmentación postinflamatoria (8).

Además de estos abordajes individuales, se promueve un enfoque multimodal que combina varias terapias para optimizar resultados y reducir el riesgo de recurrencia. Este enfoque holístico considera no solo el tratamiento del trastorno pigmentario, sino también la protección solar rigurosa y el mantenimiento a largo plazo mediante cuidado dermatológico especializado (8).

Innovaciones en el tratamiento de trastornos pigmentarios

En los últimos años, el tratamiento de los trastornos pigmentarios ha experimentado avances significativos gracias a la innovación tecnológica y la investigación en dermatología. Estos trastornos, que incluyen condiciones como el vitiligo, melasma e hiperpigmentación postinflamatoria, presentan desafíos complejos debido a su etiología multifactorial y su impacto psicológico en los pacientes (9).

Una de las innovaciones más destacadas en este campo es el uso de terapias basadas en láser. Los láseres de picosegundos, por ejemplo, han demostrado ser efectivos en la reducción de la hiperpigmentación, actuando de manera precisa sobre las células pigmentadas sin dañar el tejido circundante. Estos dispositivos ofrecen una alternativa menos invasiva y con tiempos de recuperación más cortos comparados con métodos tradicionales (9).

Además, los avances en la terapia fotodinámica han abierto nuevas posibilidades para el tratamiento de trastornos pigmentarios. Esta técnica combina la aplicación de un agente fotosensibilizante y una fuente de luz específica para destruir las células pigmentadas anormales. Aunque todavía se encuentra en etapas de investigación para ciertos trastornos, sus resultados preliminares son prometedores (9).

La biotecnología también ha jugado un papel crucial en el desarrollo de nuevos tratamientos. El uso de agentes biológicos, como los inhibidores de JAK, está siendo explorado para condiciones como el vitiligo. Estos inhibidores actúan modulando la respuesta inmunitaria del cuerpo, lo que podría prevenir la destrucción de melanocitos y, por ende, la pérdida

de pigmentación (10).

Por otro lado, los avances en la comprensión genética de estos trastornos han permitido identificar nuevos objetivos terapéuticos. La investigación genética ha revelado variaciones específicas asociadas con la susceptibilidad a trastornos pigmentarios, lo que abre la puerta al desarrollo de terapias personalizadas basadas en el perfil genético del paciente (10).

Finalmente, la integración de la inteligencia artificial y el aprendizaje automático en dermatología está revolucionando el diagnóstico y tratamiento de estas condiciones. Estas tecnologías facilitan el análisis de imágenes cutáneas para identificar patrones de pigmentación anormales y predecir la respuesta a diferentes tratamientos, mejorando así la precisión y eficacia del abordaje terapéutico (10).

Desafíos en el manejo clínico de los trastornos pigmentarios

El manejo clínico de los trastornos pigmentarios presenta múltiples desafíos que requieren una atención cuidadosa y un enfoque multidisciplinario. Estos trastornos, que incluyen condiciones como el vitíligo, el melasma y la hiperpigmentación postinflamatoria, afectan no solo la apariencia física del paciente, sino también su bienestar psicológico y calidad de vida (11).

Uno de los principales desafíos es la variabilidad en la presentación clínica de estos trastornos. Cada paciente puede experimentar síntomas de manera diferente, lo que complica la formulación de un diagnóstico preciso y un plan de tratamiento efectivo. Además, la etiología de los trastornos pigmentarios es a menudo multifactorial, involucrando factores genéticos, ambientales y hormonales, lo que requiere un enfoque personalizado en el manejo (11).

El tratamiento de los trastornos pigmentarios también se ve limitado por la disponibilidad y efectividad de las terapias actuales. Aunque existen múltiples opciones terapéuticas, como tratamientos tópicos, terapias con láser y fototerapia, su eficacia varía significativamente entre individuos. Además, algunos tratamientos pueden tener efectos secundarios no deseados o ser inadecuados para ciertos tipos de piel, lo que añade una capa adicional de complejidad al manejo clínico (11,12).

Otro desafío importante es la adherencia al tratamiento por parte del paciente. Dado que muchos tratamientos requieren un uso prolongado antes de observar mejoras significativas, los pacientes pueden sentirse frustrados y abandonar el tratamiento prematuramente. Esto resalta la importancia de la educación del paciente y el establecimiento de expectativas realistas desde el inicio del tratamiento (12).

Además, existe una necesidad creciente de investigaciones que ayuden a entender mejor los mecanismos subyacentes de estos trastornos y a desarrollar nuevas terapias más efectivas. La investigación en este campo sigue siendo limitada, y hay una falta de consenso sobre los protocolos de tratamiento óptimos (12).

Impacto psicológico y social de los trastornos pigmentarios

Los trastornos pigmentarios, como el vitíligo, el melasma y el albinismo, no solo afectan físicamente a quienes los padecen, sino que también tienen un impacto significativo en su bienestar psicológico y social. La alteración visible de la piel puede llevar a problemas de autoestima y autopercepción, dado que la apariencia física juega un papel crucial en la identidad personal y en cómo los individuos son percibidos por los demás (13).

Desde una perspectiva psicológica, las personas con trastornos pigmentarios a menudo enfrentan desafíos emocionales importantes. La ansiedad y la depresión son comunes, ya que los afectados pueden experimentar un sentimiento de pérdida de control sobre su apariencia. Además, el miedo al rechazo social y la discriminación puede exacerbar estos sentimientos, llevándolos a evitar situaciones sociales o laborales donde se sientan expuestos o juzgados (13).

Socialmente, estos trastornos pueden dar lugar a estigmatización y aislamiento. La falta de comprensión por parte de la sociedad y los mitos asociados con las alteraciones de la piel pueden resultar en actitudes negativas o discriminatorias. Esto no solo impacta las relaciones personales, sino que también puede limitar las oportunidades profesionales y educativas, afectando la calidad de vida general de los afectados (13,14).

Es crucial que los profesionales de la salud no solo se enfoquen en el tratamiento médico de los trastornos pigmentarios, sino que también consideren el apoyo psicológico como parte integral del manejo del paciente. La terapia cognitivo-conductual y los grupos de apoyo pueden ser herramientas valiosas para ayudar a las personas a desarrollar estrategias de afrontamiento eficaces y mejorar su resiliencia emocional (14).

La educación y la sensibilización pública son igualmente importantes para combatir los prejuicios sociales. Campañas informativas que promuevan la aceptación y la inclusión pueden ayudar a reducir el estigma asociado con estos trastornos. Al

fomentar un entorno más comprensivo y empático, se puede mejorar significativamente el bienestar social y emocional de las personas afectadas por trastornos pigmentarios (14).

Perspectivas futuras en la investigación y tratamiento de trastornos pigmentarios

En los últimos años, la investigación sobre trastornos pigmentarios ha avanzado significativamente, abriendo nuevas vías para su tratamiento y manejo. Sin embargo, aún existen desafíos que requieren atención y desarrollo continuo. En el futuro, es probable que la investigación se centre en varios aspectos clave para mejorar los resultados en pacientes con estas condiciones (15).

Uno de los enfoques más prometedores es la aplicación de la genética y la biología molecular para entender mejor las bases subyacentes de los trastornos pigmentarios. Los avances en la secuenciación del genoma y el análisis de datos genéticos están permitiendo a los investigadores identificar mutaciones específicas y vías moleculares implicadas en estas enfermedades. Este conocimiento no solo facilita un diagnóstico más preciso, sino que también abre la puerta a tratamientos personalizados que podrían ser más efectivos y con menos efectos secundarios (15).

La terapia génica emerge como una estrategia potencialmente revolucionaria en el tratamiento de trastornos pigmentarios hereditarios. A medida que las técnicas de edición genética, como CRISPR-Cas9, se perfeccionan, existe la posibilidad de corregir defectos genéticos directamente en las células del paciente. Aunque esta tecnología todavía está en fases experimentales para muchas condiciones, su aplicación futura podría cambiar radicalmente el panorama del tratamiento (15).

Paralelamente, el desarrollo de nuevas formulaciones tópicas y sistémicas sigue siendo una prioridad. El descubrimiento de nuevos agentes que puedan modular la producción de melanina o alterar la función de los melanocitos podría ofrecer alternativas terapéuticas más efectivas. Asimismo, la investigación sobre compuestos naturales y su integración en tratamientos dermatológicos está ganando terreno, proporcionando opciones más seguras y accesibles para los pacientes (16).

La inteligencia artificial y el aprendizaje automático también están comenzando a desempeñar un papel crucial en el diagnóstico y tratamiento de trastornos pigmentarios. Estas tecnologías pueden ayudar a identificar patrones y predecir respuestas al tratamiento, permitiendo un enfoque más individualizado en el manejo del paciente. Además, podrían facilitar el seguimiento a largo plazo de los pacientes, mejorando así la eficacia del tratamiento (16).

Finalmente, es imperativo que las futuras investigaciones aborden las disparidades en el acceso a tratamientos efectivos. La colaboración internacional y el intercambio de conocimientos serán esenciales para garantizar que los avances científicos beneficien a poblaciones diversas y subatendidas (16).

CONCLUSIÓN

En conclusión, los trastornos pigmentarios representan un desafío significativo en el ámbito dermatológico debido a su complejidad y diversidad de presentaciones clínicas. A pesar de los avances en la comprensión de los mecanismos subyacentes y el desarrollo de nuevas terapias, el tratamiento eficaz sigue siendo un reto. Las opciones actuales, que incluyen terapias tópicas, sistémicas y procedimientos como el láser, ofrecen resultados variables y dependen en gran medida del tipo específico de trastorno y las características individuales del paciente. Además, la variabilidad en la respuesta al tratamiento y la posibilidad de efectos adversos subrayan la necesidad de enfoques personalizados. Los recientes desarrollos en biotecnología y genética prometen abrir nuevas vías terapéuticas, pero aún se requiere investigación exhaustiva para validar su eficacia y seguridad a largo plazo. La colaboración interdisciplinaria entre dermatólogos, investigadores y profesionales de salud es crucial para mejorar los resultados clínicos y la calidad de vida de los pacientes. En este contexto, la educación continua y la concienciación sobre estos trastornos son fundamentales para optimizar las estrategias de manejo y superar los desafíos actuales en el tratamiento de los trastornos pigmentarios.

REFERENCIAS

1. Han A, Bressack M, Wilson JL. Disorders of Pigmentation. Prim Care. 2025 Sep;52(3):623-650. doi: 10.1016/j.pop.2025.05.009.
2. Zubair R, Lyons AB, Vellaichamy G, Peacock A, Hamzavi I. What's New in Pigmentary Disorders. Dermatol Clin. 2019 Apr;37(2):175-181. doi: 10.1016/j.det.2018.12.008.

3. Wang RF, Ko D, Friedman BJ, Lim HW, Mohammad TF. Disorders of hyperpigmentation. Part I. Pathogenesis and clinical features of common pigmentary disorders. *J Am Acad Dermatol*. 2023 Feb;88(2):271-288. doi: 10.1016/j.jaad.2022.01.051.
4. Oiso N. Pigmentary Disorders: Elucidation of Pathogenesis for Recovery of Health and Wellness. *J Dermatol*. 2026 Feb;53(2):167-168. doi: 10.1111/1346-8138.70157.
5. Yoo J. Differential diagnosis and management of hyperpigmentation. *Clin Exp Dermatol*. 2022 Feb;47(2):251-258. doi: 10.1111/ced.14747.
6. Plensdorf S, Livieratos M, Dada N. Pigmentation Disorders: Diagnosis and Management. *Am Fam Physician*. 2017 Dec 15;96(12):797-804.
7. Khamaysi Z, Jiryis B. Prevention and Treatment of Skin Pigmentation Disorders. *J Clin Med*. 2024 Jul 24;13(15):4312. doi: 10.3390/jcm13154312.
8. Thawabteh AM, Jibreen A, Karaman D, Thawabteh A, Karaman R. Skin Pigmentation Types, Causes and Treatment-A Review. *Molecules*. 2023 Jun 18;28(12):4839. doi: 10.3390/molecules28124839.
9. Liao T, Luo R, Deng Y, Yang H, Du Y. Targeting Melasma: Innovations in Pigment Deposition and Photoaging in Cosmetic Dermatology. *J Cosmet Dermatol*. 2026 Jan;25(1):e70665. doi: 10.1111/jocd.70665.
10. Hu S, Laughter MR, Anderson JB, Sadeghpour M. Emerging topical therapies to treat pigmentary disorders: an evidence-based approach. *J Dermatolog Treat*. 2022 Jun;33(4):1931-1937. doi: 10.1080/09546634.2021.1940811.
11. Patil AS, Patil AS, Ugare P, Jain E, Masareddy RS. Advancements in hyperpigmentation management: exploring conventional methods, phytoconstituents, novel approaches, and instrumental techniques. *J Cosmet Laser Ther*. 2025 Feb 17;27(1-2):1-16. doi: 10.1080/14764172.2025.2455157.
12. Passeron T, Desai SR, Abdallah M, Al-Niaimi F, Dlova N, et al. Global consensus on the management of melanin hyperpigmentation disorders. *J Eur Acad Dermatol Venereol*. 2026 May;40(5):760-772. doi: 10.1111/jdv.70185.
13. Dabas G, Vinay K, Parsad D, Kumar A, Kumaran MS. Psychological disturbances in patients with pigmentary disorders: a cross-sectional study. *J Eur Acad Dermatol Venereol*. 2020 Feb;34(2):392-399. doi: 10.1111/jdv.15987.
14. Grimes P, Hamzavi IH, Bibeau K, Harris JE, van Geel N, et al. Mental Health and Psychosocial Burden Among Patients with Skin of Color Living with Vitiligo: Findings from the Global VALIANT Study. *Dermatol Ther (Heidelb)*. 2025 Jul;15(7):1931-1939. doi: 10.1007/s13555-025-01412-3.
15. Deb A, Sb S, B S, Hp SG, Aj R. Advancements in drug delivery for hyperpigmentation: emerging therapies and future prospects. *Cutan Ocul Toxicol*. 2025 Sep;44(3):329-341. doi: 10.1080/15569527.2025.2524683.
16. Laguna S, Rivera J, Bonilla IM, Rabelo J. Innovations in Refractory Melasma: Mechanism-Based Management and Emerging Therapeutic Strategies. *Cureus*. 2026 Apr 20;18(4):e107411. doi: 10.7759/cureus.107411.