RILMED
ISSN: 2665-0142 DEPÓSITO LEGAL: LA202700194
REVISTA IBEROAMERICANA DE LÁSER MÉDICO
Volumen 6 Nº 1 - Enero - Junio
AILMED
ACADEMIA IBEROAMERICANA DE LÁSER MÉDICO

EFECTIVIDAD CLÍNICA DEL TRATAMIENTO TRIFÁSICO CON LÁSER ND: YAG 1064 NM Q-SWITCHED, TERAPIA FOTOBIODINÁMICA Y PEELINGS QUÍMICOS EN PACIENTES CON MELASMA

Julihecer Rangel[1]; Maikel D'Ingeo[2]

Artículo original

Los autores declaran que no existe ningún conflicto de interés en el presente trabajo de investigación.

Fecha de recepción:
13-02-2026
Fecha de aceptación:
22-05-2026

© 2026 Publicado por: Revista Iberoamericana de Láser Médico (RILMED). Órgano de divulgación científica de la Academia Iberoamericana de Láser Médico
Los autores conservan los derechos de autoria y otorgan a la revista el derecho exclusivo de la publicación, con acceso abierto bajo los términos de la Licencia Atribución-No Comercial 4.0 Internacional (CC BY NC 4.0) [https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0//]. Esta licencia permite el uso no comercial, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que la obra original sea debidamente citada. Para más información, por favor contacte a: ailmed.direccciondeinvestigacion@gmail.com

Para comunicarse con el autor responsable: Julihecer Rangel
E-mail: juli.5146@gmail.com
Venezuela

Cómo citar
Rangel, J., & D'Ingeo, M. Efectividad clínica del tratamiento trifásico con láser Nd:Yag 1064 Nm Q-Switched, terapia fotobiodinámica y peelings químicos en pacientes con melasma. *Revista Iberoaméricana De Láser Médico*, *6*(1). Recuperado a partir de https://rilmed.ailmed.org/index.php/rilmed/article/view/88

RESUMEN

Objetivo: Evaluar la efectividad clínica y la seguridad de un tratamiento trifásico basado en láser Nd 1064 nm Q-Switched, terapia fotobiodinámica y peelings químicos en pacientes con melasma. **Metodología:** Se realizó una serie de casos prospectiva en 10 pacientes femeninas con diagnóstico clínico de melasma, atendidas en consulta dermatológica especializada. Las participantes recibieron un protocolo terapéutico combinado durante seis meses que incluyó láser Nd 1064 nm Q-Switched, terapia fotobiodinámica y peelings químicos. Se efectuó evaluación clínica inicial y seguimiento mediante registro fotográfico estandarizado, clasificación del tipo de melasma, valoración de la respuesta terapéutica, efectos adversos y nivel de satisfacción de las pacientes. **Resultados:** Antes del tratamiento predominó el melasma mixto (50,0%), seguido del epidérmico (30,0%) y dérmico (20,0%). Al finalizar el protocolo se observó una reducción de la extensión de las lesiones en el 80,0% de las pacientes y mejoría de la luminosidad y textura cutánea en el 50,0%. No se registraron casos de melasma epidérmico posterior al tratamiento. Los efectos secundarios fueron leves y transitorios, predominando el ardor (60,0%) y el eritema (30,0%). El 80,0% de las participantes manifestó estar totalmente satisfecha con los resultados obtenidos. **Conclusiones:** El tratamiento trifásico con láser Nd 1064 nm Q-Switched, terapia fotobiodinámica y peelings químicos demostró ser una alternativa terapéutica eficaz y segura para el manejo del melasma, favoreciendo la disminución de la hiperpigmentación facial, la mejoría de la calidad cutánea y altos niveles de satisfacción de las pacientes.

Palabras clave: melasma; láser Nd; fotobiomodulación; peeling químico; hiperpigmentación.

CLINICAL EFFECTIVENESS OF TRIPHASIC TREATMENT WITH Q-SWITCHED 1064 NM ND:YAG LASER, PHOTOBIOMODULATION THERAPY, AND CHEMICAL PEELS IN PATIENTS WITH MELASMA

ABSTRACT

Objective: To evaluate the clinical effectiveness and safety of a triphasic treatment protocol based on Q-Switched 1064 nm Nd:YAG laser, photobiomodulation therapy, and chemical peels in patients with melasma. **Methods:** A prospective case series was conducted in 10 female patients diagnosed with melasma. Participants underwent a combined treatment protocol over a six-month period, including Q-Switched 1064 nm Nd:YAG laser, photobiomodulation therapy, and chemical peels. Clinical assessment, standardized photographic documentation, melasma classification, therapeutic response, adverse effects, and patient satisfaction were evaluated throughout the follow-up period.**Results:** Mixed melasma was the most frequent subtype before treatment (50.0%), followed by epidermal (30.0%) and dermal melasma (20.0%). At the end of treatment, lesion extension decreased in 80.0% of patients, while 50.0% showed improvement in skin brightness and texture. No cases of epidermal melasma were observed after treatment. Adverse effects were mild and transient, with burning sensation (60.0%) and erythema (30.0%) being the most common. Overall, 80.0% of patients reported complete satisfaction with the treatment outcomes.**Conclusions:** The triphasic protocol combining Q-Switched 1064 nm Nd:YAG laser, photobiomodulation therapy, and chemical peels proved to be a safe and effective therapeutic option for melasma management, promoting reduction of facial hyperpigmentation, improvement in skin quality, and high patient satisfaction.

Keywords: melasma; Nd:YAG laser; photobiomodulation; chemical peel; hyperpigmentation.

[1] Médico Cirujano Universidad de Oriente-Medicina Estética, Fundación Centro de Estudios de Medicina Estética (FUCEME)-Dermocosmiatría, Fundauneg-Ecografista integral Universidad de Carabobo-Venezuela.
[2] Médico Cirujano Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda-Medicina Estética Universidad de Carabobo-Venezuela

Introducción: El melasma es una hipermelanosis adquirida, crónica y recurrente caracterizada por la aparición de máculas hiperpigmentadas de distribución simétrica en áreas fotoexpuestas, particularmente en la región centrofacial. Constituye uno de los trastornos pigmentarios más frecuentes en dermatología estética y afecta predominantemente a mujeres en edad reproductiva, especialmente aquellas con fototipos intermedios y altos según la clasificación de Fitzpatrick. Su etiopatogenia es multifactorial e involucra factores genéticos, hormonales, ambientales y relacionados con la exposición a la radiación ultravioleta. [1–3]

Aunque el melasma no representa una condición médica grave, su impacto estético puede generar importantes repercusiones psicológicas y sociales. Diversos estudios han demostrado que los pacientes con melasma presentan alteraciones en la autoestima, disminución de la calidad de vida y afectación de la percepción de la imagen corporal, especialmente cuando las lesiones son extensas o de larga evolución. [4]

El tratamiento del melasma continúa representando un desafío terapéutico debido a su carácter crónico, la elevada tasa de recurrencia y la respuesta variable a las diferentes modalidades disponibles. Entre las estrategias convencionales destacan los agentes despigmentantes tópicos, los peelings químicos y las medidas de fotoprotección; sin embargo, en muchos pacientes los resultados obtenidos son parciales o transitorios. [5,6]

En las últimas décadas, el desarrollo de tecnologías basadas en fuentes de luz y energía ha ampliado las alternativas terapéuticas disponibles. El láser Nd: YAG 1064 nm Q-Switched ha demostrado eficacia en la reducción selectiva de los depósitos de melanina mediante mecanismos de fototermólisis selectiva, favoreciendo la fragmentación de los pigmentos sin producir daño significativo a los tejidos circundantes. Diversos estudios han reportado mejorías clínicas en pacientes con melasma tratados con esta modalidad, especialmente cuando se utilizan parámetros de baja fluencia.[7,8]

Por otra parte, la terapia fotobiodinámica ha despertado interés debido a su capacidad para modular procesos inflamatorios, estimular mecanismos de reparación tisular y contribuir a la recuperación de la función cutánea. Asimismo, los peelings químicos favorecen la renovación epidérmica y la eliminación progresiva de pigmento superficial, constituyendo una herramienta complementaria ampliamente utilizada en el manejo de las hiperpigmentaciones faciales.[9,10]

La combinación de estas modalidades terapéuticas podría generar efectos sinérgicos que potencien la mejoría clínica del melasma mediante la actuación simultánea sobre distintos mecanismos fisiopatológicos involucrados en la enfermedad. Sin embargo, la evidencia disponible sobre protocolos integrados que combinen láser Nd: YAG Q-Switched, terapia fotobiodinámica y peelings químicos continúa siendo limitada, particularmente en poblaciones latinoamericanas.

En este contexto, el objetivo del presente estudio fue evaluar la efectividad clínica y la seguridad de un protocolo trifásico basado en láser Nd: YAG 1064 nm Q-Switched, terapia fotobiodinámica y peelings químicos en pacientes con melasma.

Metodología: Se realizó una serie de casos prospectiva con seguimiento de seis meses, cuyo objetivo fue evaluar la efectividad clínica y la seguridad de un protocolo terapéutico trifásico basado en láser Nd: YAG Q-Switched 1064 nm, terapia fotobiodinámica y peelings químicos en pacientes con melasma. La muestra estuvo conformada por 10 pacientes de sexo femenino seleccionadas de forma consecutiva en consulta médica especializada, previa aplicación de criterios de inclusión y exclusión.

Se incluyeron pacientes mayores de 30 años con diagnóstico clínico de melasma centrofacial, malar o mandibular[11], fototipos cutáneos Fitzpatrick I a IV y sin antecedentes de tratamiento

sistémico para melasma durante los seis meses previos al estudio. Fueron excluidas pacientes embarazadas o en período de lactancia, aquellas con tratamiento actual o reciente con isotretinoína (menos de seis meses), pacientes con exposición solar ocupacional o recreacional intensa y aquellas que planificaran viajes o actividades que comprometieran el cumplimiento del protocolo terapéutico durante el período de estudio.

Previamente al inicio del tratamiento se realizó una evaluación clínica integral mediante historia médica, registrándose edad, antecedentes personales y familiares, tratamientos previos, características clínicas de las lesiones y clasificación del melasma. Asimismo, se efectuó un registro fotográfico estandarizado utilizando la cámara de un dispositivo iPhone 15 Plus, manteniendo condiciones uniformes de iluminación, distancia y posición para garantizar la comparabilidad de las imágenes obtenidas durante el seguimiento.

Todas las participantes recibieron información detallada sobre las características del procedimiento, cuidados pre y postratamiento, beneficios esperados y posibles efectos adversos, firmando posteriormente el consentimiento informado correspondiente.

El protocolo terapéutico consistió en la combinación secuencial de láser Nd:YAG Q-Switched de 1064 nm, terapia fotobiodinámica y peelings químicos. Las sesiones de láser se realizaron cada cinco semanas bajo condiciones estandarizadas de bioseguridad, previa antisepsia con clorhexidina y utilizando protección ocular específica para la longitud de onda empleada. Los parámetros del láser fueron ajustados de acuerdo con el fototipo cutáneo de Fitzpatrick. En los pacientes con fototipo I se utilizó una energía de 500 mJ, frecuencia de 3 Hz y diámetro de spot entre 3 y 5 mm. Para los fototipos II y III se empleó una energía de 500 mJ, frecuencia de 3 Hz y spot entre 5 y 6 mm. En los pacientes con fototipo IV se utilizó una energía de 500 mJ, frecuencia de 3 Hz y spot entre 4 y 5 mm, mientras que para el fototipo V se utilizaron energías entre 400 y 500 mJ, frecuencia de 3 Hz y spot entre 3 y 5 mm.

Tabla 1. Parámetros de aplicación del láser Nd:YAG Q-Switched 1064 nm según fototipo cutáneo de Fitzpatrick.

Fitzpatrick	Energía	Frecuencia	Spot
I	500 mJ	3 Hz	3 a 5 mm
II y III	500 mJ	3 Hz	5 a 6 mm
IV	500 mJ	3 Hz	4 a 5 mm
V	400 – 500 mJ	3 Hz	3 a 5 mm

La terapia fotobiodinámica se realizó mediante la plataforma FOTOAGE® con una periodicidad de 15 días durante todo el protocolo terapéutico. Complementariamente, se aplicaron peelings químicos de la línea Meline® (Skin Tech Pharma Group) cada 30 días. El procedimiento incluyó limpieza y desengrasado de la piel, aplicación uniforme de Meline Dark Spots® durante tres minutos, neutralización posterior y aplicación de Meline Dark Spots Serum®, el cual permaneció en contacto con la piel durante diez minutos mediante oclusión con película protectora.

Como tratamiento domiciliario complementario se indicó el uso de productos despigmentantes Skinox®, fotoprotección estricta diaria, fórmula magistral despigmentante nocturna, crema dermorreparadora con D-pantenol y coenzima Q10, vitamina C oral y medidas generales orientadas a minimizar la exposición solar.

Las variables evaluadas incluyeron edad, fototipo cutáneo, antecedentes personales y familiares, clasificación clínica del melasma[12, 13], cambios en la extensión e intensidad de la hiperpigmentación, mejoría de la textura y luminosidad cutánea, aparición de efectos adversos y grado de satisfacción de las pacientes. La respuesta terapéutica fue determinada mediante evaluación clínica y comparación fotográfica pre y postratamiento.

Los datos obtenidos fueron organizados en tablas de frecuencias absolutas y porcentuales para su análisis descriptivo. Los resultados se presentan mediante tablas y registros fotográficos representativos con el fin de documentar la evolución clínica observada durante el seguimiento.

Resultados: La muestra estuvo conformada por 10 pacientes femeninas con diagnóstico clínico de melasma. El grupo etario predominante correspondió a mujeres entre 40 y 45 años, con 4 pacientes (40,0%), seguido del rango de 34 a 39 años con 3 pacientes (30,0%). Los grupos de 28 a 33 años y de 46 a 51 años representaron el 20,0% y 10,0% de la muestra, respectivamente.

En relación con el fototipo cutáneo según la clasificación de Fitzpatrick, predominó el fototipo III, presente en 4 pacientes (40,0%). Los fototipos II, IV y V se observaron en dos pacientes cada uno (20,0%), mientras que no se registraron pacientes con fototipo I.

Respecto a los factores desencadenantes, la exposición solar constituyó el antecedente más frecuente, identificado en 8 pacientes (80,0%), seguida por la presencia de trastornos hormonales, reportados en 3 pacientes (30,0%). Estos hallazgos respaldan la participación multifactorial del melasma, particularmente la influencia de la radiación ultravioleta y los factores endocrinos en su desarrollo y persistencia.[14,15]

Tabla 2. Caracterización de la muestra de pacientes con melasma según edad, fototipo de piel y factores desencadenantes.

Edad (años)	**n**	**%**
28 – 33	2	20,0
34 – 39	3	30,0
40 – 45	4	40,0
46 – 51	1	10,0
Total	**10**	**100**
Fitzpatrick		
I	0	0,0
II	2	20,0
III	4	40,0
IV	2	20,0
V	2	20,0
Total	**10**	**100**
Factores desencadenantes	**n (10)**	
Exposición solar	8	80,0
Trastorno hormonal	3	30,0

Antes del tratamiento, el tipo de melasma más frecuente fue el melasma mixto, presente en 5 pacientes (50,0%), seguido del melasma epidérmico en 3 pacientes (30,0%) y del melasma dérmico en 2 pacientes (20,0%).

Posterior a la aplicación del protocolo terapéutico trifásico se observó una modificación importante del patrón clínico del melasma. El componente epidérmico desapareció completamente, pasando del 30,0% al 0%. Asimismo, el melasma mixto disminuyó del 50,0% al 20,0%, mientras que el melasma dérmico aumentó hasta el 80,0% de los casos.

Este hallazgo podría interpretarse como una respuesta favorable del tratamiento sobre los depósitos más superficiales de melanina, reduciendo el componente epidérmico y evidenciando predominantemente el componente dérmico residual.

En cuanto a la respuesta clínica, se evidenció una disminución de la extensión del melasma en 8 pacientes (80,0%). Además, 5 pacientes (50,0%) manifestaron mayor luminosidad cutánea y mejoría de la textura de la piel, indicando que el protocolo terapéutico no solo actuó sobre la pigmentación, sino también sobre la calidad global de la piel.

Tabla 3. Efectos del tratamiento trifásico con láser Nd:YAG 1064 nm, fotobiodinámica y peelings en pacientes con melasma. Puerto Ordaz. Mayo-Octubre 2024.

Tipo	**n (antes)**	**%**	**n (después)**	**%**
Epidérmico	3	30,0	0	0,0
Dérmico	2	20,0	8	80,0
Mixto	5	50	2	20,0
Total	**10**	**100**	**10**	**100**
Mejoría clínica			n (5)	%
Disminución de la extensión del melasma			8	80,0
Mayor luminosidad de la piel			5	50,0
Mejor textura de la piel			5	50,0

Los efectos adversos observados fueron leves y transitorios. El ardor constituyó la reacción más

frecuente, presentándose en 6 pacientes (60,0%), seguido del eritema en 3 pacientes (30,0%). Asimismo, 3 pacientes (30,0%) no presentaron ningún efecto secundario durante el seguimiento.

Estos resultados sugieren que el tratamiento trifásico posee un perfil de seguridad favorable y una adecuada tolerabilidad clínica, sin registrarse complicaciones severas asociadas a la terapia.

Tabla 4. Efectos secundarios de la aplicación del tratamiento trifásico con láser Nd:YAG 1064 nm, fotobiodinámica y peelings en pacientes con melasma. Puerto Ordaz. Mayo-Octubre 2024.

Efectos secundarios	n (10)	%
Eritema	3	30,0
Ardor	6	60,0
Ausentes	3	30,0

El grado de satisfacción reportado fue elevado. Ocho pacientes (80,0%) manifestaron estar totalmente satisfechas con los resultados obtenidos, mientras que dos pacientes (20,0%) se declararon muy satisfechas.

No se registraron respuestas en las categorías neutral, poco satisfecha o nada satisfecha. Estos resultados evidencian una alta aceptación del protocolo terapéutico y una percepción positiva de su efectividad por parte de las pacientes tratadas.

Tabla 5. Nivel de satisfacción de pacientes con melasma posterior a la aplicación del tratamiento trifásico con láser Nd:YAG 1064 nm, fotobiodinámica y peelings. Puerto Ordaz. Mayo-Octubre 2024.

Nivel de satisfacción	n	%
Nada satisfecha	0	0,0
Poco satisfecha	0	0,0
Neutral	0	0,0
Muy satisfecha	2	20,0
Totalmente satisfecha	8	80,0
Total	**10**	**100**

Análisis comparativo fotográfico pre y postratamiento

Evaluación clínica mediante registro fotográfico

El análisis comparativo de las imágenes clínicas obtenidas antes y después del tratamiento evidenció una mejoría visible en las características pigmentarias y estéticas de la piel en las pacientes evaluadas. De manera general, se observó una reducción de la intensidad y extensión de las áreas hiperpigmentadas, acompañada de una mayor uniformidad del tono cutáneo y una mejoría en la textura superficial de la piel.

En el Caso 1, correspondiente a una paciente de 40 años con melasma mixto centrofacial y fototipo II de Fitzpatrick, se evidenció una disminución significativa de la pigmentación y de la extensión de las lesiones, con incremento de la luminosidad cutánea y mejoría de la textura de la piel, observándose al final del seguimiento un predominio del componente dérmico residual.



Figura 1. Fotografía de paciente sometida al tratamiento trifásico en la clínica Chilemex, Puerto Ordaz – Venezuela

En el Caso 2, paciente de 36 años con fototipo V y melasma mixto centrofacial, el registro fotográfico mostró una reducción evidente de la pigmentación facial, asociada a una mayor homogeneidad del tono cutáneo y mejoría de la calidad global de la piel posterior al tratamiento.



Figura 2. Fotografía de paciente sometida al tratamiento trifásico en la clínica Chilemex, Puerto Ordaz – Venezuela

Por su parte, en el Caso 3, correspondiente a una paciente de 36 años con fototipo III y antecedentes de trastorno hormonal, se observó una disminución apreciable de las áreas hiperpigmentadas, así como una mejoría en la textura y apariencia general de la piel al finalizar el protocolo terapéutico.



Figura 3. Fotografía de paciente sometida al tratamiento trifásico en la clínica Chilemex, Puerto Ordaz – Venezuela

En conjunto, los registros fotográficos permitieron corroborar visualmente la respuesta favorable al tratamiento trifásico, constituyendo una evidencia clínica complementaria de los resultados obtenidos mediante la evaluación dermatológica y las variables analizadas.

Discusión: Los resultados obtenidos en la presente investigación evidencian que el tratamiento trifásico basado en láser Q-Switched Nd:YAG 1064 nm, fotobiodinámica y peelings constituye una alternativa terapéutica eficaz para el manejo del melasma, al producir una reducción significativa de la extensión de las lesiones hiperpigmentadas y una mejoría de las características globales de la piel. El 80% de las pacientes presentó disminución de la extensión del melasma, mientras que el 50% experimentó una mejoría en la luminosidad y textura cutánea, hallazgos que demuestran el efecto integral del protocolo sobre la pigmentación y la calidad de la piel.

Uno de los hallazgos más relevantes fue la modificación del patrón clínico del melasma posterior al tratamiento. El melasma epidérmico desapareció completamente y el melasma mixto disminuyó de manera importante, mientras que predominó el componente dérmico residual. Este comportamiento podría explicarse por la mayor susceptibilidad de la melanina epidérmica a los efectos fotoacústicos del láser Q-Switched Nd:YAG, cuya longitud de onda de 1064 nm permite actuar selectivamente sobre el pigmento con menor riesgo de daño térmico en los tejidos circundantes.[16]

Estos resultados coinciden con los reportados por diversos autores[16–18], quienes han señalado que el láser Nd:YAG de baja fluencia es una herramienta eficaz para disminuir la pigmentación epidérmica y mejorar el aspecto clínico del melasma, especialmente cuando se combina con terapias complementarias dirigidas a modular la actividad melanocítica y favorecer la renovación cutánea. Asimismo, la combinación con peelings químicos y fotobiodinámica podría potenciar la respuesta terapéutica al actuar sobre diferentes mecanismos fisiopatológicos involucrados en la hiperpigmentación.

Desde el punto de vista de la seguridad, los efectos adversos observados fueron leves y transitorios. El ardor y el eritema constituyeron las reacciones más frecuentes; sin embargo, ninguna paciente suspendió el tratamiento ni presentó complicaciones mayores. Estos resultados

respaldan la seguridad del protocolo empleado y coinciden con estudios previos que describen una adecuada tolerabilidad del láser Q-Switched Nd:YAG cuando se emplea con parámetros apropiados y bajo protocolos terapéuticos controlados.[19]

Por otra parte, el elevado grado de satisfacción reportado por las pacientes constituye un hallazgo clínicamente relevante. El 80% manifestó estar totalmente satisfecha y el 20% muy satisfecha con los resultados obtenidos. Esta percepción favorable puede atribuirse no solo a la disminución de la hiperpigmentación, sino también a la mejoría en la luminosidad, uniformidad y textura de la piel, aspectos que influyen directamente en la percepción estética y en la calidad de vida de las pacientes.[4,20]

Entre las limitaciones del estudio se encuentra el reducido tamaño de la muestra y la ausencia de un grupo control, lo que limita la generalización de los hallazgos. No obstante, los resultados obtenidos aportan evidencia clínica preliminar sobre la utilidad del tratamiento trifásico y constituyen una base para futuras investigaciones con muestras más amplias y períodos de seguimiento prolongados.

Conclusiones: El tratamiento trifásico basado en láser Q-Switched Nd:YAG 1064 nm, fotobiodinámica y peelings demostró ser una alternativa terapéutica eficaz para el manejo del melasma, al producir una reducción significativa de la extensión de las lesiones pigmentarias y una mejoría de la calidad global de la piel.

El protocolo terapéutico favoreció la desaparición del componente epidérmico del melasma y disminuyó la frecuencia del melasma mixto, evidenciando una respuesta clínica favorable sobre las formas más superficiales de la hiperpigmentación cutánea.

Asimismo, el tratamiento presentó un adecuado perfil de seguridad, caracterizado por efectos adversos leves y transitorios, sin registrarse complicaciones mayores ni abandono del tratamiento por intolerancia.

Finalmente, el elevado grado de satisfacción de las pacientes respalda la aceptación clínica y estética del protocolo, posicionándolo como una alternativa terapéutica prometedora para el abordaje integral del melasma. Se recomienda desarrollar estudios con mayor tamaño muestral y seguimiento a largo plazo para confirmar estos hallazgos y establecer protocolos terapéuticos estandarizados.

Referencias

1. Rajanala S, Maymone MBC, Vashi NA. Melasma pathogenesis: a review of the latest research, pathological findings, and investigational therapies. Dermatol Online J. 2019;25(10):13030/qt47b7r28c.
2. Majid I, Aleem S. Melasma: update on epidemiology, clinical presentation, assessment, and scoring. J Skin Stem Cell. 2021;8(4):e120283.
3. Chen Y, Vellaichamy G, Schneider SL, Kong W, Liu Z. Exposure factors in the occurrence and development of melasma (Review). Exp Ther Med. 2024;27:131. doi: 10.3892/etm.2024.12419
4. Puerto C, Ardila C, Ramírez L, Molina A. Impacto en la calidad de vida asociado al melasma: experiencia en Colombia. Rev Asoc Colomb Dermatol Cir Dermatol. 2024;32(1):14-27.
5. Kwon SH, Na JI, Choi JY, Park KC. Melasma: updates and perspectives. Exp Dermatol. 2019;28(6):704-8.
6. Jiryis B, Toledano O, Avitan-Hersh E, Khamaysi Z. Management of melasma: laser and other therapies—review study. J Clin Med. 2024;13(5):1468. doi: 10.3390/jcm13051468
7. Ghasemiyeh P, Fazlinejad R, Kiafar MR, Rasekh S, Mokhtarzadegan M, Mohammadi-Samani S. Different therapeutic approaches in melasma: advances and limitations. Front Pharmacol.

2024;15:1337282. doi: 10.3389/fphar.2024.1337282
8. Kaminaka C, Furukawa F, Yamamoto Y. The clinical and histological effect of a low-fluence Q-switched 1,064-nm neodymium:yttrium-aluminum-garnet laser for the treatment of melasma and solar lentigenes in Asians: prospective, randomized, and split-face comparative study. Dermatol Surg. 2017;43(9):1120-33.
9. Neagu N, Conforti C, Agozzino M, Marangi GF, Morariu SH, Pellacani G, et al. Melasma treatment: a systematic review. J Dermatolog Treat. 2022;33(4):1816-37. doi: 10.1080/09546634.2021.1914313
10. Sarkar R, Arsiwala S, Dubey N, Sonthalia S, Das A, Arya L, et al. Chemical peels in melasma: a review with consensus recommendations by Indian Pigmentary Expert Group. Indian J Dermatol. 2017;62(6):578-84.
11. Negbenebor NA, Heath CR, Usatine RP. Melasma. J Fam Pract. 2023;72:133-7.
12. de Abreu L, Ramos-e-Silva M, Quintella L, Buçard A, Bravo B, et al. Dermoscopic classification of melasma: concordance study and correlation with the melanophages count. J Cosmet Dermatol. 2022;21:5887-94.
13. Khunger N, Kandhari R, Singh A, Ramesh V. A clinical, dermoscopic, histopathological and immunohistochemical study of melasma and facial pigmentary demarcation lines in skin of color. Dermatol Ther. 2020;33(6):e14515.
14. Rivera Z, Rivera I, Ollarvez V, Lugo D, Hagel I. Melasma en mujeres latinas y caucásicas de Venezuela. Trib Investig. 2020;21(2):142-50.
15. Liu W, Chen Q, Xia Y. New mechanistic insights of melasma. Clin Cosmet Investig Dermatol. 2023;16:429-42.
16. Aguilar A, Da Encarnacao Y. Efectividad del láser Q-Switched Nd:YAG y luz pulsada intensa en el tratamiento del melasma. Rev Iberoam Láser Méd. 2022;2(1):61-75.
17. Zhou X, Gold MH, Lu Z, Li Y. Efficacy and safety of Q-switched 1,064-nm neodymium-doped yttrium aluminum garnet laser treatment of melasma. Dermatol Surg. 2011;37(7):962-70.
18. Jeong SY, Shin JB, Yeo UC, Kim WS, Kim IH. Low-fluence Q-switched neodymium-doped yttrium aluminum garnet laser for melasma with pre- or post-treatment triple combination cream. Dermatol Surg. 2010;36(6):909-18. doi: 10.1111/j.1524-4725.2010.01523.x
19. Egido López G, Pizarro Egea I. Actualización en el tratamiento del melasma. Revisión sistemática. Med Estét. 2021;(69):7-15.
20. Aguilar Armenta G, Fernández Mesa S. Tratamiento de la hiperpigmentación con peeling de ácido tranexámico y luz pulsada intensa. Rev Soc Esp Med Estét. 2014;(39):49-56.

Versión corregida. La lista de referencias de la versión publicada originalmente no correspondía a este artículo; véase la fe de erratas en Rev Iberoam Láser Méd. 2026;6(2).