

EFECTIVIDAD DEL LÁSER Q SWITCHED ND YAG Y LUZ PULSADA INTENSA EN EL TRATAMIENTO DEL MELASMA

Aguilar Andrea¹; Da Encarnacao Yenni²

1 Medicina Estética Universidad de Carabobo- Especialista en medicina familiar Universidad del Zulia- Venezuela.

2 Médico cirujano Universidad de Carabobo. Medicina estética Centro de estudio de Medicina Estética (FUCEME)- Venezuela.

RESUMEN

El melasma es una hiperpigmentación adquirida con aumento de la pigmentación y vascularización, de etiología multifactorial no muy bien conocida, frecuente en sexo femenino que afecta la calidad de vida. Debido a los resultados parciales de los tratamientos actuales, surgen nuevas opciones en las terapias fotónicas para el control de dicha entidad. El láser Q Switched Nd:YAG y la Luz Pulsada Intensa actúan tanto sobre el pigmento como en las lesiones vasculares. Con el objetivo de comparar la efectividad del Láser Q Switched Nd:YAG (QSNYL) y la Luz Intensa Pulsada (IPL) con o sin tratamientos tópicos en pacientes con diagnóstico de Melasma, se realizó una revisión sistemática mediante búsqueda entre enero 2010 a enero 2020, de artículos relacionados con terapias QSNYL e IPL como tratamiento único o combinado con otras terapias, como agentes tópicos, en las plataformas Pubmed, Cochrane y Google Académico inglés y español con acceso a textos completos. Se seleccionaron 18 artículos de los cuales 11 (61,1%) fueron ensayos clínicos con asignación aleatoria (nivel de evidencia I) y 8 (38,8%) ensayos clínicos no aleatorios (nivel de evidencia II-1); 13 (72,2%) estudios con uso del QSNYL y 7 (38,8%) estudios con uso de IPL, tanto como monoterapia, combinados con otras plataformas fotónicas y asociados a tratamientos tópicos; se reportó el beneficio del uso de bajas fluencias de ambas plataformas para evitar los eventos adversos, siendo el IPL más enfocado al melasma epidérmico y el QSNYL al melasma dérmico y mixto, dichos resultados concuerdan con otras revisiones referidas al uso de estas plataformas. Se concluyó que el uso del QSNYL y del IPL son opciones terapéuticas beneficiosas adicionales al tratamiento de base con despigmentantes. La cantidad de participantes debe ampliarse y hacer seguimiento sin uso de despigmentantes, para determinar el verdadero efecto de las plataformas fotónica en el melasma.

PALABRAS CLAVE: melasma, tratamiento, láser, Nd: YAG, luz pulsada intensa.

EFFECTIVENESS OF THE Q SWITCHED ND YAG LASER AND INTENSE PULSED LIGHT IN THE TREATMENT OF MELASMA

Summary

Melasma is an acquired hyperpigmentation with increased pigmentation and vascularization, of not very well-known multifactorial etiology, frequent in females that affect quality of life. Due to the partial results of current treatments, new options arise in photonic therapies for the control of this entity. The Q Switched Nd: YAG laser and Intense Pulsed Light act both on pigment and vascular lesions. **METODOLOGY:** In order to compare the effectiveness of the Q Switched Nd: YAG Laser (QSNYL) and the Intense Pulsed Light (IPL) with or without topical treatments in patients with a diagnosis of Melasma, a systematic review was carried out by searching between January 2010 and January 2020, of articles related to QSNYL and IPL therapies as a single treatment or in combination with other therapies, such as topical agents, in the English and Spanish Pubmed, Cochrane and Google Academics platforms with access to full texts. **RESULTS:** Eighteen articles were selected, of which 11 (61.1%) were randomized clinical trials (level of evidence I) and 8 (38.8%) were non-randomized clinical trials (level of evidence II-1); 13 (72.2%) studies with the use of QSNYL and 7 (38.8%) studies with the use of IPL, both as monotherapy, combined with other photonic platforms and associated with topical treatments; The benefit of the use of low fluences of both platforms to avoid adverse events was reported, with the IPL being more focused on epidermal melasma and the QSNYL on dermal and mixed melasma, these results agree with other reviews regarding the use of these platforms. **CONCLUSIONS:** It was concluded that the use of QSNYL and IPL are beneficial therapeutic options in addition to the basic treatment with depigmentation agents. The number of participants must be expanded and monitored without the use of depigmenting agents, to determine the true effect of photonic platforms on melasma.

KEY WORDS: melasma, treatment, laser, Nd: YAG, intense pulsed light

Introducción

El melasma es una hiperpigmentación adquirida, crónica, recurrente que afecta la calidad de vida de los pacientes, que se caracteriza por manchas en áreas expuestas al sol, de color café claro a oscuro, de tono variable, hasta grises e incluso azuladas, asintomáticas e irregulares, bilaterales y simétricas en zonas de la piel expuestas al sol como las mejillas, frente, labio superior, nariz, mentón, cuello, escote y hombros, siendo en la cara donde se presenta con mayor frecuencia (66%), con patrones centofacial, malar y mandibular. En relación al sexo, predomina en mujeres (90%), especialmente en fototipos del III al V ^{1,2}.

Su etiología no es precisa, existen factores predisponentes genéticos (30%), hormonales como el uso de anticonceptivos (11-46%), embarazo (14-56%), se ha encontrado que los estrógenos aumentan la expresión de la tirosinasa que a su vez estimula al melanocito; otros factores que incrementan la melanogénesis son exposición intensa a la luz solar y luz visible, disfunción tiroidea, entre otros ^{1,2}.

En la patogénesis del melasma, no sólo existe un incremento de la melanina, mayor cantidad de dendritas y melanosomas en los melanocitos y queratinocitos, también esta incrementada la vascularización de la dermis tanto en número, como tamaño y densidad de

capilares sanguíneos hasta en un 68% con mediciones comprobadas del factor de crecimiento vascular endotelial en los parches de melasma¹.

El diagnóstico se realiza por evaluación de las características físicas de las zonas hiperpigmentadas, con utilización del dermatoscopio y la lámpara de Wood, por los cuales se infiere que la profundidad de la pigmentación es a nivel epidérmico cuando la luz de Wood se intensifica, es dérmico cuando el pigmento no se intensifica a la luz de Wood, es mixta si la intensificación es más evidente en algunas áreas y otras no, y es indeterminado cuando la luz de Wood no es útil para la valoración como en los fototipos VI¹.

El diagnóstico se complementa con los estudios histopatológicos, observándose en el melasma epidérmico que la melanina está aumentada en todas las capas de la epidermis con pocos melanóforos dispersos en la dermis papilar, en el melasma dérmico se evidencian muchos melanóforos a lo largo de toda la dermis y en el melasma mixto hay mayor cantidad de melanina en la epidermis y muchos melanóforos en la dermis¹.

El tratamiento del melasma no es único, se aplican terapias múltiples, complementarias y secuenciales, van desde el uso tópico de despigmentantes para bloquear la síntesis de melanina, peelings químicos para lograr

descamación de las capas superficiales de la epidermis, fármacos por vía sistémica con fines de control de la pigmentación, vascularidad y antioxidantes, terapias físicas con Láseres y Luz Pulsada Intensa (IPL)^{1,2}.

En este orden de ideas, la terapia fotónica ha revolucionado el tratamiento de muchas afecciones dermatológicas, una de estas son las hiperpigmentaciones, aunque muchas han mostrado buenos resultados, en el caso del melasma sigue siendo controversial y continúan los estudios, muchos de los cuales se enfocan al uso de la IPL los láseres Q-Switched especialmente el Nd:YAG (QSNYL)^{3,4,5,6,7}.

La tecnología láser permite la utilización de una fuente de luz coherente, monocromática, que de acuerdo a la longitud de onda de la luz de cada tipo de láser, su energía en forma de fotones será cedida a determinados átomos de los tejidos llamados cromóforos, aplicando el principio de la fototermólisis selectiva de Anderson y Parrish, en el caso del melasma el cromóforo es la melanina, siendo la modalidad llamada Q Switched con emisión de alta energía en pulsos ultracortos con largos períodos entre cada pulso; entre los que destacan para el tratamiento del melasma dérmico el QSNYL 1.064 nm que penetra de manera más profunda y es más efectivo para los fototipos oscuros por su poca interacción con la melanina epidérmica, reduciendo el

riesgo de alteración pigmentaria posttratamiento⁷.

La IPL, es una fuente de luz no coherente, policromática de alta intensidad con emisión pulsada, cuyas longitudes de ondas van desde 515 a 1.200 nm controlado por el uso de diferentes filtros, lo que permite actuar sobre diferentes cromóforos incluyendo melanina y hemoglobina, ambos involucrados en la patogénesis del melasma^{6,7}. Se reportan estudios para el tratamiento del melasma epidérmico, dérmico y mixto utilizando IPL con resultados favorecedores y con bajos porcentaje de hiperpigmentación postinflamatoria.^{3,4,5}

Dentro de los posibles eventos adversos de las terapias fotónicas, destacan la hiperpigmentación post inflamatoria, hipopigmentaciones y recurrencias, estudios reportan que la combinación de tratamientos tópicos despigmentantes previo a las sesiones de terapia lumínica, además de la modulación de las fluencias dependiendo de la zona a ser tratada y la profundidad de la pigmentación, mejoran los resultados de las terapias fotónicas^{3,4}.

El Melasma es un motivo de consulta muy frecuente en Medicina Estética que requiere tratamientos secuenciales y combinación de terapias a largo plazo para evitar recurrencias, además de los cambios de hábitos que debe

asumir el paciente como la disminución a la exposición al sol y la debida fotoprotección.

El objetivo de esta revisión sistemática es comparar la efectividad del Láser Q Switched Nd:YAG (QSNYL) y la Luz Intensa Pulsada (IPL) con o sin tratamientos tópicos en pacientes con diagnóstico de Melasma que brinde a los pacientes seguridad y eficiencia, complementando el plan de tratamiento individualizado para esta patología.

Metodología

Se realizó una búsqueda avanzada en las bases de datos Pubmed, Cochrane y Google Academics, usando las palabras claves: “melasma”, “melasma tratamiento”, “melasma treatment”, “melasma tratamiento”, “melasma laser”, “melasma Nd:YAG”, “melasma intense pulsed light”, “melasma luz pulsada intensa”. Los criterios de inclusión: ensayos clínicos, controlados, aleatorios o doble ciego, en idioma inglés o español, a texto completo de libre acceso, con diagnóstico de melasma, publicados en el lapso enero 2010 a enero 2020 y que utilizaron terapias fotónicas como Luz Intensa Pulsada y /o láser Q Switched Nd:YAG como tratamiento único o combinado, incluyendo otras herramientas terapéuticas como tratamientos tópicos y otras plataformas laser. Se excluyeron artículos de revisión y revisiones sistemáticas.

En PubMed con la palabra “melasma”

9.871 resultados, Free Full Text

1.779 resultados, años 2010 a 2020 1.023 resultados, 10 años de publicación 980 resultados, ensayos clínicos y ensayos clínicos al azar 19 resultados, de los cuales sólo 1 artículo estaba relacionado al tema melasma y tratamiento con plataformas fotónicas con acceso libre al texto completo.

En Cochrane con la palabra “melasma” 476 resultados, fecha de publicación enero 2010 a enero 2020 342 resultados de ensayos clínicos, 53 relacionados a terapias fotónicas IPL y/o QSNYL, 10 resultados repetidos, de los 43 artículos restantes, 10 texto completos y acceso libre, uno de los cuales ya obtenido por la plataforma PubMed.

En Google Academics con las palabras claves “melasma” “melasma IPL” y “melasma Nd:YAG”, se revisaron las primeras 10 páginas de resultados en cada caso obteniendo 12 artículos de ensayos clínicos textos completos de acceso libre, de los cuales 4 ya se habían seleccionado de la plataforma Cochrane.

De los 18 ensayos clínicos resultantes a texto completo y de acceso libre, 1 (5,6%) artículo corresponde a PubMed, 9 (50,0%) artículos a Cochrane y 8 (44,4%) a Google Academics, se analizaron las variables cantidad de pacientes, sexo, tipo de melasma, ubicación del melasma, tipo de terapia fotónica QSNYL y/o IPL, parametría, cantidad

de sesiones, intervalo entre sesiones, tratamientos tópicos complementarios, eventos adversos y efectividad de la terapia láser o IPL utilizada, y se clasificaron según el nivel de evidencia y grado de recomendación.⁹

Resultados

De los 18 artículos resultantes, 11 (61,1%) corresponden a ensayos clínicos con asignación aleatoria de la terapia a los participantes (nivel de evidencia I) y 8 (38,8%) a ensayos clínicos no aleatorios (nivel de evidencia II-1). (Tabla 1). El total de personas incluidas entre todos los estudios analizados suma 633 participantes, el número por ensayo clínico varió desde 7 hasta 68 participantes, 587 (92,7%) mujeres y 46 (7,2%) hombres que sólo participaron en 9 (50,0%) de los estudios reportados.

En su mayoría se trataba de melasma refractario mixto, fototipos IV y V que han recibido previamente tratamientos tópicos y terapias fotónicas variadas. Los pacientes debían estar al menos 6 meses sin recibir tratamientos tópicos despigmentantes (excepto 1 estudio donde se indicó tratamiento previo con despigmentantes), terapias láser y no estar consumiendo anticonceptivos orales y en todos los estudios se les recomendó a los pacientes el uso de protector solar durante las sesiones y en el período de seguimiento.

De los 18 estudios, 13 (72,2%) son referidos al uso del QSNYL y 7 (38,8%) son estudios referidos al uso de IPL, como monoterapia, combinados con otras plataformas fotónicas o tratamientos tópicos.

En 3 estudios se realizó aplicación de Nd:YAG con láser CO2 fraccional¹⁸, con láser Alexandrita¹⁹, con láser de colorante pulsado²⁰ en 2 estudio se realizó combinación de Nd:YAG con IPL y 6 estudios referidos al uso de IPL en monoterapia o con tratamientos tópicos.^{24,25,26,27,28}

Las fluencias del láser ND: YAG oscilaron desde 0,2 -3,8 J/cm², el tamaño del Spot 4 – 8 mm, con respecto al ancho del pulso 3 estudios compararon 5 ns y 50 ns y un estudio el uso de 750 ps de pulso; para los estudios que utilizaron IPL las fluencias oscilaron entre 6 – 30 J/cm², con pulsos desde 2,5 -15 ms y delay de 10 – 30 ms.

La cantidad de sesiones aplicadas varió desde 1 sesión hasta 12 sesiones y el intervalo entre las sesiones fué semanal en 10 estudios (55,55%)^{10,13,14,15,16,17,19,20,21,23}, cada 2 semanas en un estudio¹⁵, cada 3 semanas en 2 estudios^{23,27}, mensual en 2 estudios^{11,12}, cada 40 a 45 días en un estudio²⁵, cada 6 semanas en un estudio¹⁸, un estudio correspondiente al uso de IPL sólo aplicó 1 sesión única.²⁶

En 9 estudios (50%) se utilizó la asignación al azar a una mitad de la cara con una terapia

y en la otra mitad de la cara terapia combinada, otro tipo de plataforma fotónica o tratamiento tópico, en 4 (22,2%) estudios se dividió al azar los participantes en 2 o 3 grupos para aplicación de terapias simples o combinadas, con peeling químico o cremas despigmentantes (ácido glicólico en peeling, cremas tópicas de hidroquinona, tretinoína, crema triple combinación (hidroquinona, tretinoína y fluocinolona), ácido azelaico, ácido ascórbico tópico). En 9 (50%) estudios se reportaron eventos adversos menores o ninguno y en los otros 9 (50%) estudios se reportaron hipopigmentaciones, hiperpigmentaciones o recurrencias posteriores a la conclusión del estudio.

Las evaluaciones de los resultados se realizaron mediante la toma de fotografías en cada sesión y en el seguimiento para la aplicación del Índice de Área y Severidad del Melasma (MASI) o Índice de Área y Severidad del Melasma modificado (mMASI) en 16 estudios, un estudio reporta la evaluación en porcentaje de mejoría¹² y un estudio en porcentaje de reducción del área pigmentada y tono²⁵; también se reportan otras mediciones como VISIA (Complexion Analysis Canfield Scientific) que además de evaluar las pigmentaciones del melasma también evalúa tamaño de poros¹⁰, fototipo¹⁰, colorimetría^{11,13,14,16} y la medición del índice de melanina y eritema²², las evaluaciones

fueron realizadas por médicos observadores independientes, autoevaluación y satisfacción del paciente.

En la tabla 2 están indicadas las principales variables de los estudios con la utilización de QSNYL en monoterapia o en combinación con tratamientos tópicos y otras plataformas láser, donde se pueden observar que con el empleo de bajas fluencias se lograron mejorías significativas en la reducción de la pigmentación sin la ocurrencia de eventos adversos o muy pocos, a diferencia de cuando se utilizan altas fluencias donde aunque se obtienen reducciones significativas también son más frecuentes las hiperpigmentaciones postinflamatorias, además, las terapias combinadas con tratamientos tópicos obtienen también mejores resultados que el uso del láser como monoterapia.

En la tabla 3 están indicadas las principales variables de los estudios con la utilización de IPL en monoterapia o en combinación con QSNYL, donde se puede observar que la combinación de IPL con filtros de 500 a 550 nm y fluencias bajas con QSNYL reporta mejorías significativas con pocos eventos adversos y la aplicación de IPL con filtros mayores a 600 nm reportan pobres resultados y la aparición de hiperpigmentaciones postinflamatorias.

Tabla 1. Efectividad del Láser Q Switched Nd:YAG y Luz Pulsada Intensa en el tratamiento del melasma. Revisión Sistemática.

Autor / Año	Título	n°	NE	GR
Rivera et al ¹⁰ 2015	Tratamiento del melasma en pacientes venezolanas utilizando láser Nd:YAG 1064 nm en modo Q-switched	69	II-1	B
Alsaad et al ¹¹ 2014	A Split-face Study to Document the Safety and Efficacy of Clearance of Melasma with a 5 ns Q-Switched Nd:YAG Laser Versus a 50 ns Q-Switched Nd:YAG Laser	7	I	C
Kauvar ¹² 2012	Successful treatment of melasma using a combination of Microdermoabrasion and Q. Switched Nd:YAG Lasers	27	II-1	C
Choi et al ¹³ 2012	Efficacy and Safety of a novel Picosencond Laser using combination of 1064 and 595 nm on patients with Melasma: A Prospective, Randomized, Multicenter, Split-face, 2% Hydroquinone cream-Controlled Clinical Trial	38	I	B
Wattanakrai ¹⁴ et al 2012	Low-Fluence Q-Switched Neodymium-Doped Yttrium Aluminium Garnet (1.064 m) Laser for the treatment of facial Melasma in Asians	22	I	B
Kar et al ¹⁵ 2012	A comparative study on efficacy of high and low fluence Q-Switch Nd: YAG laser and glycolic acid peel in melasma	60	I	B
Park et al ¹⁶ 2011	A Randomized, observer-blind, comparison of combined 1064-nm Q-switched neodymium-doped yttrium-aluminium-garnet laser plus 30% glycolic acid peel vs laser monotherapy to treat melasma	16	I	B
Bansal et al ¹⁷ 2012	A comparison of Low-Fluence 1064 nm Q-Switched Nd:YAG Laser with Topical 20% Azelaic Acid Cream and their Combination in Melasma in Indian Patients	60	I	B
Zamanian et al ¹⁸ 2015	Effect of Hydroquinone Plus Neodymium-Doped Yttrium Aluminium Garnet Laser With and Without Co2 Fractional Laser on Resistant Dermal Melasma	17	I	B
Fabi et al ¹⁹ 2014	A Randomized, Split-Face Clinical trial of Low Fluence Q-Switched Neodymium-Doped Yttrium Aluminium Garnet (1.064 nm) Laser Versus Low-Fluence Q-Switched Alexandrite Laser (755 nm) for the Treatment of Facial Melasma	16	I	B
Kong et al ²⁰ 2018	Treatment of melasma with Pulsed-Dye Laser and 1.064 nm Q- Switched Nd:YAG Laser: A split- face study	17	I	C
Vachiramon et al ²¹ 2015	Low –Fluence Q-switched Nd:YAG 1064 – nm laser and intense pulsed light for the treatment of melasma	18	I	B
Young et al ²² 2012	Intense Pulse-Fluence Q-Switched Nd: YAG Laser Treatment in Melasma	20	II-1	B
Saeed et al ²³ 2014	Efficacy of intense pulsed light in melasma	50	II-1	D
Nishant et al ²⁴ 2020	Evaluation of Efficacy and Safety Profile of Intense Pulsed Light Treatment in Melasma in Darker Skin Type	26	II-1	D
Zoccali et al ²⁵ 2010	Melasma Treated with Intense Pulsed Light	38	II-1	B
Figueredo et al ²⁶ 2012	Single-session intense pulsed light combined with stable fixed- dose triple combination topical therapy for the treatment of refractory melasma	62	I	C
Shaikh et al ²⁷ 2013	Treatment of refractory melasma with combination of topical 5% magnesium ascorbyl phosphate and fluorescent pulsed light in Asian patients	65	II-1	B

Tabla 2. Resumen de Estudios aplicación Laser QSNd:YAG en Melasma

Autor(es) Año	Tipo	N E	G R	Muestr a	LO nm	F J/cm ²	Spot mm	Pulso	Sesion es	Interval o	Otras Terapia s	Eventos Adversos	Resultados
Rivera et al ¹² 2015	1 G	II-1	B	69	1.064	1-2	8		6-8	Semana I		Leves	MASI Mejoría Sig VISIA Mejoría Sig
Alsaad et al ¹³ 2014	SF	I	C	7	1.064	1,6	5-8	5ns/50ns	3	Mensual	HQ/Tret Post	Leves	mMASI Mejoría No Sig ambos pulsos Colorimetría Mejoría Sig
Kauvar ¹⁴ 2012	1 G	II-1	C	27	1.064	1,8-2 1,6	6 5	5-7 ns 50 ns	1-4	Mensual	HQ/Tret Post	Leves	Mejoría 85% ambos pulsos
Choi et al ¹⁵ 2012	SF	I	B	38	1.064 595	0,2-1,5 0,1-1,5	7-10 5	750 ps	5	Semana I	HQ	Leves	mMASI mejoría No Sig ambos lados Colorimetría mejoría Sig ambos lados
Wattanakrai et al ¹⁶ 2012	SF	I	B	22	1.064	3-3,8	6		5	Semana I	HQ	Hiperpig Hipopig. Lado Láser	mMASI Mejoría Sig Lado Láser Colorimetría Mejoría Sig Lado Láser
Kar et al ¹⁷ 2012	3G	I	B	60	Grupo A 1.064 Grupo C1 532 Grupo C2 1.064 Grupo C3 532+1.064	0,5-1 0,5-1 2-2,5	6-8 4 6		12 6 6 6	Semana I Quincenal Quincenal Quincenal	Grupo B Sólo Glicólico	Alta fluencia Hiperpig Hipopig	MASI Mejoría Sig en los 3 grupos Baja fluencia >Glicólico>Alta Fluencia

Park et al ¹⁸ 2011	SF	I	B	16	1.064	2-2,3	6	6	Semana I	Glicólico	Leves	mMASI Mejoría Sig Lado Combinado Colorimetría Mejoría Sig Lado Combinado
Bansal et al ¹⁹ 2012	3 G	I	B	60	1.064	0,5-1	6-8	12	Semana I	Azeláico	Leves	MASI Mejoría Sig todos los grupos Mayor en Grupo Combinado
Zamanian et al ²⁰ 2015	SF	I	B	17	QS 1.064 CO2 Fraccional			2	c/6 semana s	HQ	Leves	MASI Mejoría Sig ambos lados Mayor lado Combinado con HQ
Fabi et al ²¹ 2014	SF	I	B	16	1.064 755	1-1,9 1,8	8 8	6	Semana I		Leves	mMASI Mejoría Sig ambos lados
Kong et al ²² 2018	SF	I	C	17	1.064 585	1,2-2 7-8	7 7	9 3	Semana I Mensual		Púrpura 5,8% Hiperpig 11,7%	MASI Mejoría No Sig ambos lados 41,2% menos capilares visibles

Tipo: 1 Grupo, 3 Grupos, SF: Split Face, NE: Nivel de Evidencia I Estudios con asignación aleatoria. II-1 Estudios sin asignación aleatoria
GR: Grado de Recomendación. B: Evidencia moderada para recomendar. C: Evidencia contradictoria para recomendar, LO: Longitud de onda F: Fluencia, HQ: Hidroquinona, Tret: Tretinoína.
MASI: Índice de Área y Severidad del Melasma, mMASI: Índice de Área y Severidad del Melasma modificado, Sig Significativa

Tabla 3. Resumen de Estudios Aplicación IPL en Melasma

Autor(es) Año	Tipo	NE	GR	Muestra	LO Nm	F J/cm2	Spot mm	Pulso/Del ayms	Sesiones	Intervalo	Otras Terapias	Eventos Adversos	Resultados
Vachiramon et al ²³ 2015	SF	I	B	18	1.064 550-950	2,6-2,8 6,8-8	6	2,5-3 / 10	5 3	Semana I Quincenal	HQ	Hipopig 5,5%	mMASI Mejoría Sig Lado combinado Nd+IPL
Young et al ²⁴ 2012	1 G	II-1	B	20	555-950 1.064	10-10,5 2-2,5	6	2,5 / 10	1 4	Semana I		Leves	mMASI Mejoría Sig Índice Melanina y Eritema Mejoría Sig
Saeed et al ²⁵ 2014	1 G	II-1	D	50	560-1.200	10-10,5		2,5/10	4	c/ 3 semanas		No reportan	MASI solo mejoría 4%
Nishant et al ²⁶ 2020	1 G	II-1	D	26	640	20-30		4-6/20-30	6	Mensual		Hiperpig 18,7%	MASI Mejoría No Sig 46% MASI Peor 15,3%
Zoccali et al ²⁷ 2010	1 G	II-1	B	38	550	6-14		5-10/-	3-5	c/40-45 días		Hiperpig 5,2%	% Reducción Pigmento y Tono Excelente 47,3%, Bueno 28,9%
Figueredo et al ²⁸ 2012	2 G	I	C	62	560	12-22				Única	TCC	Hiperpig 4,8% Abandonos 19,3% por pobre respuesta	MASI Mejoría No Sig
Shaikh et al ²⁹ 2013	1 G	II-1	B	65	570-950	12-14		15/-	3	c/ 3 semanas	Ac Ascorb 5%	Leves	MASI Mejoría Sig

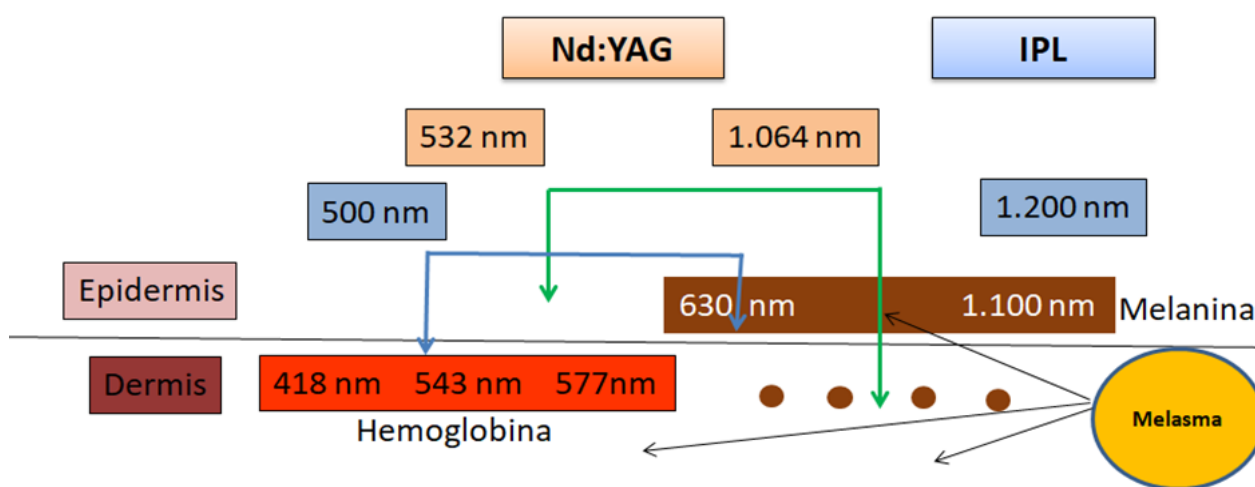
Tipo: 1 Grupo, 3 Grupos, SF Split Face, NE: Nivel de Evidencia I Estudios con asignación aleatoria. II-1 Estudios sin asignación aleatoria
 GR: Grado de Recomendación. B: Evidencia moderada para recomendar. C: Evidencia contradictoria para recomendar, LO: Longitud de onda F: Fluencia
 HQ: Hidroquinona, TCC: Crema triple combinación
 MASÍ: Índice de Área y Severidad del Melasma, mMASÍ: Índice de Área y Severidad del Melasma modificado, Sig Significativa

Figura 2. Efectividad Láser Q-Switched Nd Yag y Luz Pulsada Intensa en el tratamiento del Melasma. Revisión Sistemática. Aguilar A, Da Encarnacao Y, octubre 2020. LFQSNYL semanalmente por 9 sesiones con mejorías de 35,8%.
En otros estudios se ha reportado la

Efectividad del Láser Q-Switched Nd YAG y Luz Pulsada Intensa en el tratamiento del Melasma. Revisión sistemática. Aguilar A. Da Encarnacao Y, Octubre 2020

IPL: Melasma Epidérmico, Fototipos Claros. Pulsos cortos y fluencia bajas en fototipos oscuros

LFNYL: Melasma Dérmico y componente vascular



Discusión

El tratamiento del melasma tiene como terapias de primera línea la administración de despigmentantes a largo plazo, sesiones de peeling químicos y fotoprotección estricta, el uso de las plataformas fotónicas en esta entidad surge como tratamiento complementario que permiten ofrecer alternativas que coadyuven en el control de la misma.⁴

El uso de bajas fluencias de QSNYL ha sido reportado beneficioso en otros estudios como lo indica Zhou et al³ en su estudio en pacientes con melasma a los cuales aplicó

con tratamientos tópicos previos y posteriores como el de Jeong et al³ que aplicó TCC previamente a la utilización del láser y reporta que el beneficio mayor del pretratamiento tópico es mucho más efectivo en la prevención de las hiperpigmentaciones que sólo utilizándolo post terapia láser.

Con relación al uso de IPL Moreno Arias y Fernando³ indican la conveniencia de utilizar bajas fluencias para el tratamiento del melasma epidérmico y aunque el uso de fluencias mayores es efectivo en el melasma dérmico o mixto, la ocurrencia de

hiperpigmentaciones postinflamatorias es mucho más frecuente.

La melanina tiene un espectro de absorción amplio por lo que pueden ser utilizadas diferentes plataformas fotónicas y por ende diferentes longitudes de ondas, de acuerdo a su ubicación epidérmica se seleccionan longitudes de onda más cortas y en las ubicaciones dérmicas longitudes de ondas más largas.

En el caso de ubicaciones dérmicas del melasma, se prefieren las plataformas láser como el Nd:YAG, donde gracias a su longitud de onda puede llegar a estas zonas el haz de luz, que es monocromático y coherente lo que permite una mejor focalización de su efecto de acuerdo al cromóforo requerido, en este caso la melanina, tomando en consideración la fototermólisis selectiva que indica la capacidad del láser de provocar su efecto de manera específica en una estructura sin afectar los tejidos circundantes gracias a que su longitud de onda es absorbida específicamente por el cromóforo diana, además utilizando la tecnología Q-Switched para emitir densidades altas de energía en pulsos ultracortos de tiempo (nanosegundos) para concentrar la energía en los sitios específicos donde se encuentran los acúmulos de melanina y sean fragmentados en partículas que luego serán ilimitados de la zona, utilizando fluencias bajas y sesiones para evitar el menor

acúmulo de calor daño posible en los tejidos circundantes.

En relación al uso de IPL menores longitudes de onda igualmente se prefieren para localizaciones epidérmicas del melasma y mayores longitudes de onda para el melasma dérmico y mixto.

La fluencia también debe ser modulada de acuerdo al sitio anatómico, fluencias más altas para zonas como mejillas y áreas zigomáticas y fluencias más bajas para regiones priorales y cuello, las altas fluencias, aunque son útiles en el melasma dérmico provoca hiperpigmentaciones postinflamatorias en fototipos oscuros por lo que se prefiere también usar fluencias bajas en estos casos que lograrán mejores resultados y menos eventos adversos.

Conclusiones

El melasma representa un reto terapéutico que hasta la fecha no se ha llegado a un consenso en las terapias fotónicas más efectivas, los resultados dependen del tipo de plataforma fotónica y de las características del paciente, su perfil hormonal, uso de anticonceptivos orales, función tiroidea, predisposición genética y exposición al sol, luego de realizada la revisión de los estudios clínicos se puede concluir que:

- El uso del QSNYL ha obtenido buenos resultados en el mejoramiento del melasma mas como terapia combinada

- con despigmentantes, peeling químico y con el uso de IPL que como monoterapia.
- El uso del QSNYL en el tratamiento del melasma es más eficaz con una reducción del MASI de forma significativa en comparación al uso del IPL como monoterapia.
- El uso de IPL como monoterapia no resulta ser beneficiosa en el tratamiento y control del melasma.
- El modo Q switched, específicamente el QSNYL resultó ser más eficaz sobretodo en el tratamiento del melasma dérmico, con resultados satisfactorios al combinarse con el IPL.
- Las bajas fluencias tienen mejores efectos que las altas fluencias en el QSNYL en los fototipos oscuros.
- Deben realizarse más estudios sin el uso de despigmentantes tópicos para conocer el verdadero efecto de la plataforma fotónica.
- La terapia tópica con despigmentantes y peeling químico es el tratamiento de base y de mantenimiento para el control del melasma.
- El uso de protector solar es indispensable como parte del tratamiento del mantenimiento en los pacientes con melasma.
- La aplicación de escalas estandarizadas como el índice MASI debe ser utilizado de forma sistemática por los profesionales de la fotónica y de la estética como

herramienta de evaluación de la severidad del melasma y de medición de su respuesta a los tratamientos aplicados para la toma de decisiones. (Figura 2)

Referencias bibliográficas

1. Arellano MI, Ocampo CJ, Rodríguez CM, Jesús SM, Estrada AL, Ortiz BJ, et al. Guías de diagnóstico y manejo de melasma. *DermatologíaCMQ* 2017; 16(1):12-23. Disponible en <https://www.medigraphic.com/pdfs/cosmetica/dcm-2018/dcm181c.pdf>
2. Juárez JM, De La Cruz VJ, Baena BA. Melasma en Atención Primaria. *Med Fam Andal* 2017; 18(2): 168-175. Disponible en https://www.samfyc.es/wp-content/uploads/2018/10/v18n2_07_repasandoAP.pdf
3. Arora P, Sarkar R, Garg VK, Arya L. Lasers for treatment of melasma and post-inflammatory hyperpigmentation. *J Cutan Aestht Surg* 2012; 5(2):93-103. DOI: 10.4103/0974-2077.99436. PMID:23060704 PMID:PMC3461803. Disponible en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23060704>
4. Trivedi MK, Yang FC, Cho BK, A review of laser and light therapy in melasma, *Int J Womens Dermatol*. 2017 Mar; 3(1): 11-20. DOI: 10.1016/j.ijwd.2017.01.004. eCollection 2017 Mar. disponible en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28492049>
5. Zaleski L, Fabi S, Goldman MP. Treatment of melasma and the use of intense pulsed light: a review. *J Drugs Dermatol* 2012; 11(11): 1316-20. Disponible en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23135081>
6. Medina MR. Luz pulsada intensa: aplicaciones en dermatología. *Rev Hosp Jua*

Mex. 2011; 78(4):240-243, disponible en <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=42501>

7. Villa A, Zuluaga A, Láseres en Dermatología, CES Medicina 2007, 21 (1): 95 – 109 disponible en <https://www.redalyc.org/pdf/2611/261120984010.pdf>

8. Botella J, Zamora A, El metanálisis: Una metodología para la investigación en educación, Educación XX1 2017; 20(2): 17-38, disponible en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=70651145001>

9. Manterola C, Asenjo –Lobos C, Otzen T, Jerarquización de la evidencia. Niveles de evidencia y grados de recomendación de uso actual, Rev Chilena Infectol 2014; 31 (6): 705-718, disponible en https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182014000600011

10. Rivera Z, Hagel I, Rivera I, Ollarves V, Tratamiento del melasma en pacientes venezolanas utilizando láser Nd:YAG 1064 nm en modo Q-switched, Dermatol Venez 2015; 53 (2): 27 – 36, disponible en <http://revista.svderma.org/index.php/ojs/article/view/1351/1333>

11. Alsaad S, Ross E, Misrha V, Miller L, A Split-face Study to Document the Safety and Efficacy of Clearance of Melasma with a 5 ns Q-Switched Nd:YAG Laser Versus a 50 ns Q-Switched Nd:YAG Laser, Laser Surg Med 2014; 46:736 – 740, DOI: 10.1002/lsm.22303, disponible en <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/lsm.22303>

12. Kauvar A, Successful treatment of melasma using a combination of Microdermoabrasion and Q-Switched Nd:YAG Lasers, Laser Surg 2012; 44:117-124, DOI: 10.1002/lsm.21156, disponible en <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/lsm.21156>

13. Choi Y, Yang J, Kim J, Min J, Park K et al, Efficacy and Safety of a novel Picosencond Laser using combination of 1064 and 595 nm on patients with Melasma: A Prospective, Randomized, Multicenter, Split-face, 2% Hydroquinone cream-Controlled Clinical Trial, Laser Surg Med 2017; 49: 899 – 907, DOI: 10.1002/lsm.22735, disponible en <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/lsm.22735>

14. Wattanakrai P, Mornchan R, Eimpunth S, Low-Fluence Q-Switched Neodymium-Doped Ytrium Aluminium Garnet (1.064 m) Laser for the treatment of facial Melasma in Asians, Am Soc Dermatol 2010; DOI: 10.1111/j.1524.4725.2009.01383.x, disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1524-4725.2009.01383.x>

15. Kar HK, Gupta L, Chauhan A. A comparative study on efficacy of high and low fluence Q-switch Nd: YAG laser and glicolic acid peel in melasma, Indian J Dermatol Venearol Leprol 2012; 78:165-171, DOI: 10.4103/0378-6323.93633, disponible en <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22421647/>

16. Park K, Kim D, Kim H, Li K, Seo S et al, A Randomized, observer-blind, comparison of combined 1064-nm Q-switched neodymium-doped yttrium-aluminium-garnet laser plus 30% glycolic acid peel vs laser monotherapy to treat melasma, Clin Exp Dermtol 2011; 36:864-870, DOI: 10.1111/j.1365-2230.2011.04150.x, disponible en <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1365-2230.2011.04150.x>

17. Bansal C, Naik H, Kar H, Chautan A, A comparison of Low-Fluence 1064 nm Q-Switched Nd:YAG Laser with Topical 20% Azelaic Acid Cream and their Combination in Melasma in Indian Patients, J Cutan Aesthet

Surg 2012; 5(4): 266-272, DOI: 10.4103/0974-2077.104915: 10.4103/0974-2077.104915 disponible en

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3560167/>

18. Zamanian A, Behrangi E, Ghafarpour G, Mehran G, Espahbodi R, et al, Effect of Hydroquinone Plus Neodymium-Doped Yttrium Aluminium Garnet Laser With and Without Co2 Fractional Laser on Resistant Dermal Melasma, J Skin Stem Cell 2015; 2(2): e30290, DOI: 10.17795/jssc30290, disponible en

<https://sites.kowsarpub.com/jssc/articles/14663.html>

19. Fabi S, Friedman D, Niwa A, Goldman M, A Randomized, Split-Face Clinical trial of Low Fluence Q-Switched Neodymium-Doped Yttrium Aluminium Garnet (1.064 nm) Laser Versus Low-Fluence Q-Switched Alexandrite Laser (755 nm) for the Treatment of Facial Melasma, Lasers Surg Med 2014; 46: 531-537, disponible en

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/lsm.22263>

20. Kong S, Suh H, Choi Y, Treatment of melasma with Pulsed-Dye Laser and 1.064 nm Q-Switched Nd:YAG Laser: A split-face study; Ann Dermatol 2018; 30 (1): 1-7, DOI: 10.5021/ad.2018.30.1.1, disponible en

<https://anndermatol.org/DOIx.php?id=10.5021/ad.2018.30.1.1>

21. Vachiramon V, Sirithanabadeekul P, Sahawatwong S, Low –Fluence Q-switched Nd:YAG 1064 – nm laser and intense pulsed light for the treatment of melasma, JEADV 2014; 29: 1339- 1346, DOI: 10.1111/jdv.12854, disponible en

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/jdv.12854>

22. Young S, Soyun C, Hee J, Intense Pulse-Fluence Q-Switched Nd: YAG Laser Treatment in Melasma Patients, Ann Dermatol 2012; 24(3): 267-273,

DOI: 10.5021/ad.2012.24.3.267 disponible en

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22879709/>

23. Saeed W, Altaf F, Khurshid K, Rani Z, Suhail S, Efficacy of intense pulsed light in melasma, J Pakistan Ass Dermat 2014; 24 (3): 212 -216, disponible en https://applications.emro.who.int/imemrf/J_Pak_Assoc_Dermatol/J_Pak_Assoc_Dermatol_2014_24_3_212_216.pdf

24. Nishant C,, Abhishek D, Amrita S, , Gobinda C, Evaluation of Efficacy and Safety Profile of Intense Pulsed Light Treatment in Melasma in Darker Skin Type, Serbian J Derm Ven 2020; 12 (1): 3-8, DOI 10.2478/sjdv.2020.001, disponible en

<https://www.researchgate.net/publication/344367556>

25. Zoccali G, Piccolo D, Allegra P, Giuliani M, Melasma Treatment with Intense Pulsed Light, Aesth Plat Surg 2010; 34(4): 486-93, DOI: 10.1007/s00266-010-9485-y, disponible en

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20225000/>

26. Figueredo L, Trancoso S, Single-session intense pulsed light combined with stable fixed-dose triple combination topical therapy for the treatment of refractory melasma, Dermatologic Therapy 2012, 25:477 – 480, DOI 10.1002/lsm.22263, disponible en

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1529-8019.2012.01530.x>

27. Shaikh Z, Mashood A, Treatment of refractory melasma with combination of topical 5% magnesium ascorbyl phosphate and fluorescent pulsed light in Asian patients, Int J Dermatol 2013; DOI: 10.1111/i