

Fecha de recepción:
01-10-2025
Fecha de aceptación:
28-11-2025

Artículo original

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

© 2025 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 autor 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.direcciondeinvestigacion@gmail.com



Para comunicarse con el autor responsable: Aura Ibeth Ruiz Rosas
E-mail: a.aura.ruiz.rosas@gmail.com
Colombia

Cómo citar

Ruiz-Rosas, A. I., Barrios-Díaz, M., Russy-Buitrago, P. A., & Reina-Roman, L. F. (2025). Tratamiento del fotoenvejecimiento en población colombiana mediante luz pulsada intensa 550nm y láser Nd: YAG 1064. *Revista Iberoamericana De Láser Médico*, 5(2), 20–26. Recuperado a partir de <https://rilmed.ailmed.org/index.php/rilmed/article/view/77>

TRATAMIENTO DEL FOTOENVEJECIMIENTO EN POBLACIÓN COLOMBIANA MEDIANTE LUZ PULSADA INTENSA 550NM Y LÁSER ND: YAG 1064

Aura Ibeth Ruiz-Rosas¹ Monica Barrios-Díaz²; Paola Andrea Russy-Buitrago³; Lina Fernanda Reina-Roman⁴

Resumen

El cuello desempeña un papel clave en la percepción estética del envejecimiento, lo que La luz pulsada intensa (IPL) ha sido ampliamente estudiada en el tratamiento del fotoenvejecimiento en fototipos oscuros y diversas etnias, especialmente en población asiática; sin embargo, la evidencia en piel latina es limitada. El objetivo de este estudio fue evaluar la eficacia del tratamiento con IPL en mujeres colombianas con fotoenvejecimiento facial. Se realizó un estudio descriptivo transversal basado en historias clínicas de 63 pacientes tratadas con IPL sola o en combinación con otras terapias lumínicas. La mejoría clínica fue valorada por dos investigadores independientes, cegados a la intervención, y se calcularon promedios globales de mejoría según tipo de tratamiento y fototipo cutáneo. Los resultados mostraron que el uso de IPL, sola o combinada con láser Nd: YAG, produjo una mejoría significativa en líneas finas, arrugas profundas, pigmentación irregular, eritema, telangiectasias, laxitud y apariencia global en pacientes latinoamericanas con fototipos II a V. En conclusión, la IPL constituye una herramienta terapéutica eficaz y segura para el rejuvenecimiento facial en mujeres latinoamericanas, con impacto positivo en la calidad de vida y escasos efectos adversos.

Palabras clave: Luz pulsada intensa; IPL; Láser Nd: YAG; fotoenvejecimiento; pigmentación; población latina.

TREATMENT OF PHOTOAGING IN COLOMBIAN POPULATION USING INTENSE PULSED LIGHT 550 NM AND ND: YAG LASER 1064 NM

Abstract

Intense pulsed light (IPL) has been widely studied in the treatment of photoaging in darker skin types and across different ethnic groups, particularly in Asian populations; however, evidence in Latin skin remains limited. The objective of this study was to evaluate the efficacy of IPL in Colombian women with facial photoaging. A descriptive cross-sectional study was conducted using medical records of 63 patients treated with IPL alone or in combination with other light-based therapies. Clinical improvement was assessed by two independent investigators blinded to the intervention, and global averages were calculated according to treatment type and skin phototype. Results showed that IPL, either alone or combined with Nd: YAG laser, produced significant improvement in fine lines, deep wrinkles, mottled pigmentation, erythema, telangiectasias, laxity, and overall facial appearance in Latin American patients with skin phototypes II to V. In conclusion, IPL can be considered an effective and safe therapeutic device for facial rejuvenation in Latin women, with a positive impact on quality of life and minimal adverse effects.

Keywords: Intense pulsed light; IPL; Nd: YAG laser; photoaging; pigmentation; Latin population.

¹ Médica Estética, Servicio de Dermatología Estética en AR láser y medicina SAS Bogotá, Colombia. Docente de Dermatología, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia

² Médico Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia. Master en Epidemiología, Bogotá, Colombia. Universidad de los Andes. Residente Posgrado en Dermatología, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.

³ Médico Universidad Militar, Asistente Médica AR láser y medicina SAS.

⁴ Médico Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia. Residente Posgrado en Dermatología, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia





Introducción

El envejecimiento de la piel es un proceso natural y ubicuo^[1]. Está determinado por múltiples factores genéticos y ambientales que pueden manifestarse en forma de ritides, alteraciones de la pigmentación, laxitud de la piel y telangiectasias². El envejecimiento avanzado de la piel se ha tratado principalmente a través de procedimientos ablativos que conducen al reemplazo de la epidermis y la dermis superficial, pero al precio de una gran incomodidad para el paciente, un tiempo de inactividad social prolongado y, potencialmente, eventos adversos graves^[3-5]. Algunas enfermedades foto agravadas, como el envejecimiento de la piel, la telangiectasia, las pecas y el melasma, también pueden causar un aumento de la ansiedad y la autoconciencia, lo que afecta su calidad de vida^[6].

La luz pulsada intensa (IPL por sus siglas en inglés) es una terapia que se ha estudiado en el tratamiento de fotoenvejecimiento en fototipos oscuros y distintas etnias, incluyendo asiáticos. Implica el uso de una luz fuerte, enfocada por un espejo de concentración y generada al pasar a través del sistema de filtros, por lo cual se define como una luz no coherente y no un láser. Esta luz penetra la piel, hasta que entra en contacto con el cromóforo y luego se convierte en calor, con una longitud de onda de 500 a 1200 nm^[6]

La IPL actúa ampliamente sobre la melanina en los tejidos de la piel y también destruye los vasos sanguíneos en proliferación, siendo efectiva en el tratamiento de melasma y envejecimiento con reacciones adversas leves y un margen de seguridad adecuado^[3,7-10]. No obstante, los múltiples estudios que muestran efectos positivos de IPL en melasma, aún no se ha realizado un estudio en población latina y existe incertidumbre en la utilidad de esta terapia en esta población. Por lo cual, se busca evaluar el tratamiento del fotoenvejecimiento con IPL en mujeres colombianas.

Metodología

Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal en un centro médico especializado en láser (AR Láser y Medicina SAS, Bogotá, Colombia), donde se recopilaron retrospectivamente las historias clínicas de 63 pacientes con fotoenvejecimiento facial caracterizado por ritides, alteraciones de la pigmentación, laxitud cutánea y telangiectasias, atendidos entre enero de 2014 y agosto de 2022. Todos los pacientes firmaron consentimiento informado para la realización de los procedimientos y el uso de su información clínica en este estudio.

La extracción de datos se efectuó mediante un instrumento validado por el centro y los investigadores, que incluía variables sociodemográficas (edad, sexo, nivel de escolaridad y ocupación), clínicas (fototipo según la clasificación de Fitzpatrick y tipo de lesión previa) y del procedimiento (uso de IPL sola o combinada con Nd: YAG, preparación cutánea con despigmentantes).

Los desenlaces evaluados fueron la mejoría en líneas finas, arrugas profundas, pigmentación moteada, eritema o telangiectasias, laxitud de la piel y apariencia global, además de la presencia de efectos adversos.

El protocolo aplicado consistió en asepsia y antisepsia del área facial con agua y jabón de clorhexidina, seguido de la sesión con luz pulsada intensa (IPL) utilizando una fluencia de 6 a 12 J/cm² y un ancho de pulso de 5 a 20 milisegundos, ajustado a las características individuales de cada paciente, con aplicación de gel enfriante. Cada paciente recibió tres sesiones y fue seguido entre 4 y 6 semanas después de la última intervención. Previo a cada sesión se realizó registro fotográfico de las áreas tratadas.

La descripción de las características generales de los participantes se realizó mediante frecuencias absolutas y relativas para las variables cualitativas, y medidas de tendencia central y dispersión para las



cuantitativas, de acuerdo con la distribución determinada por la prueba de Shapiro.

En variables con distribución normal se empleó media y desviación estándar, y en aquellas no normales se utilizó mediana y rango intercuartílico. El porcentaje de mejoría de las lesiones fue evaluado por dos investigadores independientes cegados a la intervención; se calculó la media aritmética de cada variable por investigador y posteriormente se promediaron los valores para obtener el promedio global de mejoría según la intervención y el fototipo de piel. La concordancia interobservador se determinó mediante la prueba kappa de Cohen. Los datos fueron resumidos en tablas y analizados con el software Stata® versión^[16].

Se consideró la presencia de sesgo de selección, el cual no pudo ser controlado, y sesgo de medición e interobservador, mitigados mediante la participación de dos evaluadores externos independientes cegados a la intervención.

En cuanto a los aspectos éticos, todos los pacientes firmaron consentimiento informado aceptando el uso de fotografías clínicas y datos de la historia clínica, garantizando la confidencialidad de la información conforme a la Ley 1581 de 2012 en Colombia. Los autores declaran no tener conflictos de interés y el estudio no contó con financiación externa.

Resultados

Se incluyeron 63 participantes: 58 mujeres (92%) y 5 hombres (8%), con una edad promedio de 47.6 años (DE 14.2); en su gran mayoría profesionales (54%, n=34). La tabla 1 describe los aspectos sociodemográficos de la población.

Tabla 1.

Características sociodemográficas		n (%)
Año de evaluación	2014	2 (3.17)
	2015	9 (14.29)
	2016	24 (38.1)
	2017	9 (14.29)
	2018	4 (6.35)

	2019	4 (6.35)
	2021	6 (9.52)
	2022	5 (7.94)
Edad	< 20 años	1 (1.59)
	20-29 años	5 (7.94)
	30- 39 años	13 (20.63)
	40- 49 años	17 (26.98)
	50- 59 años	14 (22.22)
	60- 69 años	8 (12.7)
	> 70 años	5 (7.94)
Sexo	Femenino	58 (92.06)
	Maculino	5 (7.94)
Escolaridad	Primaria	4 (6.35)
	Bachiller	17 (26.98)
	Técnico	8 (12.7)
	Universitaria	34 (53.97)

El fototipo de piel según la clasificación de Fitzpatrick predominante fue el fototipo III (62%). El 82,52% de los participantes fueron tratados con una combinación de IPL y ND YAG, 12,70% fueron tratados con IPL y 4,76% solo con láser ND YAG. Al inicio del estudio, sólo un paciente presentó eritema y 8 presentaron telangiectasias.

Considerando la pigmentación, 44,44% de los pacientes presentaban hiperpigmentación y 6,35% presentaban hipopigmentación. Como se puede observar en la tabla 2.

Tabla 2.

Características clínicas		n=63 (%)
Fototipo Fitzpatrick	II	5 (7.94)
	III	39 (61.9)
	IV	17 (26.98)
	V	2 (3.17)
Eritema		1 (1.56)
Telangiectasias		8 (7.94)
IPL + NDYAG		52 (82.52)
IPL		8 (12.70)
NDYAG		3 (4.76)
Preparación		47 (76.60)
Hiperpigmentación ANTES		28 (44.44)
Hipopigmentación ANTES		4 (6.35)



En la tabla 3 se describe la mejoría reportada por los pacientes en de 6 parámetros evaluados, la mayor diferencia se evidenció en la pigmentación moteada con un cambio en el 28,18% de los pacientes, 27,75% presentó mejoría en la apariencia global, 13,51% en eritema/telangiectasias, 10,05% presento mejoría de líneas finas, 3,29% en laxitud y 3,25% mejoría en arrugas gruesas.

Tabla 3.

Mejoría con Láser IPL/ND YAG	
Variable	% promedio de mejoría
Líneas finas	10,05
Arrugas gruesas	3,25
Pigmentación moteada	28,18
Eritema/Telangiectasias	13,51
Laxitud	3,29
Apariencia global	27,75

Al realizar estratificación por fototipo de los participantes se encuentra que el parámetro que muestra una mayor mejoría en los distintos grupos es la pigmentación. Se observa una tendencia a mejores resultados en el grupo con fototipo II y una mejoría discreta en fototipo V, como se muestra en la tabla 4.

Tabla 4

Mejoría promedio de lesiones según Fototipo				
Variable	Fototipo II n=5	Fototipo III n=39	Fototipo IV n=17	Fototipo V n=2
	% mejoría	% mejoría	% mejoría	% mejoría
Líneas finas	16,60	10,56	14,32	6,5
Arrugas gruesas	7,60	2,31	7,50	0
Pigmentación moteada	44,20	28,92	41,26	34,75
Eritema/Telangiectasias	20,30	16,62	17,12	0
Laxitud	14,00	2,33	10,50	6,5
Apariencia global	41,70	30,28	39,82	19,25

Discusión

El envejecimiento de la piel se puede categorizar en intrínseco y extrínseco. El envejecimiento intrínseco refleja los antecedentes genéticos y depende del tiempo. El envejecimiento extrínseco es causado por factores ambientales como la exposición a la radiación UV solar, la contaminación ambiental, el tabaquismo y los hábitos nutricionales incorrectos [12]. Hay varios procesos involucrados en el fotoenvejecimiento facial, el reposicionamiento de los tejidos blandos y la pérdida de volumen de los tejidos blandos.

Dichos procesos conducen a un exceso de piel y pliegues en la cara inferior y la exposición de prominencias óseas en la cara superior [1-3-12]. Este trabajo evalúa la utilidad del IPL solo y en combinación con láser ND YAG en el rejuvenecimiento facial, reparando variables de envejecimiento intrínseco tanto como envejecimiento extrínseco, acentuadas por daño solar y ambiental.

Para el grupo de pacientes latinoamericanos tratados con terapias de luz, el porcentaje de mejoría fue del 19,25% en fototipo V al 41,70% en fototipo II. Hubo una disminución estadísticamente significativa en esta puntuación antes y después del protocolo de IPL/ND YAG. Estos cambios se pueden explicar por la mayor efectividad de las terapias de luz en piel clara, debido a un mayor contraste entre las lesiones patológicas y la piel sana.

En la actualidad, múltiples estudios han favorecido la terapia con IPL, sola y combinada con otras terapias para fotorejuvenecimiento y los resultados estuvieron de acuerdo con este análisis [1,2,6,12,15]. Sin embargo, existe heterogeneidad en los parámetros óptimos de tratamiento como se evidencia en el estudio de Sales Et al, publicado en 2022.

Se ha reportado un rango amplio de parámetros de longitudes de onda en los protocolos de IPL utilizados en fotoenvejecimiento (450 a 1400 nm). Así como la fluencia desde 5,5 J/cm hasta 40 J/cm y el número de sesiones que va desde 3 a 7⁶. En la



población evaluada, se encontró una tendencia similar con fluencia de 6 a 12 J/cm.

La IPL se ha utilizado satisfactoriamente como una alternativa para tratamiento de envejecimiento cutáneo no invasivo [1,7,13,16,17]. Los mecanismos de acción detrás del tensado de la piel por IPL se basan en el principio de que el aumento de la temperatura del tejido producido la luz no coherente culmina en el calentamiento de las fibras de colágeno dentro de la dermis, lo que lleva a su contractura.

Además, parece que la IPL es capaz de aumentar el depósito de proteínas de la matriz extracelular por parte de los fibroblastos después de la radiación, mejorando la disminución del volumen dérmico y actuando en las ritides más finas, especialmente en las regiones periorales y periorbitarias [1,2,18,22].

Esto se evidencia en la mejoría moderada que se observa en la población evaluada, en líneas finas y gruesas, 10,05% y 3,25% respectivamente. Aunque existe el bien conocido efecto beneficioso de la IPL en el rejuvenecimiento de la piel, todavía hay muchos datos controvertidos sobre los mecanismos de acción y los parámetros ideales y el tiempo de exposición para cada clasificación de piel de Fitzpatrick, en especial la población asiática y latina [18,19,23,24].

En cuanto al período de tratamiento y el número de sesiones, no hay consenso entre los autores. Muchos autores recomiendan al menos tres sesiones (con un intervalo de 3 a 4 semanas entre las sesiones), cuatro sesiones (cada 3 a 4 semanas), cinco sesiones de tratamiento (días 10, 15, 45, 60 y 90), seis sesiones (intervalo de 3-4 semanas entre las sesiones) y siete sesiones (con un intervalo de 14 días) [6,12,21]. En este análisis se considera óptimo realizar al menos 3 sesiones cada 4 semanas, con una tendencia al aumento del efecto de rejuvenecimiento con mayor número de sesiones.

Conclusiones

El tratamiento con IPL sola o combinada con NDYAG muestra una mejoría significativa en líneas finas, arrugas gruesas, pigmentación

moteada, eritema, telangiectasias, laxitud y apariencia global, en pacientes latinoamericanos con fototipos II a V. Esto está evidenciado en estudios previos [19,23,25,26]. Se considera que este efecto se debe a la acción de múltiples longitudes de onda de los dispositivos de IPL. Por esta razón, puede considerarse un dispositivo terapéutico altamente recomendado para promover el rejuvenecimiento facial y mejorar la calidad de vida de los pacientes, con pocos efectos adversos.

Referencias

1. Knight JM, Kautz G. Sequential facial skin rejuvenation with intense pulsed light and non-ablative fractionated laser resurfacing in Fitzpatrick skin type II-IV patients: A prospective multicenter analysis. *Lasers Surg Med* [Internet]. 2019 Feb 1 [cited 2023 Mar 11];51(2):141–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30091207/>
2. Hamilton M, Campbell A, Holcomb JD. Contemporary Laser and Light-Based Rejuvenation Techniques. *Facial Plast Surg Clin North Am* [Internet]. 2018 May 1 [cited 2023 Mar 11];26(2):113–21. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29636145/>
3. Goldman MP, Weiss RA, Weiss MA. Intense pulsed light as a nonablative approach to photoaging. *Dermatol Surg* [Internet]. 2005 [cited 2023 Mar 11];31(9 Pt 2):1179–87. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16176769/>
4. Patriota RCR, Rodrigues CJ, Cucé LC. Intense pulsed light in photoaging: a clinical, histopathological and immunohistochemical evaluation. *An Bras Dermatol* [Internet]. 2011 Nov [cited 2023 Mar 11];86(6):1129–33. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22281900/>
5. Nassar S, Assem M, Mohamed D, Hassan G. The efficacy of radiofrequency, intense pulsed light and carboxytherapy in facial rejuvenation. *J Cosmet Laser Ther* [Internet]. 2020 [cited 2023 Mar 11];22(6–8):256–64. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33840336/>
6. Sales AFS, Pandolfo IL, de Almeida Cruz M, Parisi JR, Garcia LA, Martignago CCS, et al. Intense Pulsed Light on skin rejuvenation: a systematic review. *Arch Dermatol Res* [Internet]. 2022 Nov 1 [cited 2023 Mar 11];314(9):823–38.



Available from:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34609598/>

7. Li YH, Chen JZS, Wei HC, Wu Y, Liu M, Xu YY, et al. Efficacy and safety of intense pulsed light in treatment of melasma in Chinese patients. *Dermatol Surg* [Internet]. 2008 [cited 2022 Aug 19];34(5):693–701. Available from: <https://pubmed-ncbi-nlm-nih.gov.ezproxy.uniandes.edu.co/18318729/>

8. Yi J, Hong T, Zeng H, Li P, Li P, Wang S, et al. A Meta-analysis-Based Assessment of Intense Pulsed Light for Treatment of Melasma. *Aesthetic Plast Surg*. 2020 Jun 1;44(3):947–52.

9. Goldman MP, Gold MH, Palm MD, Colón LE, Preston N, Johnson LA, et al. Sequential treatment with triple combination cream and intense pulsed light is more efficacious than sequential treatment with an inactive (control) cream and intense pulsed light in patients with moderate to severe melasma. *Dermatol Surg* [Internet]. 2011 Feb [cited 2022 Aug 19];37(2):224–33. Available from: <https://pubmed-ncbi-nlm-nih.gov.ezproxy.uniandes.edu.co/21269349/>

10. Tong LG, Wu Y, Wang B, Xu XG, Tu HD, Chen HD, et al. Combination of fractional QSRL and IPL for melasma treatment in Chinese population. *J Cosmet Laser Ther* [Internet]. 2017 Jan 2 [cited 2022 Aug 19];19(1):13–7. Available from: <https://pubmed-ncbi-nlm-nih.gov.ezproxy.uniandes.edu.co/27594596/>

11. Lee YS, Lee YJ, Lee JM, Han TY, Lee JH, Choi JE. The Low-Fluence Q-Switched Nd: YAG Laser Treatment for Melasma: A Systematic Review. *Medicina (Kaunas)* [Internet]. 2022 Jul 14 [cited 2022 Aug 19];58(7):936. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/35888655>

12. Yang J, Zeng J, Lu J. Mechanisms of ultraviolet-induced melasma formation: A review. *J Dermatol* [Internet]. 2022 Aug 10 [cited 2022 Aug 19]; Available from: <https://pubmed-ncbi-nlm-nih.gov.ezproxy.uniandes.edu.co/35946331/>

13. Espósito ACC, Cassiano DP, da Silva CN, Lima PB, Dias JAF, Hassun K, et al. Update on Melasma-Part I: Pathogenesis. *Dermatol Ther (Heidelb)* [Internet]. 2022 Jul 29 [cited 2022 Aug 19]; Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/35904706>

14. Ortonne J, Arellano I, Berneburg M, Cestari T, Chan H, Grimes P, et al. A global survey of the role of ultraviolet radiation and hormonal influences in the development of melasma. *J Eur Acad Dermatol Venereol* [Internet]. 2009 Nov [cited 2022 Sep 19];23(11):1254–62. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19486232/>

15. Tamega ADA, Miot LDB, Bonfietti C, Gige TC, Marques MEA, Miot HA. Clinical patterns and epidemiological characteristics of facial melasma in Brazilian women. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology*. 2013 Feb;27(2):151–6.

16. Espósito ACC, Brianezi G, de Souza NP, Miot LDB, Miot HA. Exploratory Study of Epidermis, Basement Membrane Zone, Upper Dermis Alterations and Wnt Pathway Activation in Melasma Compared to Adjacent and Retroauricular Skin. *Ann Dermatol* [Internet]. 2020 Apr 1 [cited 2022 Aug 19];32(2):101–8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/33911720>

17. Gautam M, Patil S, Nadkarni N, Sandhu M, Godse K, Setia M. Histopathological comparison of lesional and perilesional skin in melasma: A cross-sectional analysis. *Indian J Dermatol Venereol Leprol*. 2019 Jul 1;85(4):367–73.

18. Cassiano DP, Espósito ACC, Hassun KM, Lima MMD de A, Lima EV de A, Miot LDB, et al. Histological changes in facial melasma after treatment with triple combination cream with or without oral tranexamic acid and/or microneedling, a randomised clinical trial. *Indian J Dermatol Venereol Leprol* [Internet]. 2022 Mar 11 [cited 2022 Aug 19]; 0:1–10. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/35389028>

19. Artzi O, Horovitz T, Bar-Ilan E, Shehadeh W, Koren A, Zusmanovitch L, et al. The pathogenesis of melasma and implications for treatment. *J Cosmet Dermatol* [Internet]. 2021 Nov 1 [cited 2022 Aug 19];20(11):3432–45. Available from: <https://pubmed-ncbi-nlm-nih.gov.ezproxy.uniandes.edu.co/34411403/>

20. Goldman MP, Gold MH, Palm MD, Colón LE, Preston N, Johnson LA, et al. Sequential treatment with triple combination cream and intense pulsed light is more efficacious than sequential treatment with an inactive (control) cream and intense pulsed



light in patients with moderate to severe melasma. *Dermatol Surg* [Internet]. 2011 Feb [cited 2022 Aug 19];37(2):224–33. Available from: <https://pubmed-ncbi-nlm-nih.gov.ezproxy.uniandes.edu.co/21269349/>

21. Na SY, Cho S, Lee JH. Intense Pulsed Light and Low-Fluence Q-Switched Nd:YAG Laser Treatment in Melasma Patients. *Ann Dermatol* [Internet]. 2012 Aug [cited 2022 Aug 19];24(3):267–73. Available from: <https://pubmed-ncbi-nlm-nih.gov.ezproxy.uniandes.edu.co/22879709/>

22. Zaleski L. Treatment of Melasma and the Use of Intense Pulsed Light: A Review - JDDonline - Journal of Drugs in Dermatology [Internet]. [cited 2022 Aug 19]. Available from: <https://jddonline.com/articles/treatment-of-melasma-and-the-use-of-intense-pulsed-light-a-review-S1545961612P1316X/>

23. Adel S, Serri A, Abd El-Raheem T. Study of autologous platelet-rich-plasma versus its combination with intense pulsed light in treatment of melasma. *Dermatol Ther*. 2021 Jul 1;34(4).

24. Gulfan MCB, Wanitphakdeedecha R, Wongdama S, Jantanapornchai N, Yan C, Rakchart S. Efficacy and Safety of Using Noninsulated Microneedle Radiofrequency Alone Versus in Combination with Polynucleotides for the Treatment of Melasma: A Pilot Study. *Dermatol Ther (Heidelb)* [Internet]. 2022 Jun 1 [cited 2022 Aug 19];12(6):1325–36. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/35538360>

25. Tong LG, Wu Y, Wang B, Xu XG, Tu HD, Chen HD, et al. Combination of fractional QSRL and IPL for melasma treatment in Chinese population. *J Cosmet Laser Ther* [Internet]. 2017 Jan 2 [cited 2022 Aug 19];19(1):13–7. Available from: <https://pubmed-ncbi-nlm-nih.gov.ezproxy.uniandes.edu.co/27594596/>

26. Jalalat S, Weiss E. Cosmetic Laser Procedures in Latin Skin. *J Drugs Dermatol*. 2019 Mar 1;18(3):s127-131. PMID: 30909360.