

EDITORIAL

RAFAEL SERENA

ATENUACION-ELIMINACION DE CICATRICES
MEDIANTE LÁSER DE CO₂ EN FOTOTIPOS
OSCUROS. EVALUACIÓN DE RESULTADOS

FÉLIX AUGUSTO VÁSQUEZ-LAPEL, PEDRO A. MARTÍNEZ CARPIO



EFICACIA Y SEGURIDAD DEL LÁSER MODALIDAD
ABLATIVA FRACCIONAL (CO₂-10.600 nm) VS MODALIDAD
NO ABLATIVA FRACCIONAL (ER:GLASS- 1540/1550 nm)
PARA EL TRATAMIENTO DE LAS CICATRICES PRODUCIDAS
POR ACNÉ. REVISION SISTEMATICA

IRENE PIZARRO EGEA, P.A. MARTÍNEZ CARPIO, M. VÉLEZ GONZÁLEZ

EMPLEO DEL LÁSER CO₂ PARA EL TRATAMIENTO DE LOS
CONDILOMAS ACUMINADOS: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

VICTORIA PRADA CIMARRO,

ECZEMA DE CONTACTO IRRITATIVA EN MANOS: UN EFECTO
ADVERSO DURANTE LA PANDEMIA DEL COVID-19 QUE REQUIERE
RECOMENDACIONES PARA SU TRATAMIENTO Y PREVENCION

MARIANO VÉLEZ GONZÁLEZ, JUSTO M. ALCOLEA, KATHRIN T. TRELLES, MARIO A. TRELLES

BIBLIOGRAFIA COMENTADA

AGENDA LÁSER



Máster en láser y fototerapia en patología dermatológica

- Modalidad semipresencial
- Inicio: noviembre 2020
- Duración: 2 años
- 60 créditos ECTS

Matrícula abierta en la web

www.ifmil.com



Para más información pueden contactar con:
Secretaría Académica
Instituto de Formación Médica y Liderazgo
Colegio de Médicos de Barcelona
Email: ifmil@comb.cat

I Editorial

Boletín SELMQ

DIRECTOR

Dr. Mariano Vélez González

CONSEJO EDITORIAL: JUNTA SELMQ

PRESIDENTE

Dr. Rafael Serena Sánchez

VICEPRESIDENTE 1º

Dr. Fernando Urdiales

VICEPRESIDENTE 2º

Dr. Pablo Naranjo

SECRETARIO

Dra. Virginia Benítez Roig

TESORERO

Dr. Pedro Martínez Carpio

VOCAL

Dr. Alejandro Camps Fresneda

VOCAL

Dr. Mariano Vélez González

VOCAL

Dr. Diego del Ojo

DIRECCIÓN Y REDACCIÓN

SELMQ

Sociedad Española
del Láser Médico Quirúrgico

E-mail: rafael.serena@serenaclinic.com

http: www.selmq.net

Depósito Legal: B-51.047-02

ISSN. 2013-701X

Estimados Socios de la SELMQ

Estamos en una situación nueva provocada por una pandemia, que se extiende afectando a la salud y economía de todos de una forma inesperada. En nombre de la Junta Directiva de la SELMQ quiero haceros llegar nuestro apoyo y solidaridad con todos vosotros. Desde el primer momento todos hemos sido testigos de cómo este virus insidioso afecta a nuestras comunidades, a nuestra familia y a nuestra propia forma de vida. Nos enfrentamos a un futuro incierto, y del mismo modo que la profesión médica ha reaccionado frente a esta adversidad, vamos a seguir adelante como un estandarte del resto de la sociedad.

Os presento el primer Boletín Oficial de la SELMQ que este año presenta tres temas principales que se consideran habituales en la mayoría de nuestras consultas como son: el tratamiento de las cicatrices, el rejuvenecimiento facial ablativo mediante diferentes sistemas fraccionados y el abordaje de los condilomas acuminados. Espero que esta información sea de interés y ayuda.

Os animo también a participar de forma activa en próximas ediciones. A que nos hagáis saber vuestro interés en temas concretos para la publicación de futuros Boletines. Valoramos mucho vuestra aportación de nuevos artículos, casos clínicos, o comentarios que consideréis oportunos compartir para el conocimiento de todos los socios.

Aprovecho para anunciaros las fechas del próximo y muy esperado XXVIII Congreso de la SELMQ que se celebrará los días 6, 7 y 8 de mayo de 2021 en Málaga y, que espero, que ya anotéis de forma destacada en vuestro calendario.

Deseo que la nueva normalidad aporte cambios positivos y nos dote de más experiencia frente a las dificultades que se nos presentan. Pronto nos podremos reunir con la ilusión y la alegría que nos caracteriza y, hasta entonces, recibid un fuerte abrazo,

Rafael Serena

Presidente de la Sociedad Española de Láser Médico Quirúrgico (SELMQ)
Barcelona, mayo 2020

ÍNDICE

EDITORIAL	Pág.	3
NORMAS PUBLICACIÓN	Pág.	4
ATENUACIÓN-ELIMINACIÓN DE CICATRICES MEDIANTE LÁSER DE CO₂ EN FOTOTIPOS OSCUROS: EVALUACIÓN DE RESULTADOS	Pág.	5
EFICACIA Y SEGURIDAD DEL LÁSER MODALIDAD ABLATIVA FRACCIONAL (CO₂-10.600 nm) VS MODALIDAD NO ABLATIVA FRACCIONAL (Er:GLASS - 1540/1550 nm) PARA EL TRATAMIENTO DE LAS CICATRICES PRODUCIDAS POR ACNÉ. REVISIÓN SISTEMÁTICA.	Págs.	11-27
EMPLEO DEL LÁSER CO₂ PARA EL TRATAMIENTO DE LOS CONDILOMAS ACUMINADOS: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	Págs.	28-34
ECZEMA DE CONTACTO IRRITATIVA EN MANOS: UN EFECTO ADVERSO DURANTE LA PANDEMIA DEL COVID-19	Págs.	35-36
QUE REQUIERE RECOMENDACIONES PARA SU TRATAMIENTO Y PREVENCIÓN	Pág.	37
BIBLIOGRAFIA COMENTADA	Pág.	38
AGENDA LÁSER		

Normas de publicación del Boletín

BOLETÍN DE LA SELMQ

Publicación Oficial de la Sociedad Española de Láser Médico-Quirúrgico

El Boletín de la SELMQ se dirige a un colectivo de científicos y médicos expertos en la materia, exigentes y selectivos en sus lecturas. Se aceptan para publicación artículos originales de investigación básica, clínica y bibliográfica relacionados con las ciencias básicas y clínicas del fotodiagnóstico, fototerapia y laserterapia, así como sus aplicaciones en cualquiera de las especialidades de la Medicina y la Cirugía.

El contenido del sumario es variable entre números, con distintas modalidades de publicación: artículo editorial, artículo original, revisión sistemática, meta-análisis, reportajes breves, casos clínicos y cartas al director. El Consejo Editorial podrá establecer otros apartados, de redacción propia, considerados de interés para los socios (resúmenes de artículos científicos de especial relevancia o de aparición reciente, información sobre las actividades de la Sociedad, sobre próximos congresos nacionales e internacionales relacionados con la materia, etc.)

NORMAS DE PUBLICACIÓN

Los trabajos de investigación original básica, clínica o bibliográfica deben presentarse bajo las normas y formato convencionales de las publicaciones científicas. Con los siguientes apartados en orden consecutivo:

- 1) Título
- 2) Autores: indicando el grado académico, el cargo que ocupan en la institución que representan y el nombre de la institución.
- 3) Resumen: se indicará brevemente el objetivo del estudio, los materiales y métodos empleados, los resultados obtenidos y las conclusiones más importantes. La extensión será de 100 a 150 palabras.
- 4) Palabras clave: las más representativas del trabajo.
- 5) Abstract: corresponderá a la traducción al inglés del apartado 3.
- 6) Key words: corresponderán a la traducción al inglés del apartado 4.
- 7) Introducción: será suficientemente breve para si-

tuar al lector en la temática tratada, destacando en el último párrafo cuáles son los objetivos del trabajo.

8) Material, pacientes y métodos: con el detalle suficiente para poder replicar los resultados a partir de la información descrita (manejo del paciente o de los materiales de laboratorio, parámetros dosimétricos utilizados, número de sesiones, análisis estadísticos, etc.)

9) Resultados: podrán incluir un máximo de 3 tablas y 4 figuras o fotografías. Las tablas se numerarán con números romanos y las figuras con números arábigos.

10) Discusión y conclusiones: se comentarán los resultados obtenidos en base al estado actual del conocimiento en la materia tratada, indicando cuando sea conveniente las concordancias o discrepancias encontradas con otros autores.

11) Las citas bibliográficas se enumerarán sucesivamente en el texto al final de cada frase, en números arábigos, entre paréntesis. La bibliografía o referencias se indicará al final del texto, siguiendo las normas de Vancouver. Cuando el número de firmantes sea superior a siete, se citarán los tres primeros seguidos de la abreviatura *et al.* A modo de ejemplos:

Camps-Fresneda A, Frieden IJ, Eichenfield LF, *et al.* American Academy of Dermatology guidelines of care for hemangiomas of infancy. *J Am Acad Dermatol* 1997; 37: 631-637.

Martínez-Carpio PA, Heredia García CD, Angulo Llorente I, Bonafonte Márquez E, De Ortueta D, Trelles MA. Estado actual de la cirugía refractiva: bases fundamentales para la consultoría médica en atención primaria. *Bol Soc Esp Laser Med Quir* 2008; 20: 4-10.

Los artículos para revisión se remitirán por correo electrónico, en formato WORD a doble espacio a:

Dr. Mariano Vélez González
marianovelg@hotmail.com

El Comité de Redacción facilitará el artículo para su revisión confidencial a dos expertos independientes en la temática tratada, que decidirán la aceptación o rechazo para publicación en el Boletín. La resolución de los revisores se comunicará a los autores con la mayor brevedad posible.

Atenuación-eliminación de cicatrices mediante Láser de CO₂ en fototipos oscuros: evaluación de resultados

Félix Augusto Vásquez-Lapel¹, Pedro A. Martínez-Carpio²

¹. Clínica Vásquez Lapel. Lima. Perú.

². IMC-Investiláser. Sabadell. Barcelona (España)

RESUMEN

Muchos pacientes desean eliminar cicatrices, pero hasta la fecha todavía no se dispone de un tratamiento ideal. Aquí se presentan los resultados de un estudio clínico prospectivo en población latina peruana empleando un láser de CO₂ y una serie de procedimientos fruto de una experiencia previa de cinco años que ha posibilitado una mejoría progresiva de los resultados obtenidos. El porcentaje de atenuación-reducción del conjunto de cicatrices (36 cicatrices en 17 pacientes) se estimó en un promedio del 70% y la satisfacción media de los pacientes encuestados fue de 7.6 puntos sobre 10. Algunas cicatrices prácticamente desaparecieron tal como se comprueba en las fotografías.

Palabras Clave: láser de CO₂, cicatriz, cicatriz atrófica, cicatriz hipertrófica,

INTRODUCCION

El proceso de cicatrización depende de la idiosincrasia de cada persona, dado que influyen aspectos filogenéticos y genéticos (1,2). La presencia de una cicatriz puede tener notables repercusiones estéticas, incluso funcionales, en muchas personas (3,4). A fecha de hoy todavía no existe ningún método suficientemente simple y eficaz para eliminar cicatrices, tal como se confirma en publicaciones recientes. En cambio, muchos pacientes no toleran los inestetismos que suponen dichas cicatrices, con amplia demanda para solucionarlos.

Muchos autores han encontrado buenos resultados en el tratamiento de las cicatrices atróficas e hipertróficas con láser de CO₂ ablativo y fraccional. Su longitud de onda, 10600nm (infrarrojo medio), tiene como cromóforo el agua, provocando ablación de la piel por deshidratación del tejido y formación de

nuevo colágeno. El objetivo de este estudio es evaluar la eficacia y seguridad de nuestros procedimientos con láser de CO₂ para atenuar, reducir o eliminar cicatrices atróficas e hipertróficas de muy diferente etiología y localización. Para ello se analizan los resultados en una serie prospectiva y consecutiva de pacientes sometidos a tratamiento y seguimiento, evaluando diferentes indicadores clínicos por parte del médico, del paciente, y de evaluadores independientes.

MATERIALES Y METODOS

Se ejecutó un estudio clínico prospectivo a modo de serie consecutiva de casos clínicos obtenida por reclutamiento sistemático, correspondiente a 17 pacientes, que presentaron cada uno de ellos una o más cicatrices *inestéticas*, de diferentes etiologías, características y localizaciones. Se incluyeron aquellos pacientes que acudieron a consulta para mejorar el aspecto de cicatrices visibles consideradas *inestéticas*. Se excluyeron cicatrices inmaduras de menos de 6 meses de evolución, pacientes con alteraciones orgánicas o psiquiátricas que pudiesen alterar la eficacia del tratamiento o la valoración de resultados, pacientes menores de 12 años y pacientes que no aceptaron las condiciones de participación en el estudio (cumplimentación de cuestionarios, consentimiento informado, autorización firmada para ceder imágenes fotográficas con fines científicos y compromiso de seguimiento)

Todas las intervenciones las practicó el mismo médico (FVL) utilizando el láser *Deka SmartXide®* (DEKA, Calenzano, Italia). Se trata de un moderno sistema de Láser CO₂ (10600nm) con potencias de hasta 30 W, que incluye la modalidad fraccionada.

El paciente se colocó tumbado en camilla con protección ocular, limpiando y desinfectando la zona de tratamiento. Sobre la superficie cutánea a tratar se aplicó crema anestésica

de lidocaína 2,5% y *prilocaína* 2.5% (*Emla*®). Cuando el dolor fue irresistible se procedió a anestesia *infiltrativa* con lidocaína 2% sin epinefrina. En algunos casos se decidió de entrada anestesia *infiltrativa*. En general primero se aplicó un tratamiento ablativo clásico y a continuación un fraccionado ablativo, a menudo en el mismo acto quirúrgico. Los parámetros de control en la modalidad ablativa convencional fueron variables, con potencias habituales entre 8-12 W, en emisión pulsada a frecuencia de 10Hz y duraciones de pulso de 300 ms. En la modalidad ablativa fraccionada las potencias oscilaron generalmente entre 14-20 W, con espacio entre punto y punto de 650-850 micrómetros y tiempos de permanencia de 700-1300 ms, que equivalen a dosis de DOT entre 12 a 20 mJ y una densidad del área de tratamiento entre el 10 y 20%. El número de sesiones fue variable para cada paciente y los parámetros dosimétricos fueron variables entre pacientes y entre sesiones en un mismo paciente.

Tras el tratamiento láser se indicó un ungüento *fibrinolítico* compuesto a base de *fibrinolisisina*, *desoxirribonucleasa* y cloranfenicol (*Clorelase*®, Pfizer-Perú) durante 12 días. Cuando han caído las costras se inicia tratamiento tópico *despigmentante* (Ácido *kójico*, *arbutín*, *AHAs* y *dexametasona*), durante un período variable según evolución. Este tratamiento siempre se indica de modo insistente como parte del protocolo post-láser, incluso en ausencia de pigmentación post-inflamatoria. La formulación *despigmentante* se utilizó sólo por la noche, y durante el día se aplicó una crema antiinflamatoria a base de *superóxido dismutasa* (*Sodermix*®, *Medstile* Peruana, S.A.C) y por encima una capa de *fotoprotector* solar de factor alto.

La evaluación de resultados se llevó a cabo mediante la comparación de fotografías antes-después, por diferentes evaluadores, estableciendo un grado porcentual de atenuación, siguiendo la metodología de Trelles y Martínez-Carpio, validada en diversas publicaciones internacionales (5,6). En este estudio, siguiendo las recomendaciones de *Beausang* (7), se incluyeron tres evaluadores diferentes.

Las fotografías fueron tomadas justo antes del tratamiento y en el punto de seguimiento máximo de cada paciente, indicado en cada caso clínico. Se utilizó una cámara fotográfica digital Nikon D3300 24.2 megapíxeles (Tokio, Japón) utilizando los mismos parámetros y ajustes para las fotografías antes y después e intentando un encuadre *similar* para facilitar las comparaciones.

Participaron como evaluadores del grado de atenuación el propio terapeuta experto en cicatrices y en el empleo del láser *Deka SmartXide*® (FVL), un médico-cirujano con amplia experiencia en valoración de cicatrices post-quirúrgicas (KDM) y

un estudiante del último año de Medicina (FEV) (ambos últimos ajenos y ciegos a la investigación). Se consideró una escala de mejoría porcentual de 100 puntos, con valores discriminantes de 10 puntos, donde 50 puntos significa la reducción a la mitad de la cicatriz y 100 puntos la desaparición total de la cicatriz. Las fotografías antes-después se compararon visualizándolas en una pantalla de ordenador personal, ampliando y magnificando las imágenes de cada cicatriz.

El grado de satisfacción de los pacientes se evaluó mediante una escala de gradación de 11 puntos (0-10), donde 0 puntos indican insatisfacción completa o resultado pésimo y 10 puntos satisfacción completa. La valoración de la satisfacción se llevó a cabo en el momento de tomar la fotografía después de la recuperación de la última sesión de tratamiento, mostrando al paciente la fotografía inicial y final, para facilitarle una mejor apreciación del resultado.

A todos los pacientes se les preguntó sobre el grado de dolor experimentado durante la intervención, en una escala de 11 puntos (0-10), donde 0 puntos corresponde a dolor nulo y 10 puntos a dolor máximo e irresistible. La valoración del dolor se llevó a cabo justo después de la primera sesión de tratamiento, en el momento en que el paciente se incorporó sentado en la camilla.

Para objetivar datos de seguridad se anotaron en la historia clínica posibles contratiempos sucedidos durante la intervención, posibles reacciones adversas inmediatas o potenciales complicaciones o efectos adversos que podrían aparecer a corto o largo plazo durante el período de seguimiento.

El análisis estadístico descriptivo de la serie completa se centró en la media o promedio, moda, rango y porcentajes de todos los valores una vez tabulados.

RESULTADOS

Se reclutaron 17 pacientes de nacionalidad peruana (10 varones y 7 mujeres), con una media de edad de 29,5 años (rango= 13-60), predominando los *fototipos* de *Fitzpatrick* IV y V propios del mestizaje amerindio. Siete casos presentaron cicatrices únicas y diez casos cicatrices múltiples, con un total de 36 cicatrices. La causa más frecuente de la cicatriz fue la traumática (trece casos), incluyéndose además tres casos de cicatrices post-quirúrgicas y un caso de cicatrices por acné. La mayoría de pacientes presentaron cicatrices mixtas (atróficas-hipertróficas). Los principales datos descriptivos y de resultados de la serie de casos clínicos se resumen en la Tabla I.

N	SEXO	EDAD	CICATRIZ	ETIOL	DOLOR	SAT	AE1	AE2	AE3
1	V	18	M	T	2 (*)	10	60	70	50
2	V	45	U	T	2 (*)	10	90	90	100
3	M	21	U	PQ	9	7	40	60	40
4	V	25	M	T	7	4	70	60	70
5	V	27	U	T	8	7	90	90	90
6	M	38	M	T	7	7	80	90	80
7	M	21	U	PQ	3 (*)	7	50	30	30
8	M	13	U	T	8	4	60	60	70
9	V	28	M	A	5	4	40	40	50
10	V	22	M	T	1 (*)	7	70	80	70
11	V	38	M	T	7	10	70	70	60
12	M	32	U	T	7	4	60	70	80
13	V	42	M	T	10	9	50	60	50
14	M	60	M	T	10	10	90	90	100
15	V	24	M	T	8	10	90	90	90
16	V	22	M	T	9	9	80	70	70
17	M	26	U	PQ	4	10	90	90	80

Tabla 1. Principales datos descriptivos y de evaluación de la serie:

N (número de paciente), Sexo (V: Varón, M: Mujer), Edad (en años), Cicatriz (U: Única, M: Múltiples), Etiología (T: Traumática, PQ: Post-Quirúrgica, A: acné), Dolor (Grado de dolor referido por el paciente, escala 0-10), (*) Pacientes a quienes se aplicó de entrada anestesia infiltrativa, SAT (Grado de satisfacción referido por el paciente, escala 0-10), AE1, AE2 y AE3 (Atenuación o reducción porcentual de las cicatrices según los evaluadores FVL, KDM y FEV, respectivamente)

Las figuras 1-5 corresponden a los pacientes número 5, 8, 10, 15 y 17 de la Tabla 1, respectivamente, y son ejemplos representativos de la serie.

La satisfacción media de la muestra con los resultados obtenidos fue de 7,6 puntos (rango= 4-10, moda= 10). Cuatro pacientes puntuaron satisfacciones inferiores a 5 puntos, sin lograr cubrir sus expectativas. Los trece pacientes restantes mostraron una buena satisfacción y la puntuación más frecuentemente reportada en la serie fue de 10 puntos. El grado de satisfacción de los resultados indicado por cada uno de los pacientes se muestra en la Tabla 1.

El porcentaje promedio de atenuación o reducción de las cicatrices, observado por el propio terapeuta (evaluador 1, FVL) fue del 69% (rango= 40%-90%). Las atenuaciones observadas por los evaluadores independientes 2 y 3 (KDM



ANTES

DESPUÉS

Figura 1. Varón de 27 años de edad, refiere haber sufrido un accidente con una lata cuando era niño. Acude a consulta presentando una cicatriz hipertrófica, eritematosa y deprimida en la nariz. Se realizan 3 sesiones de láser de CO₂ no fraccionado en toda la punta nasal. El tiempo de tratamiento fue de 12 meses obteniendo los resultados que se observan aquí.



ANTES

DESPUÉS

Figura 2. Adolescente de 13 años de edad, sufre una mordedura de perro hace 5 años. Producto de tal agresión presenta a la inspección una cicatriz hipertrófica en la comisura del labio, lado izquierdo. Se realizan 5 sesiones, las dos primeras de láser de CO₂ no fraccionado y las tres últimas en modo fraccionado. Al año se observan los resultados mostrados en la fotografía.

y FEV), fueron respectivamente del 71% (rango= 30%-90%), y del 69% (rango=30%-100%). En esta escala se escogieron valores discriminantes de 10 puntos (sólo discrimina cambios porcentuales de 10 en 10). Las puntuaciones fueron concordantes entre los tres evaluadores, con un resultado del 70% de reducción del conjunto de cicatrices analizadas en su globalidad. Los porcentajes de atenuación para cada caso particular se especifican en la Tabla 1. Las figuras 1-5



ANTES

DESPUÉS

Figura 3. Varón de 22 años, sufre un accidente con vidrios rotos, producto de ello resultan tres cicatrices hipertróficas en mejilla derecha. Se realizan 3 sesiones de láser de CO₂ y se muestran los resultados obtenidos al año.



ANTES

DESPUÉS

Figura 4. Varón de 24 años, es asaltado y sufre un corte lineal oblicuo en la mejilla izquierda y en ceja del mismo lado, resultando una cicatriz mixta (zonas hipertróficas y atróficas). Se le realizan 2 cirugías plásticas, luego de lo cual acude a consulta y decide realizar un tratamiento láser de CO₂ modo fraccionado y no fraccionado. Tras cuatro sesiones se obtienen los resultados mostrados en la imagen.

muestran las imágenes antes-después representativas de diferentes casos.

No se observaron complicaciones *intraoperatorias* de ningún tipo durante las intervenciones. El principal efecto adverso fue el dolor. Cuando sólo se aplicó anestesia tópica el procedimiento fue bastante doloroso, pero soportable, en la mayoría de pacientes. El grado promedio de dolor fue de 7,6 puntos (rango= 4-10), cuando no se empleó anestesia



ANTES

DESPUÉS

Figura 5. Mujer de 26 años de edad, con antecedentes de implante mamario hace 3 años. Acude a consulta para mejorar la cicatriz hipertrófica en la región periareolar de la mitad inferior. Se realiza una única sesión de láser de CO₂ no fraccionado. A los 6 meses se evidencian los resultados de las imágenes.

infiltrativa. Los casos 13 y 14 no soportaron el dolor y se trataron con anestesia *infiltrativa*, continuando el procedimiento sin incidencias. Cuando se aplicó anestesia *infiltrativa* desde el inicio, el dolor fue escaso (media= 2 puntos, rango= 1-3). Ningún paciente abandonó el estudio a causa del dolor. Las puntuaciones de la escala de dolor percibidas para cada paciente se especifican en la Tabla I.

Las heridas fueron algo dolorosas y molestas durante las primeras horas (100% de casos), pero raramente transcurridas 24 horas (2/17= 11%). El primer y segundo día se observó destacada inflamación y edema que fue desapareciendo a partir del tercer día. El proceso de *recicatrización* cursa con la formación de costras más o menos profundas en función de la intensidad del tratamiento. Cuando se utiliza el tratamiento fraccionado las costras suelen caer al cabo de una semana, mientras que con el tratamiento ablativo clásico no se desprenden hasta transcurridas entre 2 y 3 semanas.

Durante la curación de las heridas no se observaron infecciones de ningún tipo. En la paciente número 14 se observó hipopigmentación, sólo en la cicatriz del dorso de la nariz, en la de la ceja no, y no se dieron otros casos de hipopigmentación o hipocromía en ningún otro paciente de la serie. La hiperpigmentación, en cambio, se observó en 15 de los 17 pacientes (88%). Por este motivo más que una complicación debería considerarse un efecto adverso al cual están expuestos todos los tratados con láser de CO₂, tanto fraccionado como no fraccionado. Las *hiperpigmentaciones* desaparecieron en todos los casos con el uso de cremas *despigmentantes*. Los casos 10 y 16 presentaron una recidiva. El caso número 10 en el labio y en el caso 16 sólo en una de las cicatrices de la mandíbula. Por lo tanto el porcentaje de recidivas fue muy bajo si se tiene en cuenta el total de cicatrices tratadas en los 17 pacientes, dado que muchos casos presentaban cicatrices múltiples. Sobre 36 cicatrices tratadas, el porcentaje de recidivas fue del 5,5%.

DISCUSION

El propósito principal de este estudio ha sido establecer un porcentaje de atenuación de las cicatrices después del tratamiento láser, así como eventuales complicaciones, en las condiciones de uso habitual de nuestros procedimientos. Esto tiene gran interés para nosotros en el momento de orientar al paciente sobre las expectativas que se esperan después del tratamiento.

Los procedimientos láser empleados han resultado efectivos y suficientemente seguros en la serie estudiada, con un perfil de efectividad/seguridad muy favorable. Por este motivo, la eficacia del método podría ser aún mayor, puesto que este estudio no se ha llevado a cabo en condiciones experimentales ideales (eficacia), sino que se ha llevado a cabo en nuestras condiciones reales de trabajo diario (efectividad). La principal diferencia entre las condiciones ideales y reales radica en el número de sesiones necesarias para obtener resultados definitivos. Por diferentes motivos consideramos que en algunos pacientes todavía no se han completado las sesiones totales necesarias para dar el alta definitiva, y por ello podría incrementarse el valor promedio de eficacia que hemos constatado.

Este estudio es, en lo básico, un peritaje técnico de nuestros procedimientos donde han participado dos evaluadores externos independientes. Ahora, con base científica, podemos comunicar a nuestros pacientes que en líneas generales somos capaces de reducir las cicatrices al menos en un 70% de promedio, teniendo en cuenta que algunos casos podrían obtener mejorías adicionales aumentando el número de sesiones. También comprobamos que algunas cicatrices tanto atróficas como hipertróficas de dimensiones y grosor considerables pueden atenuarse en más del 90% logrando, en la práctica, desaparecer en las fotografías.

Según indican Asilian y cols. los *resurfacings* ablativos con láser de CO₂ para cicatrices tienen grados de eficacia muy variables entre estudios, que oscilan entre el 25% y el 90% (8). Nuestros resultados se mueven en unos rangos comprendidos entre el 30-100%, pero alcanzando un promedio del 70% y en algunos casos consiguiendo la práctica desaparición de la cicatriz.

La búsqueda de resultados de otros autores en la base de datos *Medline*, que hayan utilizado el mismo láser que nosotros para tratar cicatrices (*Deka SmartXide®*), al efecto de comparar resultados, ha sido poco productiva. Sólo se han encontrado dos artículos, sin suficientes datos de eficacia clínica (9,10). Omi y cols. aplican sólo la modalidad fraccional para tratar cicatrices atróficas de acné, y valoran los resultados

en base a biopsias. Concluyen que la eficacia del láser para esta indicación es muy alta (9). Alexiades-Armenakas y cols. también emplean el mismo láser para tratar cicatrices y estrías, con una metodología diferente a la utilizada aquí, con excelentes resultados pero no comparables por diferencias en el diseño del estudio (10). Estos autores sólo utilizan la modalidad fraccional ablativa, sin la intensidad del tratamiento ablativo convencional que nosotros empleamos generalmente antes de aplicar el fraccionado en un segundo paso.

Somos conscientes de las críticas que tiene el láser de CO₂ en su forma ablativa convencional no fraccional por las lentas recuperaciones y por los muchos efectos adversos y complicaciones descritas, como infecciones y, muy especialmente, por los altos índices de recidivas que han encontrado algunos expertos. En nuestro estudio no hemos observado complicaciones importantes, y las recidivas han sido anecdóticas, posiblemente por llevar a cabo combinaciones de tratamiento ablativo convencional y fraccional ablativo, teniendo en cuenta que el tratamiento de cada cicatriz debe ser individualizado y que el tiempo de tratamiento de las cicatrices es variable y depende de muchos aspectos.

No se conoce la prevalencia de las cicatrices *inestéticas* en Perú. En España se dispone de un interesante estudio de prevalencia que nos da buena idea de por dónde van las cifras. R. Taberner y cols. (11) entrevistaron a 1.600 adultos con una edad media 46 años. El 66% de los entrevistados refería tener alguna cicatriz o marca en alguna parte del cuerpo. Las cicatrices de origen quirúrgico fueron las reportadas con mayor frecuencia (45%), casi igual que las de origen mecánico (44%). Entre las mujeres fueron más frecuentes las cicatrices de origen quirúrgico, mientras que los hombres referían con mayor frecuencia cicatrices debidas a factores mecánicos. La prevalencia de cicatrices de origen quirúrgico aumentó con la edad. Los jóvenes entre 18 y 34 años fueron los que referían más cicatrices relacionadas con procesos infecciosos. El 30,4% de las cicatrices se localizaron en el abdomen, y el 16,4% en la cara. Las mujeres referían más cicatrices en la zona del abdomen, mientras que los varones presentaban más cicatrices en la cabeza y en las manos. Un 12% de la población encuestada que presentó alguna cicatriz indicó molestias o insatisfacción con sus cicatrices: hasta una tercera parte indicó que la cicatriz le dolía y a un 20% le picaba o escocía. Un 20% de los encuestados con cicatrices afirmó que le habría gustado que el médico o el farmacéutico le indicase qué productos eran capaces de reducir o ayudar a disimular las cicatrices, y hasta un 42% señaló que si en el momento en que se produjo la cicatriz se le hubiese indicado la existencia de tales productos habría utilizado un reductor de cicatrices (11).

Al igual que estos autores (11), constatamos que la prevalencia de cicatrices, también entre la población peruana, es muy elevada, con una amplísima demanda social para eliminarlas, y, en cambio, se puede considerar que es insuficiente el conocimiento y la disponibilidad de tratamientos sencillos y efectivos para reducir su presencia y su repercusión en la vida diaria. Creemos que en el Perú la prevalencia podría ser incluso mucho más elevada que en España, por los condicionantes demográficos, sociales, accidentales, y de agresiones, que se han relatado en algunos de nuestros casos, por un fenotipo de piel oscura propia del mestizaje amerindio predominante, probablemente más proclive a desarrollar cicatrices hipertróficas y queloides que el fenotipo caucásico, por las no infrecuentes cicatrices por *Leishmania* que atendemos en nuestras consultas, y que no se observan en España, y por la alta prevalencia del acné en Perú que tiene tendencia a formar cicatrices.

En conclusión, en base a nuestra información y a todo el contenido de este estudio, insistimos en que no existen métodos idóneos para eliminar cicatrices y que cualquier nuevo método que pueda aparecer, será de gran éxito cuanto más eficaz y cuanto más incruento. De momento, lo que tenemos disponible no funciona demasiado bien y en muchos casos son necesarios tratamientos agresivos y combinados para obtener buenos resultados. Aquí se comprueba que el láser de CO₂ en su modalidad ablativa combinada con la ablativa fraccionada ofrece resultados muy favorables, con escasas recurrencias y complicaciones, siendo en estos momentos, en nuestra opinión, un tratamiento de primera elección. Sin embargo, se deben soportar las incomodidades de la intervención y de todo el proceso post-operatorio, que puede resultar tedioso. Si el objetivo es aumentar la eficacia, no queda más remedio que soportar mayores efectos adversos y la necesidad de mayores cuidados. Si el paciente entiende bien este concepto, mejora la adherencia y soporta mucho mejor el post-operatorio, puesto que lo que todos los pacientes tienen claro es que quieren reducir sus cicatrices lo máximo posible, es decir, eliminarlas, sobretudo en cara, que destacan entre las más *inestéticas*. La experiencia nos enseña a infiltrar anestesia de entrada en aquellas lesiones en las que se prevee un tratamiento más intenso, y los cuidados post-operatorios de las primeras semanas facilitan recuperaciones bien llevaderas y relativamente rápidas. En nuestra Clínica tratamos todas las cicatrices con láser de CO₂ (12), independientemente que en algunos casos podamos emplear tratamientos complementarios al láser para optimizar los resultados (13).

BIBLIOGRAFIA

1. Singer AJ, Clark RA. *Cutaneous Wound Healing*. N Eng J Med 1999; 341: 738 – 746.
2. Enoch S, Leaper DJ. *Basic Science of Wound Healing*. Surgery 2007; 26: 31 –37.
3. Contenido docente. *Máster en Láser y Fototerapia en Patología Dermato-Estética*. Colegio Oficial de Médicos de Barcelona y Universidad de Barcelona. CEC-COMB, 2017.
4. Contenido docente. *Máster en Medicina Estética y del Bienestar*. Colegio Oficial de Médicos de Barcelona y Universidad de Barcelona. CEC-COMB, 2017.
5. Trelles MA, Martínez-Carpio PA. *Attenuation of acne scars using high power fractional ablative unipolar radiofrequency and ultrasound for transepidermal delivery of bioactive compounds through microchannels*. Lasers Surg Med 2014; 46: 152-159
6. Trelles MA, Martínez-Carpio PA. *Clinical and histological results in the treatment of atrophic and hypertrophic scars using a combined method of radiofrequency, ultrasound, and transepidermal drug delivery*. Int J Dermatol 2016; 55: 926-933.
7. Beausang E, Floyd H, Dunn KW, et al. *A New Quantitative Scale for Clinical Scar Assessment*. Plast Reconstr Surg 1998, 102: 1954-61.
8. Asilian A, Salimi E, Faghih G, Dehghani F, Tajmiriahi N, Hosseini SM. *Comparison of Q-switched 1064nm Nd:YAG laser and fractional CO₂ laser efficacies on improvement of atrophic facial acne scars*. J Res Med Sci 2011; 16:1189–1195.
9. Omi T, Kawana S, Sato S, Bonan P, Naito Z. *Fractional CO₂ laser for the treatment of acne scars*. J Cosmet Dermatol 2011; 10: 294-300
10. Alexiades-Armenakas M, Sarnoff D, Gotkin R, Sadick N. *Multi-center clinical study and review of fractional ablative CO₂ laser resurfacing for the treatment of rhytides, photoaging scars and striae*. J Drugs Dermatol 2011; 10: 352-362
11. Taberner Ferrer R et al. *Prevalencia de las cicatrices en la población española y su abordaje terapéutico*. Piel 2005; 20: 63-67.
12. Vázquez-Lapel FA, Martínez-Carpio PA. *Atenuación de cicatrices atróficas e hipertróficas con láser de CO₂: resultados en 17 pacientes. Comunicación breve (poster)*. XXVIII Congreso Nacional de la Sociedad Española de Láser Médico-Quirúrgico (SELMQ), Málaga, 2020.
13. Vázquez-Lapel FA. *Eliminación de cicatrices con láser de CO₂ y resultados de un caso complementado con subcisiones. Comunicación oral*. XXVIII Congreso Nacional de la Sociedad Española de Láser Médico-Quirúrgico (SELMQ), Málaga, 2020.

Correspondencia

Dr. Félix A. Vázquez Lapel M.D.

Clínica Vázquez Lapel

Avda. José Larco 743. Miraflores 15074. Lima. Perú.

E-mail: dr.vasquezlapel@gmail.com

Eficacia y seguridad del Láser modalidad ablativa fraccional (CO₂ 10.600 nm) vs modalidad no ablativa fraccional (Er:Glass 1540/1550 nm) para el tratamiento de las cicatrices producidas por acné. Revisión sistemática.

Irene Pizarro Egea¹, Pedro A. Martínez-Carpio², Mariano Vélez González³.

¹. Centro Médico Maresme.

². IMC-Investiláser. Sabadell. Barcelona

³. Servicio Dermatológico Park Salut Mar y Centro Médico RONEFOR. Barcelona

RESUMEN

Introducción

El acné es una dermatosis frecuente de etiología multifactorial. Esta entidad afecta principalmente a población juvenil con una prevalencia de más del 80% y persiste en la edad adulta hasta en el 50% de los casos. Las cicatrices atróficas, hipertróficas y queloides pueden ocurrir en hasta el 95% de los pacientes con acné. Las cicatrices atróficas son las más frecuentes y se clasifican según su presentación clínica en onduladas o tipo *rolling*, pica-hielo o *ice-pick* y en vagón o *boxcar*. La evolución de las técnicas de rejuvenecimiento ha propiciado la aparición de una serie de sistemas láser que permiten tratar las cicatrices producidas por acné con procedimientos cada vez menos agresivos, sometiendo a los pacientes a periodos de convalecencia más breves y a procedimientos anestésicos menos invasivos.

Objetivos

Objetivo principal: Evaluar la eficacia y efectos adversos del láser CO₂ ablativo fraccionado 10.600 nm versus el láser Er:Glass 1540/1550 nm no ablativo fraccionado para el tratamiento de las cicatrices producidas por acné.

Objetivo específico: Determinar cuál es el mejor sistema láser (CO₂ fraccionado 10.600 nm versus Er:Glass 1540/1550 nm) para el tratamiento de las cicatrices post-acné atendiendo al beneficio/riesgo que presenta.

Material y métodos

Búsqueda y selección en *Pubmed-Medline* y a través del *Cercabib CRAI UB* (Universidad de Barcelona) de artículos completos de todo el periodo de conocimiento histórico basados en estudios clínicos originales en pacientes y en lengua inglesa. Se complementa la búsqueda en Google Académico y en Internet. Para la introducción y discusión se analizan estudios y revisiones sistemáticas sobre prevalencia, factores de riesgo, patogénesis, fisiopatología y prevención de las cicatrices producidas por acné, así como publicaciones que hacen referencia a la fototermólisis fraccional.

Resultados

Se encuentran 16 estudios clínicos (aleatorizados y controlados) que evalúan la eficacia y seguridad del láser fraccionado de CO₂ y/o del láser Er:Glass 1540-1550 nm que cumplen además con los criterios de inclusión planteados para el presente trabajo. Las tasas de eficacia oscilan entre el 40-90% con ambos sistemas láser, siendo el grado de satisfacción de los pacientes acorde con los criterios de evaluación de la mejoría clínica. La incidencia de efectos adversos es baja y por lo general de carácter leve y transitorio, especialmente con el empleo de Er:Glass 1540-1550 nm.

Conclusiones

Tanto el láser de CO₂ fraccionado como Er:Glass 1540-1550 nm resultan seguros y eficaces para atenuar las cicatrices

producidas por acné siendo este último el que presenta mejor perfil de eficacia y seguridad, produciendo un eritema transitorio sin que se formen costras ni heridas en el post-operatorio que obliguen a interrumpir el ritmo de vida normal y ofreciendo menos dolor; a pesar de que el primero muestra unas tasas de eficacia ligeramente superiores (diferencia no suficientemente significativa). Ambos representan una alternativa terapéutica de gran interés y pueden emplearse tanto en monoterapia como en combinación con otros tratamientos y técnicas diferentes a los dispositivos lumínicos.

Palabras clave

Acne scars, Fractional Carbon Dioxide laser, Erbium Glass laser, Fractional 1540 nm laser, Fractional 1550 nm laser, ablative laser, non ablative laser, Fractional Photothermolysis.

SUMMARY

Introduction

Acne is a common *dermatosis* of multifactorial etiology. This entity mainly affects the youth population with a prevalence of more than 80% and persists in adulthood in up to 50% of cases. Atrophic, hypertrophic and keloid scars can occur in up to 95% of acne patients. Atrophic scars are the most frequent and are classified according to their clinical presentation in rolling, ice-pick or boxcar type. The evolution of rejuvenation techniques has led to the appearance of laser systems series that allow acne scars to be treated with increasingly less aggressive procedures, subjecting patients to shorter convalescence periods and less invasive anesthetic procedures.

Objetives

Main *objective*: Evaluate the efficacy and adverse effects of the 10,600 nm fractional ablative CO₂ laser versus the *Er:Glass* 1540/1550 nm non-ablative fractional laser for the treatment of acne scars.

Specific *objective*: Determine which is the best laser system (CO₂ fractionated 10.600 nm versus *Er:Glass* 1540/1550 nm) for the treatment of post-acne scars according to the benefit / risk it presents.

Material and methods

Search and selection in *Pubmed*-Medline and through the *Cercabib* CRAI UB (University of Barcelona) of complete articles of the entire period of historical knowledge based on original clinical studies in patients, in *english*. The search is expanded in Google Scholar and on the Internet. For the introduction and

discussion, studies and systematic reviews on prevalence, risk factors, pathogenesis, pathophysiology and prevention of acne scars are analyzed, as well as publications that refer to fractional *photothermolysis*.

Results

16 clinical studies (randomized and controlled) that evaluate the efficacy and safety of the fractional CO₂ laser and / or the *Er:Glass* 1540-1550 nm laser —that also meet the inclusion criteria proposed for this work— are found. Efficacy rates range between 40-90% with both laser systems, the degree of patient satisfaction being consistent with the evaluation criteria of clinical improvement. The incidence of adverse effects is low and usually mild and transient, especially with the use of *Er:Glass* 1540-1550 nm.

Conclusions

Both the fractionated CO₂ laser and *Er:Glass* 1540-1550 nm are safe and effective for attenuating acne scars, the latter presenting the best efficacy and safety profile, producing a transient erythema without scabs or post-operative wounds that force to interrupt the normal rhythm of life and offering less pain, although the former has slightly higher efficacy rates (difference not significant). Both represent a therapeutic alternative of great interest and can be used both in monotherapy and in combination with other treatments and techniques other than light devices.

Keywords

Acne scars, Fractional Carbon Dioxide laser, Erbium Glass laser, Fractional 1540 nm laser, Fractional 1550 nm laser, ablative laser, non ablative laser, Fractional Photothermolysis.

INTRODUCCION

El acné es una enfermedad multifactorial y una de las dermatosis más frecuentes. Esta entidad afecta principalmente a la población juvenil, con una prevalencia de más del 80% entre los adolescentes y persistiendo en la edad adulta hasta en el 50% de los casos (1). El acné vulgar es una enfermedad de gran impacto psicológico y social, que incrementa la ansiedad, la depresión y el aislamiento social, por lo que la tendencia actual es iniciar el tratamiento lo más temprano posible para evitar las cicatrices físicas y las secuelas psicológicas (1-5). Las cicatrices —atróficas, hipertróficas y queloides— pueden ocurrir en hasta el 95% de los pacientes con acné (6,7). Las cicatrices atróficas son las más frecuentes y se clasifican según su presentación clínica en onduladas (*rolling*), que

son generalmente superficiales y de bordes no definidos; pica - hielo (*ice-pick*), que son profundas con bordes afilados, y en vagón (*boxcar*), que son depresiones de la piel que se caracterizan clínicamente por presentar forma redonda u ovalada con bordes nítidos cortantes (7–11).

El abordaje médico-estético de las secuelas producidas por acné vulgar incluye un amplio arsenal de procedimientos y técnicas (radiofrecuencia, ultrasonidos, *peelings* químicos, dermoabrasión, rellenos, *subcisión*, etc.), entre las que se incluye el láser, que logran atenuar las cicatrices post-acné (1,2,7,12), consiguiéndose con este último unas tasas de eficacia moderadas-altas y unos niveles igualmente óptimos de satisfacción.

La evolución de las técnicas de rejuvenecimiento ha propiciado la aparición de una serie de sistemas láser que permiten tratar las cicatrices producidas por acné a dosis similares a las utilizadas en el tratamiento de las arrugas, siendo necesarias menos sesiones, y con procedimientos cada vez menos agresivos, sometiendo a los pacientes a periodos de convalecencia más breves y a procedimientos anestésicos menos invasivos.

El principal fundamento científico para el empleo de los láseres fraccionales en el tratamiento de las cicatrices post-acné radica en la capacidad de éstos para promover la reorganización de fibras elásticas y la *neocolagenogénesis* en dermis (13,14).

La fototermólisis fraccional, tanto en su modalidad ablativa como no ablativa, supone un avance significativo en el tratamiento de las cicatrices *acneicas* por demostrarse eficaz y presentar un índice de complicaciones potenciales claramente inferior respecto a los dispositivos láser no fraccionales, así como un menor tiempo de recuperación (1,15–17). Dentro de los ablativos fraccionados, el láser de CO₂ 10600 nm es considerado el “*gold standard*” (18,19), y dentro de los no ablativos fraccionados, el láser de *Erbio-Glass* —también conocido como láser de fibra óptica dopada con Erbium— con longitud de onda 1540-1550 nm se ha venido utilizando ampliamente y se sigue utilizando a pesar de contar, entre otros, con el sistema *ResurFX*® 1565 nm —láser de diodo con longitud de onda próxima al erbio— y que a posteriori se desarrollaron los láseres fraccionados de picosegundos 532, 755 y 1064 nm (20,21), cuyo empleo presenta la ventaja de requerir periodos de convalecencia que van entre varias horas a un día como máximo, además de ser aconsejables para pieles oscuras.

Los láseres ablativos como el láser fraccionado CO₂ penetran hasta la dermis, eliminan parte de la epidermis por vaporización y al re-epitelizarse, rellenan con nuevo colágeno los defectos

existentes. Son más invasivos, forman heridas y costras, pudiendo presentar otros riesgos asociados como infección, cambios de pigmentación y cicatriciales (1,19,23,25). Están especialmente indicados en el tratamiento de cicatrices por acné de grado moderado (11) y pieles envejecidas o dañadas al mejorar el aspecto de las cicatrices y conseguir mayor tonicidad de la piel con efecto *lifting*.

Los láseres no ablativos—también denominados *subablativos*— como el *Erbio-Glass*, tienen un efecto *termocoagulativo*. Al no eliminar la epidermis no producen costras y carecen prácticamente de efectos adversos. Atenuan eficazmente las cicatrices leves (11) mejorando la textura y tono de la piel, pero con menor efecto tensor que el láser fraccionado de CO₂ (19). El dolor tras su aplicación es mejor tolerado, pero se requieren más sesiones de tratamiento respecto al modo ablativo (15,19,26).

OBJETIVOS

Objetivo principal: Evaluar la eficacia y efectos adversos del láser CO₂ ablativo fraccionado 10.600 nm versus el láser *Er:Glass* 1540/1550 nm no ablativo fraccionado para el tratamiento de las cicatrices producidas por acné.

Objetivo específico: Determinar cuál es el mejor sistema láser (CO₂ fraccionado 10.600 nm versus *Er:Glass* 1540/1550 nm) para el tratamiento de las cicatrices post-acné atendiendo al beneficio/riesgo que presenta.

MATERIAL Y METODOS

Diseño

El diseño del trabajo consiste en una revisión sistemática de artículos completos de todo el periodo de conocimiento histórico basados en estudios clínicos originales en pacientes, en lengua inglesa, extraídos de la base de datos *Pubmed-Medline* y a través del *Cercabib* CRAI UB (Universidad de Barcelona). Se procede también a un rastreo en Internet y en Google Académico para tratar de localizar publicaciones científicas no encontradas con los anteriores buscadores. Adicionalmente, se consultan artículos que tienen relevancia en cuanto a prevalencia, factores de riesgo, patogénesis, fisiopatología y prevención de las cicatrices producidas por acné, así como publicaciones —estudios y revisiones sistemáticas— que hacen referencia a la fototermólisis fraccional y se utilizan para desarrollar los apartados introducción y discusión del trabajo.

Estrategia de búsqueda

La estrategia de búsqueda se efectúa a partir de la combinación de las siguientes palabras clave, aplicando el filtro de idioma, estudio clínico y realizado en humanos, para lo cual se utiliza también el operador *booleano* “and”:

Acne scars, Fractional Carbon Dioxide laser, Erbium Glass laser, Fractional 1540 nm laser, Fractional 1550 nm laser, ablative laser, non ablative laser, Fractional Photothermolysis.

Criterios de inclusión

Ensayos sobre todo tipo de cicatrices (atróficas, hipertróficas y queloides), hombres y mujeres indistinto, rango de edad desde jóvenes a mayores y todos los grados de cicatrices de acné (leve a severo). Además de estudios clínicos y estudios comparativos, se incluyen también estudios piloto o preliminares.

Criterios de exclusión

Ensayos con láseres que no sean objeto de este estudio o con otras modalidades de tratamiento, cicatrices que no sean producidas por acné, presencia de lesiones activas de acné al inicio del estudio, agravamiento y/o recurrencia del acné durante el estudio y pacientes que hubieran recibido tratamiento con láser u otros tratamientos cosméticos con anterioridad al inicio del estudio o bien que hubieran sido tratados con corticoides y/o hidroquinona; así como también estudios que no sean aleatorizados, controlados y prospectivos, ensayos clínicos que no traten sobre la eficacia y/o seguridad de los láseres en estudio, revisiones sistemáticas, metaanálisis, reportes de series de casos, experiencias de autor y comunicaciones.

Extracción de datos

En cinco de los trabajos seleccionados aparece el artículo completo en *Pubmed-Medline*, mientras que en otros nueve para obtenerlos completos se acude a la base de datos del *Cercabib* del Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación de la Universidad de Barcelona.

La estrategia llevada a término para recopilar las fuentes se efectúa a partir de las siguientes secuencias de búsqueda:

- A. [Acne scars and Fractional Carbon Dioxide laser con el filtro “realizado en humanos y lengua inglesa”] = 75 artículos.
- B. [Acne scars and Erbium Glass laser con el filtro “realizado en humanos y lengua inglesa”] = 17 artículos.
- C. [Acne scars and Fractional Carbon Dioxide laser con el filtro “estudio clínico, en humanos y lengua inglesa”] = 25 artículos.

- D. [Acne scars and Erbium Glass laser con el filtro “estudio clínico, en humanos y lengua inglesa”] = 6 artículos.
- E. [Acne scars and ablative laser con el filtro “estudio clínico, en humanos y lengua inglesa”] = 43 artículos.
- F. [Acne scars and non ablative laser con el filtro “estudio clínico, en humanos y lengua inglesa”] = 24 artículos.
- G. [Acne scars and Fractional 1540 nm laser con el filtro “estudio clínico, en humanos y lengua inglesa”] = 3 artículos.
- H. [Acne scars and Fractional 1550 nm laser con el filtro “estudio clínico, en humanos y lengua inglesa”] = 7 artículos.

De los artículos revisados, 14 están relacionados con el objetivo planteado para el presente trabajo y 186 se han descartado tras realizar una lectura crítica por los siguientes motivos:

- 12 son revisiones sistemáticas, 2 metaanálisis, 1 reporte de un caso, 9 reportes de series de casos, 2 estudios sin aleatorizar, 1 estudio no controlado, 2 estudios cuasi-experimentales, 3 estudios analíticos observacionales (Cohortes/Casos y Controles), 1 estudio retrospectivo, 1 experiencia de autor y 2 comunicaciones.
- 36 hacen referencia a otros láseres y/o modalidades de tratamiento.
- 4 no hacen referencia a cicatrices producidas por acné.
- 2 no hacen referencia a tratamiento de cicatrices producidas por acné sino a tratamiento de arrugas faciales.
- 3 hacen referencia a cicatrices no producidas por acné (quirúrgicas, traumáticas, por quemadura,...).
- 6 incluyen pacientes con lesiones inflamatorias de acné durante el tratamiento y en 3 de los artículos algunos pacientes presentaron además exacerbación del acné como efecto adverso.
- 1 artículo en el cual el 25% de la muestra presentó empeoramiento de las cicatrices de acné debido a la recurrencia del acné con formación de nuevas cicatrices.
- 1 artículo en el cual el tratamiento previo de las cicatrices *acneicas* no fue un criterio de exclusión.
- 1 artículo en el cual el 66,6% de la muestra había sido tratada con láser y el 86,6% había recibido tratamiento químico previamente al inicio del estudio.
- 1 artículo en el cual el 22,58% de la muestra había sido tratada con IPL antes de la inscripción en el ensayo clínico.
- 1 artículo en el que algunos pacientes habían recibido tratamiento previo con un compuesto de hidroquinona-retinoide-esteroide (*Tri-Luma®*) para el tratamiento de las cicatrices producidas por acné.
- 1 artículo en el cual aquellos pacientes de piel oscura comenzaron a aplicar una crema galénica blanqueadora (ácido *glicólico* al 4%, hidroquinona al 4%, butirato de hidrocortisona al 0,01%) 10 días antes de cada tratamiento.
- 1 artículo en el que todos los pacientes fueron tratados con crema de hidroquinona al 4% desde dos semanas antes del

inicio del estudio hasta un mes después de la última sesión de tratamiento.

- 2 artículos no tratan sobre la eficacia y/o seguridad de los láseres en estudio.
- 83 son artículos repetidos.
- 1 es un estudio que es continuación de otros estudios clínicos previos realizados, por lo que no contiene toda la información.
- 5 no se encuentra el artículo completo, sólo el *abstract*.
- 1 artículo que trata sobre el láser fraccionado de CO₂ en exclusividad para el tratamiento del envejecimiento cutáneo y cicatrices de acné pero incluye a estudio un único sujeto con cicatrices de acné.

Finalmente, se amplía la búsqueda a la red Internet y en Google Académico empleando las mismas secuencias de palabras clave, encontrándose dos artículos no indizados en *Medline* que cumplen también con el objetivo del trabajo.

Análisis de datos

Todos los estudios analizados, al tratarse de ensayos clínicos —aleatorizados y controlados—, se corresponden con un nivel de evidencia científica *Ib* según la clasificación de la *Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ)*, lo cual equivale a un grado de recomendación A.

Se analizan un total de 16 estudios clínicos que evalúan la eficacia y seguridad del láser de CO₂ fraccionado y *Er:Glass* 1540-1550 nm para el tratamiento de las cicatrices producidas por acné, 11 corresponden al láser de CO₂ fraccionado, 4 a

Er:Glass 1540-1550 nm (1 de *Er:Glass* 1540 nm y 3 de *Er:Glass* 1550 nm) y 1 es un estudio comparativo con ambos sistemas láser (CO₂ fraccionado + *Er:Glass* 1540 nm).

Se obtiene información de cada uno de los artículos revisados que cumplen con los criterios de inclusión sobre los siguientes aspectos para el posterior contraste de los resultados de forma analítica: modalidad terapéutica láser y equipo utilizado, tipo de estudio clínico (piloto, *split face*,...), tipo de enmascaramiento (simple ciego, doble ciego), pérdidas durante el seguimiento o pacientes que no llegan a completar el tratamiento, tamaño muestral y número de sesiones, sexo y rango de edad, *fototipo* cutáneo (*Fitzpatrick*) o raza, características de las cicatrices (extensión/profundidad, color, textura), tipo de cicatriz (atrófica —*rolling*, *ice-pick*, *boxcar*—, hipertrófica, queloide), grado de gravedad de las cicatrices (leve a severo), tiempo de evolución de las cicatrices, métodos utilizados para la valoración de resultados (sistemas fotográficos digitales, autoevaluación por parte del paciente, evaluadores ciegos, biopsias,...), grado de dolor (leve, moderado, elevado) experimentado durante el tratamiento, evaluación de la mejoría clínica (escalas), tiempo de seguimiento, grado de satisfacción por parte del paciente y efectos adversos inmediatos y a largo plazo.

RESULTADOS

Se realiza una síntesis descriptiva de los principales hallazgos encontrados en los estudios que se han seleccionado para el presente trabajo los cuales vienen expresados en las siguientes tablas (tablas II a IV):

Nivel	Tipo de evidencia científica	Grado de recomendación
Ia	La evidencia científica procede de metaanálisis de ensayos clínicos aleatorizados.	A
Ib	La evidencia científica procede de, al menos, un ensayo clínico aleatorizado.	
IIa	La evidencia científica procede de, al menos, un estudio prospectivo comparativo sin aleatorización y bien diseñado.	B
IIb	La evidencia científica procede de, al menos, un estudio cuasi experimental bien diseñado.	
III	La evidencia científica procede de estudios observacionales bien diseñados.	
IV	La evidencia científica procede de documentos u opiniones de comités de expertos y/o experiencias clínicas de autoridades de prestigio.	C

+
↓
-

Tabla I: Niveles de evidencia científica y grados de recomendación según la AHRQ

Fuente: http://cv.uoc.edu/UOC/a/moduls/90/90_166e/web/main/m5/c1/35.html

Tabla II (a) . Relación de estudios para el tratamiento de cicatrices de acné con Láser CO₂ fraccionado (ablativo)

Sistema utilizado	Autor y tipo de estudio clínico	Tamaño muestral	Rango edad	Equipo utilizado	Número sesiones	Pérdidas durante el seguimiento / Pacientes que no completan tratamiento	Fototipo cutáneo/ raza	Tipo de cicatrices y localización	Grado de gravedad de las cicatrices	Grado de dolor	Evaluación mejoría clínica / escalas	Tiempo de seguimiento	Resultados	Grado de satisfacción del paciente	Efectos adversos
Fractional Carbon Dioxide Laser and its Combination with Subcision Improving Atrophic Acne Scars.	Nilforoushzhadeh MIA et al. 2017	30 (8H y 22 M)	NR	Fraxel y QX FRX de Q ray (Corea)	mitad cara D → 5s CO ₂ fraccionado, mitad cara I → 1s subisión y láser + 4s CO ₂ fraccionado	0	NR	atróficas (80%) <i>rolling</i> , 10% <i>ice-pick</i> , 10% otros), cura	NR	NR	fotografías antes después, evaluación médicos externos al estudio, autoevaluación pacientes. Escala pacientes: (1) no satisfecho (2) semi satisfecho (3) satisfecho (4) muy satisfecho (5) completamente satisfecho. Evaluación dolor con escala analógica visual. Análisis estadístico: ANOVA y Wilcoxon.	6 m	Promedio porcentaje recuperación 43 ± 11.1 con CO ₂ fraccionado y 54.7 ± 7 con CO ₂ fraccionado + subisión. (P<0.001)	Promedio satisfacción 5.2 ± 1.8 con láser fraccionado CO ₂ y 6.6 ± 1.2 con láser fraccionado CO ₂ + subisión. (p<0.001)	Eritema en ambos grupos. Hematomas de 1sem en 57.0% y 2sem en 43.0%, hiperpigmentación e HPI con método combinado < 6 m.
Combination of Platelet Rich Plasma in Fractional Laser Treatment Increased Clinical Efficacy for Acne Scar Enhancement of Collagen Production and Modulation of Laser-Induced Inflammation	Min S et al. 2018. <i>Split-face</i> . Simple CO ₂ fraccional + PRP en mitad cara y CO ₂ fraccional + solución salina normal (NS) en la otra mitad.	27	20-34	COFRAX®, AMT Engineering Co., Seongnam, Korea	2	0 pérdidas seguimiento, n:2 no completan tratamiento	III-IV	atróficas (<i>rolling</i> , <i>boxcar</i> , <i>ice-pick</i>), cura	moderado-severo	NR	Escala investigador (IGA) → grado 0: 0%, 1: 1-25%, 2: 26-50%, 3: 51-75%, 4: 76-100%, ECCA y análisis del subtipo de cicatrices de acné. Fotografías antes-después. Biopsias. Análisis estadístico: prueba de la t, Wilcoxon y Mann-Whitney.	3 m	Puntuaciones medias IGA → CO ₂ fraccionado / PRP: 75%, CO ₂ fraccionado / NS: 50%. (p<0.001). ECCA → mejora significativa con los 2 regímenes (láser CO ₂ fraccionado / PRP, P<0.001; láser CO ₂ fraccionado / NS, P<0.001) aunque CO ₂ fraccionado / PRP superior para mejorar todos los subtipos de cicatrices. Fotografías: mayor mejora en el lado tratado con CO ₂ fraccionado / PRP.	mayor con CO ₂ fraccionado / PRP Los de puntajes de satisfacción se correlacionaron fuertemente con los puntajes en la escala de mejora.	n:25 eritema y edema (de menor grado con CO ₂ fraccionado / PRP), supuración y n:25 HPI.
Evaluation of autologous platelet-rich plasma plus ablative carbon dioxide fractional laser in the treatment of acne scars	Abdel Aal AM. 2018. <i>Split-face</i> . Simple ciego, Mitad 1 cara → CO ₂ fraccionado, mitad D cara → CO ₂ fraccionado + PRP	30	18-32 (18 H, 12 M)	Smartxide DOT (Deka)	2	NR	egipcios → III (n:21=70%), IV (n:5=16.6%) y V (n:4=13.3%)	atróficas → <i>boxcar</i> (n:9=30%), <i>ice-pick</i> (n:10=33.33%) y <i>rolling</i> (n:11=36.67%), cura	leve (n:9=30%), moderado (n:18=60%) y severo (n:3=10%)	NR	fotografías digitales, dos médicos ciegos, evaluación pacientes: altamente satisfechos, neutral e insatisfecho	6 m	Mitad D cara → mejoría excelente (n:4=13.3%, marcada (n:12=40%), moderada (n:8=26.6%) y leve (n:6=20%), Mitad I cara → mejoría marcada (n:9=30%), moderada (n:9=30%) y leve (n:12=40%). Mejora mitad D cara > mitad I cara (p<0.001). Reducción severidad cicatrices acné: - Mitad cara D → antes tratamiento (n:18=60%) moderado y n:3=10% severo) y después tratamiento (n:15=50% miculares, n:10=33.33% y n:9 (30%) insatisfechos. Nivel = 0.000 - Mitad cara I → antes tratamiento (n:18=60% moderado y n:3=10% severo) y después tratamiento (n:7=23.3% macular, n:13=43.3% leve, n:8=26.6% moderado y n:2=6.67% grave). P = 0.000	Mitad D cara → n:4 (13.3%) satisfechos, n:12 (40%) satisfechos y n:7 (23.3%) neutrales. Mitad I cara → n: 6 (20%) satisfechos, n:15 (50%) neutrales (30%) y n:9 (30%) insatisfechos. Nivel de satisfacción: Mitad D cara > mitad I cara (p<0.001)	eritema (menor duración en mitad D cara), HPI (en n:5 – n:1 FP IV y n:4 FP V – mitad I cara), hipopigmentación posinflamatoria, erupción acnéiforme (en n:4 en mitad I cara y en n: 2 en mitad D cara), sangrado, ampollas y Petequias
Efficacy of autologous platelet-rich plasma combined with fractional carbon dioxide PRP in the treatment of facial split-face randomized clinical trial	Faghithi G et al. 2016. <i>Split-face</i> . ablative CO ₂ fraccional + PRP en mitad cara y CO ₂ fraccional + solución salina normal (NS) en la otra mitad.	16 (4 H y 12 M)	22-52	Q-ray, Diosis Inc., Seol, Corea	2	0	II-IV	atróficas (predominantemente <i>rolling</i> y <i>boxcar</i> , < 20% <i>ice-pick</i>), cura	moderado-severo	NR	fotografías digitales, 2 dermatólogos ciegos, escala médicos: pobre o <25%; justo o 25-50%; buena o 51-75%; excelente o >75%, escala pacientes: 0 o insatisfecho; 1 o ligeramente satisfecho; 2 o muy satisfecho; 3 o muy satisfecho. Análisis estadístico: Wilcoxon y prueba t pareada.	5 m	Lado tratado con CO ₂ fraccional + PRP → n:14 (87.5%) resultado justo o bueno y lado tratado con CO ₂ fraccional + solución salina normal (NS) → n:11 (68.8%) resultado justo o bueno (P = 0.23)	n:9 (56.2%) satisfechos o muy satisfechos con CO ₂ tratado con CO ₂ fraccional + PRP y n:7 (43.8%) mismo resultado con CO ₂ tratado con CO ₂ fraccional + solución salina normal (NS) (P = 0.12)	eritema y edema (de mayor severidad y duración en lado tratado con CO ₂ fraccional + PRP, no diferencia estadística significativa en la gravedad).

Continuación de **Tabla II (b)**

Sistema utilizado	Autor y tipo de estudio clínico	Tamaño muestral	Rango edad	Equipo utilizado	Número sesiones	Pérdidas durante el seguimiento / Pacientes que no completan tratamiento	Fototipo cutáneo/ raza	Tipo de cicatrices y localización	Grado de gravedad de las cicatrices	Grado de dolor	Evaluación mejoría clínica / escalas	Tiempo de seguimiento	Resultados	Grado de satisfacción del paciente	Efectos adversos
Preliminary Comparison of Fractional Laser with Radiofrequency for the Treatment of Acne Scars and Photoaging	Cameli N et al. 2014. Estudio piloto. Mitad D cara → láser fraccionado de CO ₂ , mitad I cara → láser fraccionado de CO ₂ + RF.	10 (3 H y 7 M), de los cuales 6 tienen cicatrices de acné	28-55	SmartXide2 (DEKA)	1	0	II-III	atróficas (rolling y boxcar), cara	NR	NR	Escala investigadores y pacientes: excelente, bueno, suficiente e insuficiente. Fotografías digitales. Dermatoscopia y microscopia confocal de reflectancia in vivo (RCM)	3 m	Mitad D cara → 30% excelente, 40% bueno y 30% suficiente. Mitad I cara → excelente 50%, bueno 30% y 0% suficiente. El lado I se curó más rápidamente (excelente 33%, bueno 50% y suficiente 17%) que el lado D. Dermatoscopia y RCM: reducción significativa y progresiva del diámetro y la profundidad de las cicatrices de acné.	Mejor para mitad I cara (40% excelente, 50% bueno y 10% suficiente) que para mitad D cara (25% excelente, 40% bueno, 34% suficiente y 1% insuficiente). Curación más rápida en el lado I (30% excelente, 40% bueno, 22% suficiente y 8% insuficiente).	ardor, eritema y edema
	Comparison Study of Fractional Carbon Dioxide Laser Resurfacing Using Different Fluences for Acne Scars in Asians: A Randomized Split-Face Trial	Yuan XH et al. 2014. Split-face. Grupo A (n = 10), mitad cara con 20 mJ, densidad 10% y la otra mitad con 20 mJ, densidad 20%. Grupo B (n = 10), mitad cara con 10 mJ, densidad 10% y la otra mitad con 20 mJ, densidad 10%.	20 (10 H y 10 M)	22-31	Ultrapulse Encore	1	NR	asiática (III-IV)	atróficas, cara	moderado-severo	Grupo A (densidad 10%): 4.36±1.10 y grupo A (densidad 20%): 6.12±1.24, P<0.001 Grupo B (densidad 10%): 4.39±1.19 y grupo B (densidad 20%): 4.98±1.13, P=0.02	fotografías digitales, dos dermatólogos ciegos, evaluación médicos (0, sin mejoría; 1, 0-25% mejora mínima; 2, 26-50% mejora moderada; 3, 51-75% marcada mejoría; 4, > 75% mejora casi total), evaluación pacientes D.E (rango 0-10), escala dolor D.E (0 = sin dolor a 10 = dolor intenso). Análisis estadístico: Wilcoxon, t de Student (muestras pareadas) y prueba no paramétrica.	3 m	- Grupo A (densidad 10%) → n:3 mejoría marcada (51-75%), n:5 mejoría moderada (26-50%) y n:2 mejoría mínima (<25%) → n:5 mejoría marcada (51-75%), n:3 mejoría moderada (26-50%) y n:2 mejoría mínima (<25%) - Grupo B (densidad 10%) → n:2 mejoría marcada (51-75%), n:6 mejoría moderada (26-50%) y n:2 mejoría mínima (<25%). Grupo B (densidad 20%) → n:4 mejoría marcada (51-75%), n:4 mejoría moderada (26-50%) y n:2 mejoría mínima (<25%) - No diferencias estadísticamente significativas entre las diferentes densidades (grupo A) o fluencias (grupo B) en la eficacia clínica o satisfacción del paciente (p>0.05)	- Grupo A (densidad 10%): 5.90 ± 1.37 y grupo A (densidad 20%): 5.95 ± 1.40. P=0.85 - Grupo B (densidad 10%): 5.30 ± 1.25 y grupo B (densidad 20%): 5.42 ± 1.30. P=0.83
Autologous Platelet Rich Plasma: Topical Versus Intradermal After Fractional Carbon Dioxide Laser Treatment of Atrophic Acne Scars	Gawdat HI et al. 2014. Split-face. Simple ciego. Grupo 1 (n = 15): mitad cara tratada con láser fraccionado de CO ₂ + inyección intradérmica de PRP autólogo (área A) y la otra mitad con láser fraccionado de CO ₂ + inyección intradérmica de solución salina normal (área B). Grupo 2 (n = 15): mitad cara con el mismo régimen que área A (área C) y la otra mitad con láser fraccionado de CO ₂ + aplicación tópica de PRP autólogo (área D).	30 (12 H y 18 M)	19-35	Smartxide DOT (DEKA)	3	NR	III-V	atróficas, cara	leve-severo (grado 2-4 Goodman y Baron)	Dolor significativamente mayor en áreas tratadas con láser fraccionado de CO ₂ + PRP 25% = mejora intradérmica (áreas deficientes), A y C (media dolor de 0 (ninguno) a 7.1± 1.2) que en el 9 de área tratada con láser fraccionado de CO ₂ + PRP evaluar la (área D) profundidad de las cicatrices de acné y el área tratada con análisis estadístico (t de Student para de CO ₂ solo (área B) (media 3.0± independientes, prueba t pareada, chi cuadrado y McNemar)	6 m	Áreas A y C (láser fraccionado de CO ₂ + PRP intradérmico) con excelente respuesta (Grado 4, > 75%) en el 66.7%, área D (láser fraccionado de CO ₂ + PRP tópico) con excelente respuesta en el 60% y área B (láser fraccionado de CO ₂ solo) con excelente respuesta en el 26.7%. No diferencias significativas respecto al grado de mejoría entre áreas A y C (PRP intradérmico) y el área D (PRP tópico) (p = 0.10). Áreas tratadas con PRP autólogo (tópico e intradérmico) + láser fraccionado de CO ₂ (áreas A, C y D) mostraron resultados significativamente mejores (p = 0.03) de mejoría clínica de la suavidad de la piel que el área tratada con láser fraccionado de CO ₂ solo (área B). Imágenes tomografía coherencia óptica con mejora significativamente mayor en mediciones de la profundidad de la cicatriz de acné antes y después del tratamiento en áreas A, C y D (combinación de láser fraccionado de CO ₂ + PRP) que en área B (sólo láser fraccionado de CO ₂) (p = 0.01). Fotografías clínicas: mejora continua en todas las áreas tratadas pero más evidente en áreas tratadas con láser fraccionado de CO ₂ + PRP intradérmica o tópica que en áreas tratadas con láser fraccionado de CO ₂ .	Evaluación del paciente similar a la del médico. Eritema, edema, dolor, costras, HPI (sólo con láser fraccional de CO ₂ en monoterapia) y erupción acneiforme de duración significativamente más corta (p = 0.02) en áreas tratadas con láser fraccionado de CO ₂ + PRP (áreas A, C, y D) que en área tratada con láser fraccionado de CO ₂ (área B). Tiempo de inactividad significativamente más corto en áreas A, C y D que en área B (p = 0.02).		

Sistema utilizado	Autor y tipo de estudio clínico	Tamaño muestral	Rango edad	Equipo utilizado	Número sesiones	Pérdidas durante el seguimiento / Pacientes que no completan tratamiento	Fototipo cutáneo/ raza	Tipo de cicatrices y localización	Grado de gravedad de las cicatrices	Grado de dolor	Evaluación mejoría clínica / escalas	Tiempo de seguimiento	Resultados	Grado de satisfacción del paciente	Efectos adversos
Treatment of Acne Scars With Fractional CO ₂ Laser at 1-Month Versus 3-Month Intervals: An Individual Randomized Controlled Trial	Bjorn M et al. 2014. Láser fraccional de CO ₂ en lado D o I de cara media e inferior a intervalos de 1 mes o 3 meses.	13	18-60	UltraPulse (Lumenis)	2-6	4	I-III	atróficas, cara	NR	moderado a severo	dermatólogo cegado, fotografías digitales, profundidad de la cicatriz (de 0, ausente a 10, peor), satisfacción del paciente (de 0, insatisfecho a 10, mejor satisfacción imaginable), dolor (desde 0, sin dolor a 10, el peor dolor imaginable), efectos adversos de eritema, hipopigmentación, hiperpigmentación, edema y heridas en escalas numéricas de 0 a 3 (0, ausente; 1, leve; 2, moderado; 3, grave). Análisis estadístico: prueba t pareada.	6 m	Antes tratamiento → cicatrices de acné con atrofia severa (5.86 ± 1.87). Después (0.86) y 6 meses después de tratamiento → cicatrices de acné con significativamente menos atrofia en lados 2,3; intervalo de 3 meses (intervalo de 1 mes 1.96 ± 1.23, P<0.0001; intervalo de 3 meses 1.82 ± 1.08, P=0.0006) y 6 meses después de la operación (intervalo de 1 mes 1.56 ± 1.24, P=0.0021; intervalo de 3 meses 1.33 ± 1.66, P=0.0002). Mejoría de la atrofia de la cicatriz 1 mes después (P=0.81) y 6 meses después (P=0.74).	Autoevaluación de la atrofia de cicatrices no mostró diferencias entre los lados tratados 1 mes después (intervalo de 3 meses 5.55 ± 2.91; intervalo de 6 meses 5.64 ± 2.69; P = 0.72 ± 1.64, p= 0.20). Moderadamente satisfechos con la satisfacción de las puntuaciones no se vieron influenciadas por el intervalo de tratamiento 1 mes después (intervalo de 1 mes 5.68 ± 1.74; intervalo de 3 meses 5.73 ± 1.92, p= 0.93) y 6 meses después (intervalo de 1 mes 5.83 ± 1.70; intervalo de 3 meses 6.00 ± 1.95, P = 0.79).	Exudación, sangrado, heridas, edema, eritema (leve a moderado y no significativamente diferente en lados tratados 1 m después y 6 m después), hiperpigmentación postinflamatoria (leve y no significativamente diferente en lados tratados 1 mes después y 6 meses después), hipopigmentación leve (en ambas caras faciales 1 mes después y 6 meses después) y dolor. La aparición de reacciones cutáneas inmediatas no se vio afectada por el intervalo de tratamiento.
Fractional CO ₂ Laser Resurfacing for Atrophic Acne Scars: A Randomized Controlled Trial With Blinded Response Evaluation	Hedelund L et al. 2012. Simple ciego. Láser CO ₂ fraccional versus no tratamiento.	13 (6 H y 7 M)	22-54	MedArt, Hvidovre, Dinamarca	3	1	NR	atróficas, cara	moderado-severo	leve-moderado	3 médicos ciegos, fotografías digitales, evaluación de eficacia (suavidad y profundidad cicatriz) en escalas de 0 (mejor posible) a 10 (peor posible), autoevaluación en escalas de 0 (peor nivel satisfacción) a 10 (satisfacción máxima), evaluación dolor en escala de 0 (sin dolor) a 10 (el peor dolor imaginable) y efectos adversos en escalas de 0 a 3 (0 ausente, 1 leve, 2 moderado y 3 grave). Análisis estadístico: Wilcoxon, Friedman, prueba t pareada	6 m	Después del tratamiento, piel tratada con láser más uniforme y suave en comparación con lado no tratado y puntuaciones significativamente más bajas en la textura y atrofia, de leve a moderada, al mes (textura de cicatriz 4.31 ± 1.33; P <0.0001; atrofia 4.08 ± 1.38, P <0.0001), 3 meses (textura de cicatriz 4.26 ± 1.97, P <0.0001; atrofia 3.97 ± 2.08, P <0.0001) y a los 6 meses (textura de cicatriz 3.89 ± 1.7, P <0.0001; atrofia 3.56 ± 1.76, P <0.0001). Medianas de las evaluaciones individuales de los tres evaluadores que calificaron la textura (1 mes, P = 0.055; 3 meses, P = 0.256; 6 meses, P = 0.1046) y atrofia (1 mes, P = 0.061; 3 meses, P = 0.2058; 6 meses, P = 0.1396) no fueron significativamente diferentes.	Satisfechos, puntuaciones similares a 1 mes [mediana (rango intercuartil, IQR)] [4 (2-7)]; 3 meses [4 (1-5)] y 6 meses [4.5 (2-7)] (P = 0.117). Autoevaluación de la textura leve o moderadamente mejorada al mes [3 (2-6)], 3 meses [3 (2-5)] y 6 meses [3 (2-6)]. Las puntuaciones no fueron significativamente diferentes a lo largo del tiempo (P = 0.629).	dolor (leve-moderado), eritema y heridas.

Sistema utilizado	Autor y tipo de estudio clínico	Tamaño muestral	Rango edad	Equipo utilizado	Número sesiones	Pérdidas durante el seguimiento / Pacientes que no completan tratamiento	Fototipo cutáneo/ raza	Tipo de cicatrices y localización	Grado de gravedad de las cicatrices	Grado de dolor	Evaluación mejoría clínica / escalas	Tiempo de seguimiento	Resultados	Grado de satisfacción del paciente	Efectos adversos
The Efficacy of Autologous Platelet Rich Combined Ablative Fractional Resurfacing for Acne Scars: A Simultaneous Split-Face Trial	Lee JW et al. 2011. Estudio piloto. Split-face. 1 s con láser fraccional de CO ₂ y 1 s adicional con láser fraccional de CO ₂ + PRP autólogo en mitad cara y láser fraccional de CO ₂ + solución salina normal en la otra mitad.	14 (10H y 4 M)	21-38	Q-ray, Diosis Inc., Seül, Corea	2	0	asiática (III-V)	NR, cara	moderado-severo	NR	fotografías digitales, dos dermatólogos ciegos, escala de cuartiles (0, ninguna mejoría; 1, <25% de mejoría; 2, 25-50% de mejoría; 3, 51-75% de mejoría, y 4, >75% de mejoría). Evaluación eritema y edema en escala de 5 puntos (0 = ninguno, 4 = severo). Análisis estadístico: pruebas t.	4 m	mejoría clínica de 2.7±0.7 en lado experimental y 2.3±0.5 en lado control (p = 0.03).	NR	eritema (mejoría más rápida en lado experimental), edema (mejoría más rápida en lado experimental aunque la diferencia no fue estadísticamente significativa) y n:14 costras (duración menor en lado experimental)
Efficacy and safety of a carbon-dioxide ablative fractional resurfacing device for treatment of atrophic acne scars in Asians	Manuskianti W et al. 2010.	13 (5 H y 8 M)	25-52	Ellipse (Juvia)	3	NR	IV, asiática	atroficas, cara	leve-moderado	mayormente bien tolerado	- Evaluación subjetiva fotografías digitales, dos dermatólogos ciegos, severidad (menos del 25%, 25% - 50%, 51% - 75% y 76% - 100%), evaluación clínica (< 25% de diferencia = ligeramente mejor, 25% - 50% = regular, 51% - 75% = buena y 76% - 100% = excelente), autoevaluación (ligeramente mejor o menos del 25%, regular o 25%-50%, bueno o 51%-75% y excelente o 76%-100%), escala dolor de 10 puntos (0 = sin dolor a 10 = dolor intenso) - Evaluación objetiva grabación (cámara de video con luz ultravioleta A) - Análisis estadístico Wilcoxon, análisis de medidas repetidas, análisis de varianza y análisis multivariado	6 m	A los 6 meses → mejoría excelente en 8%, buena en 38.5%, regular en 38.5% y leve en 15%. La mejoría clínica progresó significativamente desde el seguimiento de 1 m hasta los 6 m (p = 0.002). Wilcoxon: mejora significativamente mayor tanto en el seguimiento de 3 m en comparación con el seguimiento de 1 m (p = 0.008), como en el seguimiento de 6 m en comparación con el de 3 m (p = 0.034). Grabación video: mejoras estadísticamente significativas de la suavidad piel (P = 0.03) y volumen de la cicatriz (P < 0.001). No mejoría adicional en la suavidad piel ni en el volumen cicatriz a los 3 y 6 meses, en comparación con la mejoría observada en el seguimiento de 1 mes.	el 54% se autoevaluó con más del 50% de mejora y la autoevaluación del paciente fue algo mayor que la evaluación del médico simple.	eritema, edema, costras, HPI, hiperpigmentación, erupción acneliforme, dermatitis alérgica de contacto y brote de herpes simple.

Tabla III. Relación de estudios para el tratamiento de cicatrices de acné con Láser Er:Glass (no ablativo)

Sistema utilizado	Autor y tipo de estudio clínico	Tamaño muestral	Rango edad	Equipo utilizado	Número sesiones	Pérdidas durante el seguimiento / Pacientes que no completan tratamiento	Fototipo cutáneo/ raza	Tipo de cicatrices y localización	Grado de gravedad de las cicatrices	Grado de dolor	Evaluación mejoría clínica / escalas	Tiempo de seguimiento	Resultados	Grado de satisfacción del paciente	Efectos adversos
Longitud de onda 1550 nm															
Efficacy and safety of 1550-nm fractional laser in the treatment of acne scars in Chinese patients: A split-face comparative study.	Yang Q et al. 2016. Split-face, mitad cara tratada con Er:Glass 1550 nm y la otra mitad con crema tópica de asiaticosido (Shanghai Shinydec Pharmaceutical Co. Ltd), lado control derecho en n:12 e izquierdo en n:14.	30 (12 H, 14 M)	18 - 65	GP900B, Shenzhen GSD Technology Co. Ltd	4	4	asiática	atróficas, cara	NR	NR	fotografías antes-después, evaluador ciego, escala respuesta clínica: bien o > 50%, efectivo o 25-50% y sin efecto o < 25%; escala pacientes (4 puntos): muy bueno, bueno, medio o inadecuado. Análisis estadístico: prueba t de muestras pareadas.	3 m	Disminución media puntuación cicatrices acné: 5.65 ± 4.34 con Er:Glass (t=-6.64, p < 0.0001) y 1.23±3.41 con asiaticosido (S=19.50, p=0.0938). Diferencia estadísticamente significativa (Z= 3.81, p=0.0001). Tasa mejora media: 36.5 ± 23.81% con Er:Glass (t=7.82, p< 0.0001) y 7.12±19.11% con asiaticosido (S=18.00, p=0.1182). Diferencia estadísticamente significativa (Z=4.16, p<0.0001). Evaluación médica: - Lado tratado con Er:Glass → n:8 (30.77%) mejoría "buena", n:8 (30.77%) "efectiva" y n:10 (38.46%) "sin efecto". Tasa efectiva total: 61.54%. - Lado control → resultados buenos: 3.85 %, efectivos:15.38% y sin efecto: 80.779%. Tasa efectiva total: 19.23%. - Diferencia significativa entre lados tratados y de control (p=0.002). Diferencia eficacia entre hombres y mujeres no estadísticamente significativa (T= 148.5, p>0.05). Correlación negativa edad con mejoría cicatriz (b = - 0.403, p = 0.0102). Ausencia de correlación significativa entre % disminución puntuación y gravedad original (t ₀ = 0.04, p=0.9652). Efecto de la duración de la cicatriz del acné en la respuesta clínica no estadísticamente significativo (t ₀ = - 2.03, p=0.0531). No correlación lineal entre edad de inicio (t ₀ = - 2.67, p=0.0885) o BMI (t ₀ = - 1.47, p=0.1540) y la eficacia clínica.	- Lado tratado → n:3 (11.54%) muy buena, n:11 (42.31%) buena y n:8 (30.77%) media. - Lado control → n:1 (3.85%) muy buena, n:5 (19.23%) buena y n:2 (7.69%) media. Mejoría significativamente mejor (p=0.0012) en autoevaluación lado tratado respecto a la evaluación del médico.	eritema y dolor < 1 semana, n:1 hiperpigmentación transitoria
Safety of Non-Ablative Fractional Laser for Acne Scars Within 1 Month After Treatment With Oral Isotretinoin: A Randomized Split-Face Controlled Trial	Saluja SS et al. 2017. Split-face. Un mes después del tratamiento con isotretinoína, cara mitad con Er:Glass 1550 nm y la otra mitad (lado control) no tratamiento.	10 M	18-36	Fraxel DUAL (Solta Medical)	3	0	I-III	atróficas (ice-pick, boxcar, rolling), cara	leve-severo	moderado	2 dermatólogos ciegos, fotografías digitales, escala cuartiles (evaluación médicos y autoevaluación pacientes): 1=1%-25%, 2=26%-50%, 3=51%-75%, 4=superior a 75% y escala analógica visual (0= ausencia de dolor, 10= dolor más intenso)	6 m	Evaluación médicos ciegos: n:4 (40%) mejoría 1-25%, n:5 (50%) mejoría 26-50% y n:1 (10%) mejoría 51-75%.	n:10 (100%) satisfechos, mejoría superior en autoevaluación lado tratado respecto a la evaluación del médico en la mayoría de casos	eritema leve y edema

Sistema utilizado	Autor y tipo de estudio clínico	Tamaño muestral	Rango edad	Equipo utilizado	Número sesiones	Pérdidas durante el seguimiento / Pacientes que no completan tratamiento	Fototipo cutáneo/ raza	Tipo de cicatrices y localización	Grado de gravedad de las cicatrices	Grado de dolor	Evaluación mejoría clínica / escalas	Tiempo de seguimiento	Resultados	Grado de satisfacción del paciente	Efectos adversos
Combined Fractional Treatment of Acne Scars Involving Non-ablative 1550-nm Erbium-glass Laser and Micro-needling Radiofrequency: A 16-week Prospective, Randomized Split-face Study	Kwon HH et al. 2017. <i>Split-face</i> . Midad cara tratada con Er:Glass 1550 nm + radiofrecuencia de microagujas fraccional y la otra mitad con Er:Glass 1550 nm.	28 (15 H y 13 M)	21-38	Fraxel SR 1500 (Reliant)	3	2	asiáticos (15 III y 13 IV)	atroficas (rolling, boxcar, ice-pick) y/o hipertróficas, cura	NR	NR	dos dermatólogos cegados, fotografías digitales, biopsias, ECCA, evaluación global del investigador o IGA (grado 0 = sin mejora, 1 = 1-25% de mejora, 2 = 26-50% de mejora, 3 = 51-75% de mejora, 4 = 76-100% de mejora), puntuación de satisfacción subjetiva (0 = sin mejora, 1 = mejoría leve, 2 = mejoría moderada, 3 = mejoría buena, 4 = mejoría excelente) y análisis estadístico (prueba t pareada, Wilcoxon y McNemar).	4 m	reducción puntaje ECCA en ambos lados (Er:Glass 1550 nm + radiofrecuencia de microagujas fraccional: 131.9 ± 22.6 → 56.3 ± 26.7, p <0.01; Er:Glass 1550 nm: 128.7 ± 24.6 → 82.5 ± 24.7, p <0.01), correspondiente a una reducción de 57.3% y 38.9%, 3.0 ± 0.8 en el Diferencia entre los dos regímenes significativa con respecto al puntaje ECCA promedio en la visita final tratamiento con Er:Glass 1550 nm (p <0.01). Resultados del puntaje IGA consistentes con los resultados del puntaje ECCA, n:20 con método en + radiofrecuencia combinación y n:11 tratados con Er:Glass 1550 nm de microagujas mejoraron más de 2 grados en la puntuación IGA. Los patrones de distribución para los dos regímenes fueron 0.6 en el lado de diferentes (p <0.05). <i>Boxcar</i> : reducción significativa en tratamiento con ambos lados y más evidentes después del primer Er:Glass 1550 tratamiento. <i>Ice-pick</i> : reducción más pequeña en nm. 76.9% o la duración entre los dos lados).		

Longitud de onda 1540 nm

Do combined alternating sessions of 1540 nm nonablative fractional laser and collagen induction with trichloroacetic acid 20% show better results than each individual modality in the treatment of atrophic acne scars? A randomized controlled trial	Leheta TM et al. 2014. Simple Group 1 (n:13) → 6 s de PCI Dermaroller® combinadas con y 24 M). peeling TCA 20% Grupo 1 en la misma (4 H y 9 M) sesión, grupo 2 M), grupo 2 (6 H y 2 M) y grupo 3 (5 H y 3 M) Er: Glass 1540 7M) y alternas (n:13) → 3 s (SH: 8M).	39 (15 H y 24 M).	19-43	StarduxTM 1540 (Palomar Medical Technologies)	6 sesiones por grupo	1 paciente no completa el tratamiento y es incluido en el análisis con intención de tratar.	III-IV	atroficas (rolling, boxcar, ice-pick), NR	leve-severo	NR	Escala respuesta clínica (escala cuartiles) → mejora mínima o <25%, mejora leve o 25-50%, mejora moderada o 51-75%, mejora significativa o >75%. Misma escala de cuartiles para la evaluación de pacientes mediante un cuestionario. Análisis estadístico: ANOVA, prueba de la t y prueba de chi-cuadrado.	12 m	Mejora media severidad cicatriz: grupo 1 → 59.79% (IC 95%: 47.38-72.21) (p <0.001), grupo 2 → 61.83% (IC 95%: 54.09-69.56) (p <0.001) y grupo 3 → 78.27% (IC 95%: 74.39-82.15) (p <0.001). Diferencia estadísticamente significativa al comparar los tres grupos con la prueba ANOVA (p = 0.004).	significativo en n:11 (28.2%), moderado en n:22 (56.4%) y leve en n:5 (12.8%). Autoevaluación en n:28 (70%) → mejora 50-70%.	dolor transitorio, edema y eritema de 2-3 d, descamación de 4-7d con TCA
--	---	-------------------	-------	---	----------------------	---	--------	---	-------------	----	--	------	---	--	--

Tabla IV. Relación de estudios para el tratamiento de cicatrices de acné con Láser CO2 fraccionado (ablativo) vs Er:Glass (no ablativo)

Sistemas comparados	Autor y tipo de estudio clínico	Tamaño muestral	Rango edad	Equipo utilizado	Número sesiones	Perdidas durante el seguimiento / Pacientes que no completan tratamiento	Fototipo cutáneo/ raza	Tipo de cicatrices y localización	Grado de gravedad de las cicatrices	Grado de dolor	Evaluación mejoría clínica / escalas	Tiempo de seguimiento	Resultados	Grado de satisfacción del paciente	Efectos adversos
Ablative Fractional 10600nm Carbon Dioxide Laser vs Non-ablative Fractional 1540 nm Erbium-Glass Laser in Egyptian Post-acne Scar patients.	Elsae ML et al. 2018. Grupo A (29 pacientes con CO2 fraccionado) y grupo B (29 pacientes con Er:Glass)	58 (39 M y 19 H)	18-45	SmartXide (Deka) e Icon (Cynosure Palomar)	4 por grupo	0	II-IV, egipcios	atroficas, cara	moderado-severo	puntuación de dolor VAS: grupo A → media de 5.93 ± 1.39 y grupo B → media de 4.41 ± 1.30 (P <0.001)	2 evaluadores ciegos, fotografías antes-después, escala médicos (escala cuartiles): grado 1 = mejoría < 25%; grado 2 = mejoría 26% - 50%; grado 3 = mejoría 51% - 75%; grado 4 = mejoría >75%, escala pacientes: muy satisfechos, satisfechos, ligeramente satisfechos o insatisfechos y escala evaluación dolor: de 0 (ausencia) a 10 (dolor intenso).	3 m	Grupo A (grado medio mejoría: 2.7 ± 0.9; 62% mejoría > 50%) → n:6 mejoría excelente (>75%), n:12 mejoría marcada (51%-75%), n:8 mejoría moderada (25%-50%) y n:3 mejoría pobre (<25%). Grupo B (grado medio mejoría: 2.3 ± 0.8; 44.8% mejoría > 50%) → n:2 mejoría excelente (>75%), n:11 mejoría marcada (51%-75%), n:11 mejoría moderada (25%-50%) y n:5 mala mejoría (<25%). Mejoría grupo A > grupo B aunque no estadísticamente significativa (P = 0.38).	Grupo A → 48,1%. Grupo B → 41%. Diferencia no significativa (P = 0.44). Evaluación pacientes no difirió significativamente respecto a la de los investigadores.	Grupo A (costras, descamación, eritema, n:3 HP1, n:2 erupción acneiforme y n:1 brotes herpes simple) → tiempo inactividad 5.2 ± 1.05 d. Grupo B (eritema y n:1 erupción acneiforme) → tiempo inactividad 2.1 ± 0.81 d. Diferencia estadística (P <0.001).

ABREVIATURAS

NR	No reportado	s	Sesiones	HPI	Hiperpigmentación postinflamatoria	IC	Intervalo de confianza
H	Hombres	d	Días	PCI	Inducción percutánea de colágeno	FP	Fototipo cutáneo Fitzpatrick
M	Mujeres	sem	Semanas	TCA	Ácido tricloroacético	RF	Radiofrecuencia
D	Derecho	m	Meses			D.E.	Desviación estándar
I	Izquierdo	n	Número de pacientes				

DISCUSION

La principal dificultad a la que se enfrentan los investigadores en el momento de evaluar el resultado cosmético post-tratamiento con láser de las cicatrices producidas por acné radica en que en su manejo interviene la programación de varios parámetros (energía, fluencia, ancho del pulso, intervalo entre pulsos,...) existiendo además diversas variables de confusión como son la edad, sexo, fototipo cutáneo, tipo de cicatriz (atrófica, hipertrófica o queloidea) y sus características (extensión y/o profundidad, color, textura, vascularidad,...), grado de gravedad de las cicatrices (leve a severo), localización (cara/cuerpo), tiempo de evolución u otros tratamientos realizados (dermoabrasión, *peelings* químicos, IPL,...). A causa de esta heterogeneidad, la mayoría de protocolos láser se emplean en la práctica clínica debido a que los efectos secundarios son leves o tolerables, cobrando importancia en los últimos años las terapias combinadas en búsqueda de resultados favorables con menos complicaciones y periodos de convalecencia más breves (6-8,12,22,28-31).

Todos los artículos incluidos en el presente trabajo, al ser estudios clínicos, son estudios aleatorizados y controlados, considerando estas características un reflejo de la validez científica cuando se pretende evaluar la eficacia y seguridad de una intervención terapéutica.

El abordaje médico-estético de las cicatrices post-acné responde satisfactoriamente al tratamiento con los láseres fraccionales CO₂ ablativo y Er:Glass 1540-1550 nm no ablativo, aunque cabe mencionar que el seguimiento de la mayor parte de los estudios analizados es a corto plazo (tiempo de seguimiento < 1 año) (2,6-8,12,16,17,22,24,26-30,32), que en uno de ellos el tamaño de la muestra es reducido (n < 10) (7), y que otros experimentaron pérdidas durante el seguimiento o bien incluyeron pacientes que no llegaron a completar el tratamiento (2,16,17,28,30,31).

El mejor y más amplio estudio es el de Elsaie ML et al. (n:58) (26), destacando también por el tamaño muestral el artículo de Leheta TM et al. (n:39) (31). La publicación de Elsaie ML et al. (26), que data de 2018, está basada en un estudio clínico comparativo en el que se trataron dos grupos de 29 pacientes cada uno para las cicatrices atróficas de acné de grado moderado-severo localizadas en cara. La edad de los participantes estaba comprendida entre los 18-45 años y éstos eran fototipo Fitzpatrick II-IV. Un grupo recibió cuatro sesiones de láser fraccionado de CO₂ y el otro el mismo número de sesiones con láser Er:Glass 1540 nm. No se produjeron pérdidas durante el seguimiento y todos los pacientes llegaron a completar el tratamiento. Tras un periodo de seguimiento

de tres meses se objetivaron grados promedios de mejoría más altos con el láser fraccional de CO₂, aunque con una diferencia no significativa entre ambos sistemas, mientras que la satisfacción general de los pacientes con ambos láseres tampoco fue significativamente diferente. Sin embargo, el láser de Er:Glass 1540 nm ofreció menos dolor, menos efectos adversos y un menor tiempo de inactividad.

La conclusión a la que llegaron todos los autores de los dieciséis artículos incluidos en el presente trabajo es que ambos láseres fraccionales objeto de este estudio son eficaces para el tratamiento de las cicatrices producidas por acné, especialmente para las atróficas (2,6-8,12,16,17,24,26-32); a pesar de ello, según lo expuesto por Xu Y et al. (33) en su artículo de revisión sistemática, las cicatrices en pica-hielo (*ice-pick*) no presentan una respuesta al empleo del láser fraccionado de CO₂ tan eficaz como los otros dos tipos de cicatrices atróficas (*rolling* y *boxcar*), por lo que plantean que una alternativa a considerar puede ser la terapia combinada. En este sentido, Nilforoushzadeh MA et al. (6) contemplan el tratamiento combinado con láser fraccionado de CO₂ y subcisión para el tratamiento de las cicatrices atróficas en pica-hielo y tipo *rolling* como una modalidad segura y que al mismo tiempo aumenta notablemente la eficacia de la subcisión. En lo concerniente al láser Er:Glass 1540-1550 nm, Leheta TM et al. (31) llevaron a cabo el primer estudio que compara terapia de inducción percutánea de colágeno (PCI) con *DermaRoller®*/ *peeling* de ácido tricloroacético (TCA) al 20% versus fototermólisis fraccional con Er:Glass 1540 nm versus sesiones combinadas de ambas modalidades como diferentes herramientas en el manejo de las cicatrices de acné atróficas y, si bien encontraron una mejora significativamente mayor de las cicatrices tipo *rolling* en el grupo tratado con PCI/TCA y en el tratado con sesiones combinadas de PCI/TCA + Er:Glass así como de las tipo *boxcar* en los grupos tratados con Er:Glass y sesiones combinadas de PCI/TCA + Er:Glass, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los tres grupos en la mejora de las cicatrices en pica-hielo y además éstas fueron las que mostraron una menor mejoría en comparación con los otros dos tipos de cicatrices atróficas. Según los investigadores, la causa principal para explicar este suceso se fundamenta en el hecho de que la profundidad de las cicatrices en pica-hielo dificulta que puedan ser alcanzadas por el láser.

Con el objetivo de mejorar la respuesta al tratamiento con láser fraccional ablativo de CO₂, así como la cicatrización de las heridas y a la par minimizar los efectos adversos asociados al uso de este láser —especialmente en pacientes con fototipos Fitzpatrick más altos— reduciendo en consecuencia el tiempo

de inactividad posterior al tratamiento, se han evaluado los efectos coadyuvantes del Plasma Rico en Plaquetas (PRP) para el tratamiento de las cicatrices producidas por acné en cinco de los estudios incluidos en el presente trabajo (8,12,22,28,29). Un estudio reciente de abril de 2018, llevado a cabo por Min S et al. (28) se realizó con la intención de investigar el mecanismo molecular del aumento de la eficacia clínica del PRP cuando se combina con el láser fraccionado de CO₂ para tratar las cicatrices atróficas producidas por acné. Se trata de un estudio split-face, simple ciego, en el que se administraron a los pacientes dos sesiones con láser fraccionado de CO₂ con y sin administración conjunta de PRP. El grupo de Min S. concluye que el tratamiento con PRP mejoró la eficacia del láser fraccionado de CO₂ en todos los subtipos de cicatrices atróficas (rolling, boxcar, ice-pick) post-acné y sugiere que el tratamiento con PRP incrementó las expresiones de p-Akt, TGFβ1, TGFβ3, b-catenina, colágeno 1 y colágeno 3 en fibroblastos inducidas por el láser fraccionado de CO₂ de forma dependiente de la dosis y del tiempo, las cuales tienen relación con el efecto clínico. En relación a los efectos adversos, el eritema y el edema fueron menos severos en el lado de la cara tratado con láser fraccionado de CO₂ + PRP frente al lado tratado con láser fraccionado de CO₂ + solución salina normal (lado control). Los investigadores explican este fenómeno debido a la reducción de la inflamación producida por la inyección intradérmica de PRP después de las sesiones de láser fraccionado de CO₂. Los resultados de este estudio están en línea con los de Abdel Aal AM et al.(8), Gawdat HI et al.(29) y Lee JW et al.(22), los cuales analizan la eficacia y seguridad del láser de CO₂ fraccionado versus CO₂ fraccionado + PRP para el tratamiento de las cicatrices de acné. Todos ellos coinciden en que los efectos sinérgicos del láser fraccionado de CO₂ y el tratamiento con Plasma Rico en Plaquetas (PRP) contribuyen a mejorar la eficacia del láser en mención, reduciendo los efectos adversos y, al mismo tiempo, acortando los periodos de inactividad.

El estudio de Abdel Aal AM et al.(8) puso de relieve una reducción estadísticamente significativa en la gravedad de todos los subtipos de cicatrices atróficas (rolling, boxcar, ice-pick) mayor en el lado de la cara tratado con láser de CO₂ fraccionado + PRP, siendo el eritema de menor duración en esta misma mitad de la cara. La hiperpigmentación post-inflamatoria sólo se produjo en la mitad contralateral tratada solamente con láser de CO₂ fraccionado en el 16,6% de los pacientes, mientras que la erupción acneiforme, reportada también con una muy baja incidencia, se produjo en el lado donde se aplicaron ambos tratamientos de forma combinada en la mitad de pacientes respecto al lado tratado sólo con láser de CO₂ fraccionado. Los investigadores argumentan que “la reducción del tiempo de inactividad en el lado tratado

con PRP pudo disminuir la necesidad de humectantes, lo que podría haber contribuido a minimizar el riesgo de desarrollo de erupción acneiforme”.

Gawdat HI et al.(29) realizaron el primer estudio clínico que compara el tratamiento con láser fraccionado de CO₂ solo y en combinación con dos modalidades de PRP (tópico e intradérmico). Ambas modalidades, aplicadas después del tratamiento con láser fraccionado de CO₂, mostraron un nivel de mejoría comparable en las cicatrices de acné atróficas que fue superior al del láser en monoterapia, así como buena tolerabilidad con ausencia de desarrollo de hiperpigmentación post-inflamatoria.

El estudio piloto de Lee JW et al.(22) demostró que el tratamiento combinado con láser fraccionado de CO₂ + PRP autólogo intradérmico proporcionó un mayor nivel de mejoría clínica que el tratamiento con el mismo láser seguido de inyecciones de solución salina normal. Además, la severidad y duración total de eritema, edema y costras fueron menores en el lado experimental que en el lado control. La explicación a este hallazgo que proponen los investigadores señala a los numerosos factores de crecimiento presentes en el PRP, especialmente el factor de crecimiento derivado de las plaquetas, como responsables de la mejoría en la recuperación de la piel dañada con láser.

Los resultados del estudio de Faghihi G et al.(12) son los únicos que están en discordancia con los de los demás investigadores, pues a pesar de la mejora de las cicatrices de acné atróficas —predominantemente tipo rolling y boxcar— y de un mayor grado de satisfacción experimentado por los pacientes con la modalidad láser fraccionado de CO₂ + PRP, éstos no fueron estadísticamente significativos. El eritema y el edema también fueron de mayor duración y severidad con el método combinado, aunque es necesario recalcar las limitaciones de este estudio que contemplan el tamaño pequeño de la muestra, la ausencia de todos los fototipos de la piel y la falta de métodos objetivos para la evaluación clínica de la mejora de las cicatrices producidas por acné y los efectos secundarios.

La aplicación de radiofrecuencia bipolar en el estudio de Cameli N et al.(7), a pesar del reducido tamaño de la muestra y de la combinación de los objetivos del tratamiento —envejecimiento cutáneo y cicatrices acnéicas—, aumentó considerablemente la eficacia del láser fraccionado de CO₂ en el tratamiento de las cicatrices atróficas tipo *rolling* y *boxcar*, requiriéndose un menor número de sesiones para obtener resultados más favorables con menos efectos indeseables. Asimismo, Kwon HH et al.(30) estudiaron la eficacia y seguridad de la aplicación secuencial de *Er:Glass 1550 nm* y radiofrecuencia

de microagujas fraccional, la cual transmite radiofrecuencia bipolar a la dermis a través de microagujas, concluyendo que ésta presenta ventajas clínicas con un perfil de seguridad razonable para el tratamiento de cicatrices faciales de acné atróficas (*rolling*, *boxcar*, *ice-pick*) y/o hipertróficas cuando se emplea de forma combinada con láser fraccional no ablativo 1550 nm en comparación con el tratamiento con este láser en monoterapia.

En cuanto al grado de satisfacción experimentado por parte del paciente, a pesar de que un estudio no recoge este dato, en la mayoría de ellos (n:8) no hubieron diferencias significativas respecto a la evaluación del médico, sólo 5 estudios reportaron mayor nivel de mejoría en la autoevaluación y 2 en la evaluación por parte del médico.

La mayoría de artículos se basan en el tratamiento de cicatrices atróficas (n:14); únicamente Kwon HH et al. (30) estudian ambos tipos de cicatrices —atróficas e hipertróficas—, mientras que ningún autor estudia las cicatrices queloides. Sin embargo, un estudio no reporta el tipo de cicatriz.

En la mayoría de estudios no se conoce la técnica de enmascaramiento (n:11), 5 son simple ciego y ninguno es doble ciego. Por otro lado, sólo 3 del total de estudios analizados incluyen placebo o no tratamiento como control.

Faltan datos en los estudios analizados sobre los siguientes aspectos: localización (cara y/o cuerpo) (31) y gravedad de las cicatrices (leve a severo) (2,6,7,16,30). Además, en alguno de los estudios clínicos analizados es posible que alguno de los sujetos hubiera recibido tratamiento con láser u otros tratamientos cosméticos (6,26,28,29,31) para atenuar las cicatrices producidas por acné antes de iniciar el estudio, puesto que en la metodología no se hace mención a este dato, lo cual ha podido interferir en la valoración final del resultado post-tratamiento.

Los efectos adversos dependen del láser empleado, siendo más frecuentes, de mayor gravedad y duración para el láser fraccional de CO₂. Los más reportados en orden de frecuencia para el láser de CO₂ fraccionado son el eritema (12/12), edema (9/12), hiperpigmentación post-inflamatoria (8/12), costras (5/12), erupción *acneiforme* (5/12), dolor (4/12), hemorragia (3/12), supuración (3/12), hiperpigmentación (2/12), brote de herpes simple (2/12), heridas (2/12), hipopigmentación post-inflamatoria (1/12), hipopigmentación (1/12), descamación (1/12), hematomas (1/12), petequias (1/12), ampollas (1/12), ardor (1/12), prurito (1/12), sequedad cutánea (1/12) y dermatitis alérgica de contacto (1/12); mientras que para el láser *Er:Glass* 1540-1550 nm son el eritema (5/5), edema

(3/5), dolor transitorio (2/5), hiperpigmentación transitoria (1/5), erupción *acneiforme* (1/5), descamación (1/5) y sequedad (1/5).

El número promedio de sesiones realizadas con láser fraccionado de CO₂ fue de 2,8, en tanto que para *Er:Glass* 1540/1550 nm se realizaron 4 sesiones de promedio. Con respecto a la graduación del dolor experimentado durante el tratamiento, 8 estudios no recogieron este dato en su análisis mientras que para el láser de CO₂ fraccionado éste fue leve (1/12) o moderado-elevado (5/12) y un porcentaje menor de pacientes experimentaron dolor leve-moderado con el láser *Er:Glass* 1540-1550 nm (2/5).

Un aspecto que llama la atención, a pesar de que en algunos de los estudios no fue reportado el fototipo de piel (6,17), es que aproximadamente un tercio de los ensayos clínicos analizados son en población asiática (2,22,24,30,32), lo cual justifica que los participantes sean *fototipo* III-IV. Debido a que los efectos adversos más frecuentes especialmente la hiperpigmentación post-inflamatoria y la despigmentación permanente se producen en fototipos altos, el hecho de que la mayoría de estudios publicados sean en pacientes *fototipo Fitzpatrick* III-IV (2,7,12,16,22,24,26–32) y alguno en fototipo V (22,29) puede ser de valor para evaluar la seguridad de los láseres objeto de este estudio, revelando que ambos son seguros en el tratamiento de las cicatrices producidas por acné. Así, los resultados del estudio de *Leheta* TM et al.(31), *Yang* Q et al. (2) y *Kwon* HH et al (30) no mostraron cambios pigmentarios permanentes con el empleo del láser *Er:Glass* 1540-1550 nm a pesar de que los participantes eran fototipo III-IV. Tampoco los estudios de *Min* S et al.(28), *Cameli* N et al.(7), *Faghihi* G et al.(12), *Abdel Aal* AM et al.(8) y *Lee* JW et al.(22) basados en el empleo del láser fraccionado de CO₂ en pacientes fototipo III-IV ni el estudio comparativo de *Elsaie* ML et al.(26) en pacientes fototipo II-IV tratados con ambos sistemas —CO₂ fraccionado y *Er:Glass* 1540 nm— reportaron cambios pigmentarios permanentes. Sólo cuatro estudios relacionados con el uso del láser de CO₂ fraccionado en pacientes fototipo III en adelante reportaron una baja incidencia de hiperpigmentación o hipopigmentación permanentes (16,24,29,32).

CONCLUSIONES

Tanto el láser de CO₂ fraccionado como *Er:Glass* 1540-1550 nm resultan seguros y eficaces para atenuar las cicatrices producidas por acné, aunque el primero muestra unas tasas de eficacia ligeramente superiores —diferencia no suficientemente significativa— a expensas de una menor seguridad, mientras que el segundo presenta menos efectos adversos a pesar de ser menos eficaz.

El láser *Er:Glass* 1540-1550 nm no ablativo fraccionado es el que mejor relación beneficio/riesgo presenta para el tratamiento de las cicatrices post-acné, especialmente para las atróficas. Además, resulta más cómodo para el paciente respecto al láser de CO₂ ablativo fraccionado, ofreciendo menos dolor y produciendo un eritema transitorio sin que se formen costras ni heridas que obliguen a interrumpir el ritmo de vida normal.

Ambos representan una alternativa terapéutica de gran interés y pueden emplearse tanto en monoterapia como en combinación con otros tratamientos como el Plasma Rico en Plaquetas —PRP—, terapia de inducción percutánea de colágeno —PCI— y peeling con ácido tricloroacético al 20% —TCA— así como también con otras técnicas diferentes a los dispositivos lumínicos (subcisión, radiofrecuencia bipolar, radiofrecuencia con microagujas,...).

Son necesarios estudios controlados de mayor tamaño muestral y con mayor tiempo de seguimiento —mínimo 2-3 años— para poder evaluar la eficacia y seguridad de los láseres objeto de este estudio a más largo plazo. Asimismo, son necesarios más ensayos clínicos en raza caucásica con el fin de establecer protocolos terapéuticos más precisos en pacientes con fototipos bajos.

Hacen falta más estudios que analicen cicatrices hipertróficas y queloides para poder determinar mejor la respuesta de éstas a los láseres de CO₂ fraccionado y *Er:Glass* 1540/1550 nm así como también más estudios comparativos —especialmente tipo *split-face*— basados en el empleo de ambos láseres que permitan evaluar las ventajas de su uso combinado y para que las conclusiones puedan ser más contundentes.

BIBLIOGRAFIA

1. Elcin G, Yalici-Armagan B. *Fractional carbon dioxide laser for the treatment of facial atrophic acne scars: prospective clinical trial with short and long-term evaluation*. Lasers Med Sci. 2017;32:2047–54.
2. Yang Q, Huang W, Qian H, Chen S, Ma L, Lu Z. *Efficacy and safety of 1550-nm fractional laser in the treatment of acne scars in Chinese patients: A split-face comparative study*. J Cosmet Laser Ther. 2016;18:312–6.
3. Zaenglein AL, Graber EM, Thiboutot DM y Strauss JS. *Acné vulgar y erupciones acneiformes*. En: Wolff K, Goldsmith LA, Katz SI, Gilchrist BA, Paller AS, Leffell DJ, directores. Fitzpatrick's Dermatology in General Medicine [Internet]. Séptima Edición. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2008. p.695-696. Recuperado a partir de: <https://books.google.es/books?isbn=950061703X>.
4. Dessinioti C and Dreno B. *Acne*. En: Katsambas AD, Lotti TM, Dessinioti C, D'Erme AM, eds. European Handbook of Dermatological Treatments. Third Edition. Heidelberg: Springer; 2015. p. 4. Doi 10.1007/978-3-662-45139-7_1.
5. Tan J, Kang S, Leyden J. *Prevalence and Risk Factors of Acne Scarring Among Patients Consulting Dermatologists in the USA*. J Drugs Dermatol. 2017;16:97-102.
6. Nilforoushadeh M, Faghihi G, Jaffary F, Haftbaradaran E, Hoseini S, Mazaheri N. *Fractional Carbon Dioxide Laser and its Combination with Subcision in Improving Atrophic Acne Scars*. Adv Biomed Res. 2017;6:20.
7. Cameli N, Mariano M, Serio M, Ardigò M. *Preliminary comparison of fractional laser with fractional laser plus radiofrequency for the treatment of acne scars and photoaging*. Dermatologic Surg. 2014;40:553–61.
8. Abdel Aal AM, Ibrahim IM, Sami NA, Abdel Kareem IM. *Evaluation of autologous platelet-rich plasma plus ablative carbon dioxide fractional laser in the treatment of acne scars*. J Cosmet Laser Ther. 2018;20:106–13.
9. Carlván I, Bertino B, Rivier M, Martel P, Bourdes V, Motte M, et al. *Atrophic scar formation in patients with acne involves long-acting immune responses with plasma cells and alteration of sebaceous glands*. Br J Dermatol. 2018;179:906-917.
10. Chacon AH, Ledon JA and Nouri K. *Lasers for scars*. En: Nouri K, ed. Handbook of Lasers in Dermatology. London: Springer; 2014. p. 197-206. Doi: 10.1007/978-1-4471-5322-1_13.
11. Goodman GJ, Baron JA. *The management of postacne scarring*. Dermatologic Surg. 2007;33:1175–88.
12. Faghihi G, Keyvan S, Asilian A, Nouraei S, Behfar S, Nilforoushadeh M. *Efficacy of autologous platelet-rich plasma combined with fractional ablative carbon dioxide resurfacing laser in treatment of facial atrophic acne scars: A split-face randomized clinical trial*. Indian J Dermatology, Venereol Leprol. 2016;82:162.
13. Xu XG, Luo YJ, Wu Y, Chen JZ, Xu TH, Gao XH, et al. *Immunohistological evaluation of skin responses after treatment using a fractional ultrapulse carbon dioxide laser on back skin*. Dermatologic Surg. 2011;37:1141–9.
14. Trelles MA, Shohat M, Urdiales F. *Safe and effective one-session fractional skin resurfacing using a carbon dioxide laser device in super-pulse mode: A clinical and histologic study*. Aesthetic Plast Surg. 2011;35:31–42.
15. Chan NPY, Ho SGY, Yeung CK, Shek SYN, Chan HH. *Fractional ablative carbon dioxide laser resurfacing for skin rejuvenation and acne scars in Asians*. Lasers Surg Med. 2010;42:615–23.
16. Bjørn M, Stausbøl-Grøn B, Braae Olesen A, Hedelund L. *Treatment of acne scars with fractional CO₂ laser at 1-month versus 3-month intervals: An intra-individual randomized controlled trial*. Lasers Surg Med. 2014;46:89–93.
17. Hedelund L, Haak CS, Togsverd-Bo K, Bogh MK, Bjerring P, Hædersdal M. *Fractional CO₂ laser resurfacing for atrophic acne scars: A randomized controlled trial with blinded response*

- evaluation. *Lasers Surg Med.* 2012;44:447–52.
18. Burfeind DB. *Cosmetic update: new minimally invasive technologies can rejuvenate skin with minimal downtime, less risks.* *Dermatol Nurs.* 2009; 21: 54–55.
 19. Boechat A, Torezan L, and Osório N. *Lasers, lights and related technologies in cosmetic dermatology.* En: Issa MCA and Tamura B, eds. *Daily routine in cosmetic dermatology.* Cham, Switzerland: Springer; 2017. p. 309–311. Doi 10.1007/978-3-319-12589-3_30.
 20. Brauer JA, Kazlouskaya V, Alabdulrazzaq H, Bae YS, Bernstein LJ, Anolik R, et al. *Use of a picosecond pulse duration laser with specialized optic for treatment of facial acne scarring.* *JAMA Dermatology.* 2015;151: 278–84.
 21. Bernstein EF, Ferreira M, Anderson D. *A pilot investigation to subjectively measure treatment effect and side-effect profile of non-ablative skin remodeling using a 532 nm, 2 ms pulse-duration laser.* *J Cosmet Laser Ther.* 2001;3:137–41.
 22. Lee JW, Kim BJ, Kim MN, Mun SK. *The efficacy of autologous platelet rich plasma combined with ablative carbon dioxide fractional resurfacing for acne scars: A simultaneous split-face trial.* *Dermatologic Surg.* 2011;37:931–8.
 23. Mason, L. *Laser skin resurfacing: an overview of treatment options and outcomes.* *J Aesthetic Nurs.* 2014; 3: 424–429 (5p).
 24. Yuan XH, Zhong SX, Li SS. *Comparison study of fractional carbon dioxide laser resurfacing using different fluences and densities for acne scars in Asians: A randomized split-face trial.* *Dermatologic Surg.* 2014;40:545–52.
 25. [Author of the chapter unknown]. *Complications in laser resurfacing.* En: Martín Dunitz, ed. *Complications in laser cutaneous surgery* [Internet]. London: Taylor and Francis; 2004. p. 28–30. Available from: <https://books.google.es/books?isbn=0203002172>.
 26. Elsaie ML, Ibrahim SM, Saudi W. *Ablative fractional 10600 nm carbon dioxide laser versus non-ablative fractional 1540 nm erbium-glass laser in Egyptian post-acne scar patients.* *J Lasers Med Sci.* 2018;9:32–5.
 27. Saluja SS, Walker ML, Summers EM, Tristani-Firouzi P, Smart DR. *Safety of non-ablative fractional laser for acne scars within 1 month after treatment with oral isotretinoin: A randomized split-face controlled trial.* *Lasers Surg Med.* 2017;49:886–90.
 28. Min S, Yoon JY, Park SY, Moon J, Kwon HH, Suh DH. *Combination of platelet rich plasma in fractional carbon dioxide laser treatment increased clinical efficacy of for acne scar by enhancement of collagen production and modulation of laser-induced inflammation.* *Lasers Surg Med.* 2018;50:302–10.
 29. Gawdat HI, Hegazy RA, Fawzy MM, Fathy M. *Autologous platelet rich plasma: Topical versus intradermal after fractional ablative carbon dioxide laser treatment of atrophic acne scars.* *Dermatologic Surg.* 2014;40:152–61.
 30. Kwon HH, Park HY, Choi SC, Bae Y, Jung JY, Park GH. *Combined fractional treatment of acne scars involving non-ablative 1,550-nm erbium-glass laser and micro-needling radiofrequency: A 16-week prospective, randomized split-face study.* *Acta Derm Venereol.* 2017;97:947–51.
 31. Leheta TM, Abdel Hay RM, Hegazy RA, El Garem YF. *Do combined alternating sessions of 1540 nm nonablative fractional laser and percutaneous collagen induction with trichloroacetic acid 20% show better results than each individual modality in the treatment of atrophic acne scars? A randomized controlled trial.* *J Dermatolog Treat.* 2014;25:137–41.
 32. Manuskiatti W, Triwongwanat D, Varothai S, Eimpunth S, Wanit-phakdeedecha R. *Efficacy and safety of a carbon-dioxide ablative fractional resurfacing device for treatment of atrophic acne scars in Asians.* *J Am Acad Dermatol.* 2010;63:274–83.
 33. Xu Y, Deng Y. *Ablative Fractional CO₂ Laser for Facial Atrophic Acne Scars.* *Facial Plast Surg.* 2018;34:205–19.

Correspondencia

Irene Pizarro Egea
 Centro Médico Maresme
 E-mail: irenepizarro@live.com

Empleo del Láser CO₂ para el tratamiento de los condilomas acuminados: revisión bibliográfica

Victoria Prada Cimarro,

Instituto Gynenova. (Castellón).

RESUMEN

Más del 50% de adultos sexualmente activos tendrán una infección por virus del papiloma humano (VPH) a lo largo de su vida. Se conocen unos 200 serotipos de VPH, de los cuales unos 40 están implicados en infecciones genitales, una de las cuales son los condilomas acuminados o verrugas genitales cuya repercusión en la calidad de vida de las personas afectadas hace que sea importante aplicar un tratamiento eficaz. No hay ningún tratamiento que consiga eliminar el virus, pero existen diversas opciones de tratamiento que, solas o combinadas, permiten la desaparición de las verrugas con tasas de recurrencia variables. En el presente trabajo se lleva a cabo una revisión bibliográfica de artículos originales publicados a partir del año 2000 acerca del papel que desempeña el láser de CO₂ en el tratamiento de los condilomas acuminados.

Palabras clave: “verrugas genitales”, “condilomas acuminados”, “láser CO₂”.

ABSTRACT

More than 50% of sexually active adults will have a human papillomavirus (HPV) infection in their lifetime. About 200 HPV serotypes are known, of which about 40 are implicated in genital infections, one of which is *condylomata acuminata* or genital warts whose impact on the quality of life of affected persons makes it important to apply effective treatment. There is no treatment that can eliminate the virus, but there are several treatment options that, alone or working together with each other, allow the disappearance of the warts with variable rates of recurrence. In the present work, a review of some original articles published from the year 2000 on the role of the CO₂ laser in the treatment of *condylomata acuminata* is carried out.

Key words: “genital warts”, “condylomata acuminata”, “CO₂ laser”, “carbon dioxide laser”.

INTRODUCCION

La enfermedad de transmisión sexual más frecuente en el mundo es la ocasionada por el virus del Papiloma Humano (VPH) (1, 2, 4, 5), una de cuyas manifestaciones son las verrugas genitales (también denominadas condilomas acuminados), que, si bien no son malignas, presentan una elevada tasa de transmisión y de recidivas y su repercusión en el aspecto de los genitales implica un problema en la autoestima, en la calidad de vida y en las relaciones sexuales (1).

Más del 50% de adultos sexualmente activos tendrán una infección por VPH a lo largo de su vida y aproximadamente un 65% de las parejas de individuos portadores de verrugas genitales contraerán la enfermedad (1).

Los factores de riesgo de desarrollar infección por VPH son los siguientes (1, 2):

- Promiscuidad sexual
- Inicio temprano de las relaciones sexuales
- Tabaquismo
- No usar preservativo
- Alimentación inadecuada (consumo de alimentos procesados y escasa presencia en la dieta de productos frescos)
- Toma de anovulatorios orales
- Situación de inmunodepresión

Las verrugas genitales son tumores benignos, de tamaño variable cuya superficie presenta papilas y son de color rosado o blanco y están ocasionadas sobre todo por los serotipos 6 y 11 (1, 2-8). La edad de máxima incidencia son las personas de 16 a 24 años (1) y se estima que el 1% de adultos jóvenes tienen condilomas (1).

El virus penetra en las células de la epidermis y estimula la producción de una serie de proteínas que estimulan la proliferación celular. Pueden regresar espontáneamente en 30-40% de casos (1).

Hay varias opciones de tratamiento, pero ninguna de ellas consigue eliminar el virus. El objetivo de los tratamientos es eliminar las células infectadas (1).

Los factores a considerar a la hora de elegir el tratamiento son los enumerados en la siguiente tabla I:

• Edad. • Localización, número, área lesional y grado de queratosis. • Situaciones especiales: embarazo, infancia, inmunodepresión. • Evidencia científica. • Experiencia personal y preferencias del terapeuta. • Preferencias de la paciente. • Posibilidad de adhesión y seguimiento adecuados. • Eficacia. • Tasa de persistencia y recidivas. • Toxicidad, efectos secundarios. • Disponibilidad y precio.

Tabla I: Fuente: Asociación Española de Patología Cervical y Colposcopia

El láser de CO₂ emite en el espectro infrarrojo a una longitud de onda de 10600 nm y su principal cromóforo es el agua (3,6).

El protocolo de aplicación consiste en desinfectar previamente el área de piel a tratar con *clorhexidina* o *povidona* yodada y a continuación aplicar anestesia local en crema o en inyectable (según la tolerancia del paciente y la extensión a tratar) (6,7).

Generalmente se emplean potencias de 3-5 wátios (3) y se selecciona el modo vaporización que consiste en aplicar un haz *desfocalizado*, de unos 2 mm de diámetro, con movimientos circulares (3).

Se destruye la verruga y se actúa en 2-5 mm de tejido sano *perilesional* (3), sin alcanzar la dermis para evitar úlceras, alteraciones de la pigmentación y cicatriz residual (1, 3, 5).

Se requiere el empleo de mascarillas protectoras y aspiración de humos para evitar molestias y absorción de las partículas virales (1). En casos en los que haya numerosas verrugas puede precisarse el modo quirúrgico, que consiste en aplicar el láser en modo continuo, a 15-20 wátios como un bisturí (3).

Entre las limitaciones del láser CO₂ destacan que es un procedimiento caro (6), operador-dependiente (ha de ser utilizado por manos expertas) (6-8), que requiere tiempo y aplicación previa de anestesia local (6-8) y riesgo de cicatriz en la zona tratada (8,10). Por otro lado, cuenta con una serie de ventajas como una gran precisión, se puede utilizar en niños y embarazadas, provoca escaso sangrado y tiene buenos

resultados cosméticos, siendo apto para aplicar en superficies extensas (3, 6-8, 10).

Los efectos secundarios son poco frecuentes. Entre otros puede aparecer prurito, hiperpigmentación, hipopigmentación, cicatriz, eritema, edema y ulceraciones (3, 5-7, 10).

El láser CO₂ se considera un procedimiento eficaz que consigue la práctica desaparición o curación de las verrugas. No obstante se han publicado tasas de recurrencia del 12-77%, posiblemente debidas a reinfecciones o a reactivaciones de virus latentes (1,5). Puede haber epitelio visiblemente normal pero con VPH, lo cual lleva a que las verrugas vuelvan a aparecer en prácticamente la mitad de los pacientes (5).

En la siguiente tabla II, elaborada por la Asociación Española de Patología Cervical y Colposcopia, se enumeran los procedimientos disponibles para el tratamiento de los condilomas acuminados (1).

Tratamiento	Grado de recomendación	Calidad de la evidencia
Podofilotoxina	Fuerte a favor	Alta
Ac. Tricloroacético	Fuerte a favor	Alta
Imiquimod	Fuerte a favor	Alta
Sinecatequinas (Polifenol E)	Fuerte a favor	Alta
Tratamiento escisional	Fuerte a favor	Baja
Crioterapia	Fuerte a favor	Alta
Láser CO ₂	Débil a favor	Baja
Electrocoagulación diatérmica	Fuerte a favor	Alta
Terapia fotodinámica	No aplicable	No aplicable
Cidofovir	No aplicable	No aplicable

Tabla II. Fuente: Asociación Española de Patología Cervical y Colposcopia

OBJETIVO

El objetivo de este estudio es evaluar la eficacia y el papel que desempeña el láser CO₂ para tratar los condilomas acuminados en base a la revisión *bibliográfica* de la literatura

MATERIAL Y METODO

Se realiza una búsqueda de información en la base de datos *Medline* (*Pubmed*). Esta base de datos es dependiente de la Biblioteca Nacional de Medicina de los EE.UU. y constituye una de las bases de datos médicas más extensa que existen. Incluye más de 4.800 revistas desde 1966 con más de 15 millones de citas.

Los descriptores MeSH utilizados fueron "CO₂ laser" / "carbon dioxide laser" y "genital warts" / "venereal wart" / "condylomata acuminata", combinados mediante el operador booleano "and".

Criterios de inclusión:

- artículos de investigación originales
- texto completo disponible
- idioma español, inglés o francés
- fecha de publicación posterior a año 2000

Se excluyen revisiones sistemáticas, meta-análisis y artículos originales cuyo contenido no se ajustaba al objetivo del estudio. Se obtuvieron 24 artículos. En un segundo tiempo se realizó búsqueda manual a través de la observación de referencias en los artículos seleccionados. De este modo se seleccionaron 6 artículos adicionales que cumplían criterios de inclusión. Tras eliminar los duplicados, se revisaron 24 publicaciones en texto completo.

En la siguiente Figura 1 se muestra de modo esquemático el procedimiento de elaboración de la presente revisión anteriormente explicado.

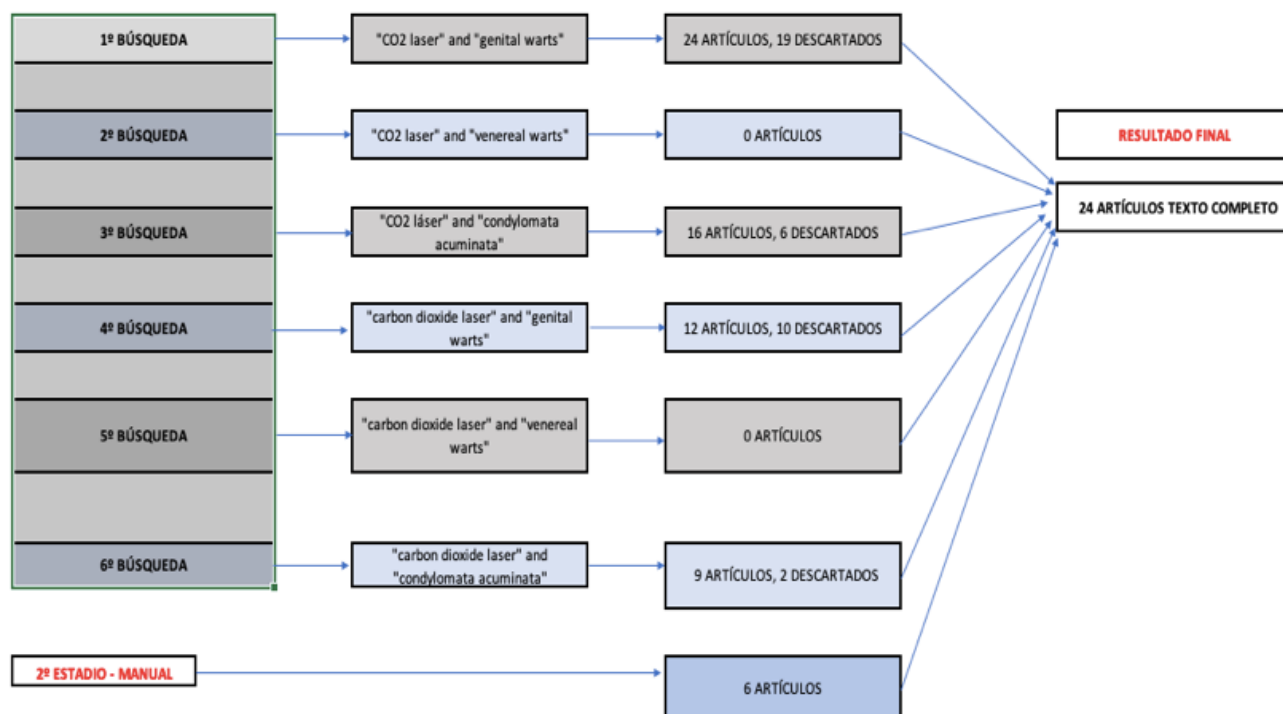


Figura 1. Algoritmo de selección de los artículos.

RESULTADOS

Todos los autores coincidieron en afirmar que las verrugas genitales son una entidad a tratar dado que influyen negati-

vamente en la calidad de vida y en las relaciones sexuales de las personas afectas.

En la Tabla III se muestran los estudios valorados de los condilomas acuminados en área genital y anal con Láser CO₂.

Hay varias opciones de tratamiento, una de las más recomendadas es la vaporización con láser de CO₂, 3-6 *watios*, haz de 2 mm *desfocalizado* con una fluencia de 5J/cm², que permite una destrucción exacta y precisa del tejido dejando una cicatriz mínima o nula (6-8). Se aconseja vaporizar no solo la lesión, sino 5 mm de tejido sano de alrededor (9).

En la mayoría de estudios se consiguió una tasa de curación muy elevada dado que el láser actúa en profundidad. Asadi et al trataron a 63 mujeres con verrugas genitales de 5 a 20 mm y la tasa reportada fue del 88.9% (6). Azizjalali y cols y el grupo de Bakardzhiev obtuvieron cifras de curación del 95% (7, 8). En 4 artículos los resultados fueron altamente satisfactorios dado que el 100% de las lesiones tratadas desaparecieron (9, 14, 26, 27). El grupo de Du trató a 72 pacientes y el tratamiento con láser CO₂ fue exitoso en el 96,2% (12), cifras similares

obtuvo el grupo de Revelo, si bien el láser de CO₂ fue usado en combinación con *imiquimod* al 5% en crema (25).

Hernandez y Garay trataron a 14 mujeres a las que siguieron durante 12 meses, transcurridos los cuales pudieron observar que las verrugas genitales habían desaparecido en el 78,6% de los casos (16).

Autores	Año	Muestra	Tasa de curación	Tasa de recurrencia	Efectos secundarios
Asadi N et al	2015	63 mujeres	88,90 %	7,90%	19% eritema, quemadura, erosión, hipo e hiperpigmentación
Azizjalali et al	2012	80 pacientes	95 %	2,50 %	-
Bakazdzleiv et al	2012	58 pacientes	95 %	0 %	-
Chen k et al	2006	21 pacientes	100 %	19,10 %	100% dolor, erosión, úlceras, hiper/hipopigmentación
Collet-Villet AM et al	2007	15 niños	100 %	33 %	No refiere
De la Rosa N et al	2019	61 pacientes	100 %	31 % (a los 12 meses)	-
Du J et al	2015	72 pacientes	96,20 %	19 %	25,3% sangrado leve, 6,3 % Infección, 30,4 % cicatriz
Frega A et al	2002	3 casos condilomas gigantes	100 %	0 %	No refiere
Gay C et al	2003	18 mujeres embarazadas	100%	11,10 %	No refiere
Gonzalez R et al	2006	Caso clínico	100%	0%	-
Hernandez NU	2014	14 mujeres	100 % (al mes), 78,6% (12 meses)	28,6% (6 meses) y 21,4% (12 meses)	35,7% con dermatosis
Huang J et al	2014	1 grupo: 119 pacientes + con ALA (PDT) 2 grupo: 58 pacientes sin ALA	100% En un 57,9% basto para una sola sesión	A los 6 meses Grupo 1: 7,1 % Grupo 2: 48,3%	Sin efectos secundarios severos
Li M et al	2016	33 pacientes	Buen resultado	--	--
Matsuki S et al	2015	Caso Clínico	80 % a las 2 semanas	-	--
Medhi MH et al	2019	15 mujeres y 162 lesiones	-	13,30 %	20% de dolor leve durante el tratamiento
Perisic Z et al	2003	Caso Clínico	100 %	-	--
Perniola G et al	2010	Caso clínico. Se añade IFN	100 %	-	--
Pontone S et al	2011	Caso Clínico	-	A los 30 días recurrencias de verrugas perianales	No refiere
Puviani M et al	2018	27 pacientes	-	29 % a los 3 meses	--
Rebelo G	2013	200 pacientes y se añade Imiquimod al 5% en lesiones persistentes	96 %	< 4 %	--
Szeimies RM et al	2009	175 pacientes (84 pacientes se les añadió ALA (PDT)	100%	57-67 % a los 6 meses 61,9-65,9% a los 12 meses	12,5% eritema leve y un 77,1% moderado y un 2% intenso, edema en un 65% y en un 2% infección
Tu P et al	2019	111 pacientes con 195 lesiones	100%	33,33% a los 12 meses	No efectos adversos severos
Widschventer A et al	2019	Grupo 1: 1.798 mujeres (1992-2009) Grupo 2: 825 mujeres (2003-2009) Grupo 3: 242 mujeres (2006-2007)	100 %	Grupo 1 y 2 : 17% Grupo 3: 28 %	-
Xu J et al	2012	2 grupos de varones homosexuales con VIH+ Grupo 1: 41 pacientes que se añade ALA (PDT) Grupo 2: 18 pacientes sin ALA	1 Grupo: 78% (3 meses) 70,7% (6 meses) 2 Grupo: 33,3% (3 meses) 27,8% (6 meses)	-	-

Tabla III. Estudios valorados en el tratamiento de los condilomas acuminados en área genital y anal con láser de CO₂.

El estudio de Lin y cols. (18) evidenció una mejoría notable de los condilomas con el láser CO₂, pero no publicó cifras.

Un caso clínico aislado, pero interesante, fue el publicado por Matsuki y cols en 2015: trataron con láser CO₂ una tumoración de tamaño considerable formada por condilomas acuminados en una *neovagina* tras una cirugía de reasignación de sexo y a las 2 semanas el 80% de los condilomas habían desaparecido.

Xu et al en 2012 (29) publicaron un estudio con varones homosexuales VIH positivos y las tasas de curación fueron del 70,7% a los 6 meses (en combinación con terapia fotodinámica) y del 27,8% a los 6 meses utilizando el láser CO₂ como única terapia.

La recurrencia se define como la aparición de un condiloma tras haberse producido una curación total de la lesión y se informó de varias tasas de recaída en los artículos seleccionados, que podían variar según el tiempo de duración del seguimiento. Asadi et al. (6) hallaron una tasa de recurrencia del 7,9% a las 9 semanas del tratamiento. El grupo de Azizjalali (7) hizo un seguimiento de tres meses y encontró una tasa de recaída del 2,5%. Bakardzhiev (8) no halló recurrencias a los tres meses en los 58 pacientes portadores de condilomas acuminados resistentes a otros tratamientos a los que trató con láser CO₂.

Chen (9) publicó sus resultados en 2006 y halló una tasa de recurrencia del 19,1%. Collet-Villette y sus colaboradores (10) reportaron una tasa de recidivas del 33% y Du et al del 19% (12). Gay et al trataron a 18 mujeres embarazadas y obtuvieron tasa de recaída del 11,1% (14). Huang et al hallaron recurrencia en 48,3% de pacientes a los 6 meses de haber sido vaporizados los condilomas con láser CO₂ (17). El grupo de Mehdi trató 162 condilomas acuminados pertenecientes a un total de 15 mujeres y solo hubo recurrencia en 2 casos (13,3%) a los 6 meses (20). Puviani et al en 2018 reportaron una tasa de recurrencia del 29% a los 3 meses (24).

Revelo trató a 98 hombres y a 102 mujeres con láser CO₂ e *imiquimod* en crema al 5% y menos del 4% de casos mostraron recidiva (25). Szeimies y cols. realizaron un seguimiento de 175 pacientes con condilomas tratadas con láser CO₂ (84 de ellas además recibieron terapia fotodinámica), a los 6 meses la tasa de recurrencia fue del 57 - 67% y a los 12 meses del 61,9 - 65,9% (26).

El grupo de Tu publicó en 2019 los resultados de tratar 111 pacientes que presentaban 195 condilomas acuminados en total con láser CO₂ y observó que la tercera parte de los casos

recurrían a los 12 meses del tratamiento (27). Widschwendter et al publicaron en 2019 datos de un número importante de mujeres, 1798 en total, de las que se observó recurrencia de los condilomas en 17% de casos, con un tiempo medio entre el tratamiento y la primera recurrencia de 14,6 semanas (28).

Hay mayor probabilidad de recaída en caso de lesiones extensas (11, 17, 25) y si el paciente tiene inmunosupresión (8, 11, 17) y menor probabilidad a medida que pasa el tiempo desde el tratamiento como se reflejó en el estudio publicado por De Rosa y cols en 2019 (11) donde se pudo comprobar que al mes de seguimiento la tasa de recaída fue del 58%, a los 6 meses del 50% y al año del 31% y en el estudio de Hernández y Garay, que detectaron recurrencia de las lesiones en 28,6% de los casos a los 6 meses y a los 12 meses en 21,4% (16).

El láser CO₂ no ocasionó efectos secundarios sistémicos ni severos en la mayoría de los pacientes estudiados. Los casos que se mencionaron fueron efectos leves: Asadi et al (6) comunicaron una incidencia del 19% en total, que si se desglosan son: eritema (3,17%), quemadura (3,17%), erosión (6,34%), hipopigmentación (3,17%) e hiperpigmentación (4,76%). Todos los pacientes del grupo de Chen tuvieron efectos secundarios (dolor, erosión, úlceras, hiper/hipopigmentación) (9). Du y cols (12) comunicaron los siguientes efectos adversos: sangrado leve (25,3%), infección (6,3%) y cicatriz residual (30,4%).

Hernández y Garay obtuvieron una tasa de efectos secundarios del 35,7% (dermatosis todos ellos, no hubo sangrado ni infecciones) (16). Szeimies et al reportaron eritema leve en aproximadamente 12% de casos, eritema moderado en 70%, eritema importante en 2%, edema en 65% e infección en aproximadamente 2% de pacientes (26).

Algunos autores no hallaron ningún efecto secundario del tratamiento con láser CO₂ (10,14, 20). La incidencia de efectos adversos es menor si la vaporización de las lesiones se lleva a cabo de forma cuidadosa y si se evita el rascado y la actividad física tras el tratamiento (17).

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Los estudios publicados son heterogéneos, tanto por el tipo de pacientes estudiados, como por los tratamientos concomitantes utilizados y el seguimiento, lo cual dificulta la realización de una revisión sistemática completa.

Pese a tales limitaciones, se ha procurado garantizar la validez externa e interna del trabajo realizado.

En la presente revisión se ha demostrado que el láser CO₂ es un tratamiento de primera línea para la destrucción de condilomas acuminados, debido a que se consiguen tasas de curación elevadas, cercanas al 100% por prácticamente todos los autores y suele precisarse normalmente una sola sesión.

En caso de lesiones extensas y en mujeres embarazadas puede considerarse el tratamiento de elección.

Uno de los puntos de interés es la tasa de recurrencias y los autores estudiados comunican diferentes porcentajes, que oscilan entre 2,5% y 67%. La explicación de estas variaciones es que hay factores variables como el tiempo que dura el seguimiento, las características de los pacientes y la rigurosidad en la recogida de los datos.

Otro punto a favor de la elección del láser CO₂ para la destrucción de los condilomas acuminados es la escasez de efectos secundarios, siendo la mayoría de carácter leve en todos los estudios.

Las conclusiones que se pueden obtener en la presente revisión se enumeran a continuación:

- La energía láser es absorbida por el tejido diana, el agua del tejido llega a ebullición y ello hace que se produzca la vaporización de la lesión.
- Se requiere anestesia local, bien percutánea o inyectada.
- Es operador-dependiente y ha de realizarse por una persona experta, ya que se aconseja no profundizar más de 1 mm para que no queden cicatrices y actuar en 3-5 mm de tejido sano circundante para disminuir la incidencia de recidivas.
- Las tasas de curación reportadas son muy altas, cercanas al 100% y suele precisarse una única sesión.
- Las tasas de recurrencias son variables (del 2,5% al 65,9%) dependiendo de la duración del período de seguimiento post-tratamiento.
- Una forma de conseguir mejorar las tasas de recurrencia es añadir otros tratamientos, de manera que el tratamiento inicial es el láser CO₂ y posteriormente se puede elegir entre uno de los siguientes: aplicación de pomada de *sinecatequinas* al 10%, aplicación de crema de *imiquimod* al 5% y terapia fotodinámica con ácido *aminolevulínico*.
- Los efectos secundarios son poco frecuentes y suelen ser leves: cicatriz, hipopigmentación, hiperpigmentación, quemadura, edema, picor.

Opino que es necesario que las Sociedades Científicas incluyan en sus protocolos de tratamiento el láser de CO₂ como terapia

de elección en el manejo de los condilomas acuminados y que publiquen los parámetros dosimétricos más adecuados, así como un protocolo de cuidados post-tratamiento y los criterios para añadir terapias coadyuvantes.

Los dermatólogos quizás tienen más experiencia en este sentido, pero en el campo de la Ginecología todavía no se dispone de guías de actuación consensuadas.

BIBLIOGRAFIA

1. AEPCC-Guía: *Condilomas acuminados*. Publicaciones AEPCC, noviembre 2015. ISBN 978-84-608-4146-3. 1ª edición
2. Carrillo A et al. *Terapéutica en infección por virus del papiloma humano*. Ginecol Obstet Mex. 2012; 80: 712-719
3. Díez E et al. *Aplicación de la tecnología láser en las lesiones de genitales*. Arch Esp Urol. 2008; 61: 1145-1156
4. Hernández JJ et al. *Prevención primaria del virus del papiloma humano*. Prog Obstet Ginecol 2019; 62: 266-280
5. Zhu X et al. *Decrease recurrence rate of condylomata acuminata by photodynamic therapy combined with CO₂ laser in Mainland China: a meta-analysis*. Dermatology. 2012; 225: 364-370.
6. Asadi N et al. *A comparative study of potassium hydroxide versus CO₂ laser vaporization in the treatment of female genital warts: a controlled clinical trial*. IJCBNM. 2016; 4: 274-282
7. Azizjalali M, Ghaffarpour GH, Mousavifard B. *CO₂ laser therapy versus cryotherapy in treatment of genital warts; a randomized controlled trial*. Iran J Microbiol. 2012; 4: 187-190
8. Bakardzhiev I, Pehlivanov G, Stransky D, Gonevski M. *Treatment of condylomata acuminata and Bowenoid Papulosis with CO₂ laser and imiquimod*. JofMAB. 2012; 18: 246-249
9. Chen K. *Comparative study of photodynamic therapy vs CO₂ laser vaporization in treatment of condylomata acuminata, a randomized clinical trial*. Br J Dermatol. 2007; 156: 516-520
10. Collet-Villette AM. et al. *Prise en charge des condylomes anogénitaux profus de l'enfant par laser CO₂*. Ann Dermatol Venerol. 2007; 134 :829-832
11. De Rosa N et al. *Effect of immunomodulatory supplements based on Echinacea Angustifolia and Echinacea Purpurea on the posttreatment relapse incidence of genital condylomatosis: A prospective randomized study*. Bio Med Research International. 2019. <https://doi.org/10.1155/2019/3548396>
12. Du J et al. *Comparison between photodynamic therapy with topical application of 5-aminolevulinic acid and CO₂ laser therapy in the treatment of cervical condylomata acuminata: a randomized controlled trial*. Int J Clin Exp Med 2015; 8: 11342-11346
13. Frega A et al. *Giant condyloma acuminatum or Buschke-Lowenstein tumor: review of the literature and report of three cases treated by CO₂ laser surgery. A long term follow-up*. Anticancer Research. 2002; 22: 1201-1204
14. Gay C et al. *Prise en charge des lésions exophytiques condylomateuses pendant la grossesse para vaporisation laser au CO₂*. Gynecol Obst Fert. 2003; 31: 214-219

15. González R et al. *Condilomatosis severa tratada con láser de CO₂*. Actas Urol Esp. 2006; 30: 845
16. Hernández N, Garay G. *Ablación con láser en lesiones vulvares asociadas a virus del papiloma humano*. Arch Inv Mat Inf. 2014; VI: 99-104
17. Huang J et al. *The combination of CO₂ laser vaporization and photodynamic therapy in treatment of condylomata acuminata*. Photodiag Photodynam Ther. 2014;11:130-133.
18. Li M, Yi H, Qiu Y. *Immune function and illness molecule expression in focus tissue after ALA-PDT combined with CO₂ laser treatment of condyloma acuminatum*. Journal of Hainan Medical University. 2016; 22: 55-58
19. Matsuki S et al. *Condylomata acuminata in the neovagina after male-to-female reassignment treated with CO₂ laser and imiquimod*. Int J STD AIDS. 2015; 26: 509-511
20. Mehdi MH, Mahmood AS. *Treatment of genital warts by using CO₂ laser*. Med J Babylon. 2019; 16: 94-98
21. Perisic Z et al. *Condylomata gigantea in anal and perianal region: surgical and CO₂ laser treatment*. Arch Gynecol Obstet. 2003; 267: 263-265
22. Perniola G et al. *Recurrent Buschke-Löwenstein tumor treated using CO₂ laser vaporization*. JMIG. 2010; 17: 662-664
23. Pontone S, Pironi D, Pontone P, Filippini A. *Combined approach for the treatment of anorectal condyloma. Carbon dioxide laser excision and endoscopic argon plasma coagulation in a case report*. Ann Ital Chir. 2011; 82: 159-162
24. Puviani M et al. *Efficacy of sinecatechins 10% as proactive sequential therapy of external genital warts after laser CO₂ ablative therapy: The PACT study (post-ablation immunomodulator treatment of condylomata with sinecatechins): a randomized, masked outcome assessment, multicenter trial*. Int J STD AIDS. 2019; 30:131-136.
25. Revelo G. *Eficacia del láser de CO₂ y la inmunomodulación con imiquimod al 5% en el manejo de las lesiones asociadas a HPV*. Rev Ecuat Gin Obst. 2013; 19: 38-41
26. Szeimies RM. Et al. *Adjuvant photodynamic therapy does not prevent recurrences of condylomata acuminata after carbon dioxide laser ablation - A phase III, prospective, randomized, bicentric, double-blind study*. Dermatol Surg. 2009; 35: 757-764
27. Tu P et al. *5-aminolevulinic photodynamic therapy vs carbon dioxide laser therapy for small genital warts: a multicenter, randomized, open-label trial*. J Am Dermatol. 2019, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jaad.2019.07.073>
28. Widschwendter A et al. *Recurrence of genital warts in pre-HPV vaccine era after laser treatment*. Arch Gynecol Obstet. 2019; 300: 661-668
29. Xu J et al. *The combination treatment using CO₂ laser and photodynamic therapy for HIV seropositive men with intraanal warts*. Photo-diagnosis and Photodynamic Therapy. 2013;10:186-193.

Correspondencia

Victoria Prada Cimarro

Centro Gynenova (Castellón) España

E-mail: vprada@hotmail.com

Comentarios a consecuencia de la pandemia por COVID-19

Eczema de contacto irritativa en manos: un efecto adverso durante la pandemia por COVID.19 que requiere recomendaciones para su tratamiento y prevención

Mariano Vélez González ^{1,3}, Justo M. Alcolea ², Kathrin T. Trelles ³, Mario A. Trelles ³

¹. Servicio Dermatología. Hospital Par Salut Mar y Centro Médico RONEFOR (Barcelona) España

². Clínica Alcolea. L'Hospitalet de Llobregat (Barcelona) España

³. Vilafortuny Laser Centre, Jumeira, Dubai (Emiratos Árabes Unidos - UAE)

Durante la presente pandemia por el SARS-CoV-2 se ha publicado prolíficamente sobre sus síntomas, signos y posibles tratamientos (1-3). Pero, también debería tenerse en cuenta, la dermatología ocupacional, por las manifestaciones que pueden desarrollarse como efectos secundarios y/o adversos que acontecen en la piel a causa de las recomendaciones para su prevención del contagio por el virus.

En el apartado de prevención y cuidados frente a los efectos indeseados cabe citar el lavado reiterado de las manos con jabones o detergente, y la frecuente aplicación de geles hidroalcohólicos. Ambas medidas, recomendadas para eludir el contagio por el virus, son ampliamente empleadas por el personal sanitario y también por el público en general (1-2); por lo que deberían tenerse en cuenta los eczemas, y más concretamente en manos.

La dermatitis de contacto irritativa de las manos (4-6) ocurre de forma más común entre el personal que debe emplear a menudo jabones y desinfectantes, diaria y reiteradamente, durante periodos prolongados en el tiempo. El eczema provocado se presentan con piel seca, agrietada (a veces con sangrado), acompañada de prurito y dolor, con o sin infección; pudiendo desarrollar hiperqueratosis posteriormente. La afección se desarrolla en las palmas y dorso de las manos, y en un número significativo de casos, la dermatitis irritativa se ve agravada por el uso de guantes de látex, provocando incapacitación para las ocupaciones habituales.

Antes del tratamiento debe establecerse el diagnóstico diferencial para determinar otras posibles causas de dermatitis,

como alergia a algunos de los productos incluidos en el recetario de precauciones y actuaciones por parte del personal sanitario. También debería descartarse que la inflamación cutánea no fuera debida a la aplicación de geles hidroalcohólicos; aunque, en este caso se trataría de una dermatitis alérgica, pero raramente de tipo irritativo.

Actualmente, los eczemas o dermatitis de contacto irritativas no solo ocurren en el grupo de sanitarios, también en la población general debido a las recomendaciones de lavados de las manos frecuentes y a conciencia, como medida de precaución frente a los contagios que ocurren por la pandemia que cursamos, provocada por el SARS-CoV-2 (6-8).

Ante una dermatitis de contacto irritativa, la primera recomendación sería reducir los lavados (a fin de evitar los ingredientes irritantes), junto a la utilización de productos de limpieza que no contengan jabón, y emplear agua templada. Se recomendará la aplicación de corticoides tópicos de potencia media a alta, con o sin antibióticos, preferiblemente en forma de pomadas (en periodos cortos), a la vez que se aconsejará añadir cremas emolientes después de cada lavado. El uso de corticoides sistémicos solo se indicaría en casos muy determinados y ante la gravedad del aspecto de las lesiones de la piel y/o por la falta de respuesta ante las recomendaciones más arriba apuntadas (4-6).

De forma general, exponemos recomendaciones consensuadas para el tratamiento de esta afección y su sintomatología (6-8):

- 1 En la prevención contra los contagios por coronavirus 19, considerar prioritariamente que la barrera cutánea es pre-

ciso cuidarla, y tras cada lavado de manos se recomienda realizar un secado cuidadoso, y aplicar cremas emolientes posteriormente para renovar el manto lipídico de la piel y evitar dermatitis de contacto irritativa.

2. Usar productos para la limpieza de las manos, a ser posible sin jabón o empleando detergentes sintéticos, y emplear agua templada si las manos están visiblemente sucias. Dado que los detergentes sintéticos tienen un pH neutro o ligeramente ácido y contienen ácidos grasos libres en proporciones relativamente altas, resultan menos irritantes para la piel y tienen un efecto hidratante, ayudando a prevenir la sequedad y la irritación de las manos.
3. Los geles hidroalcohólicos se proveen en la entrada de comercios y desinfectan frente a los virus, resultando de utilidad en caso de que las manos no estén visiblemente sucias. Deben tenerse en cuenta si ocurre una irritación cutánea, descartando la posibilidad de una dermatitis alérgica.
4. Se deberá tener cuidado con el uso agua caliente (particularmente cuando las manos están frías, y en tanto que el frío se considera un factor en la aparición de las dermatitis irritativas). Se recomienda emplear agua tibia.
5. Evitar secar la piel con fricciones enérgicas y excesivas, ya que favorecen el cuadro inflamatorio. El secado de las manos es aconsejable realizarlo con toallitas de papel desechables.
6. Las cremas emolientes se aplicarán posteriormente al secado. Su composición grasa protege la barrera cutánea y ayuda en su regeneración.
7. Son recomendables los guantes de nitrilo o vinilo; el látex puede contribuir a desarrollar una dermatitis irritativa.
8. Evitar el contacto con productos de limpieza empleados para la desinfección de superficies, ya que se consideran como irritativos de la piel.

Ante las circunstancias actuales, que exigen estrictas medidas de control frente al riesgo de contraer la COVID-19, los profesionales de la sanidad deberíamos tomar precauciones

extra para prevenir un eczema de contacto irritativo, que la necesaria y frecuente higiene de las manos puede originar.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Wu YC, Chen CS, Chan YJ. *The outbreak of COVID-19: an overview*. J Chin Med Assoc. 2020;83:217-220.
- 2.- Parodi SM, Liu VX. *From containment to mitigation of COVID-19 in the US*. JAMA. 2020. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.3882>
- 3.- Galván Casas C, Català A, Carretero Hernández G, Rodríguez-Jiménez P, Fernández Nieto D, Rodríguez-Villa Lario A, Navarro Fernández I, Ruiz-Villaverde R, Falkenhain D, Llamas Velasco M, García-Gavín J, Baniandrés O, González-Cruz C, Morillas-Lahuerta V, Cubiró X, Figueras Nart I, Selda-Enriquez G, Romaní J, Fustà-Novell X, Melian-Olivera A, Roncero Riesco M, Burgos-Blasco P, Sola Ortigosa J, Feito Rodriguez M, García-Doval I. *Classification of the cutaneous manifestations of COVID-19: a rapid prospective nationwide consensus study in Spain with 375 cases*. Br J Dermatol. 2020 Apr 29. doi: 10.1111/bjd.19163. in press
- 4.- Habif TP, Campbell Jr JL, Chapman MS, Dinulos JGH Zug KA. *Enfermedades de la piel. Diagnóstico y Tratamiento*. Madrid: Ed Elsevier Mosby 2006; 24-27.
- 5.- LaCour M1, Meaux T2. *Hand Dermatitis: Pathology, Diagnosis, and Management*. Skimed 2019 17: 30-34
- 6.- Papadatou Z, Williams H, Cooper K *Effectiveness of Interventions for preventing occupational irritant hand dermatitis: a quantitative systematic review*. JBI Database System Rev Implement Rep 2018; 16(6):1398-1417
- 7.- Abtahi-Naeini B. *Frequent hand washing amidst the COVID-19 outbreak: prevention of hand irritant contact dermatitis and other considerations*. Health Sci Rep. 2020 Apr 27;3(2):e163.
- 8.- Patruno C, Fabbrocini G, Stingeni L, Napolitano M. *The role of occupational dermatology in the COVID-19 outbreak*. Contact Dermatitis. 2020 Apr 21. In print

Correspondencia:

Dr. Mariano Vélez González.

Centro Médico Ronefor

E-mail: marianovelg@hotmail.com

Bibliografía comentada

La efectividad de combinar LLLT (low Level Light Therapy) y la solución de minoxidil al 5% en el tratamiento de pacientes con alopecia androgenética.

THE EFFECTIVENESS OF ADDING LOW-LEVEL LIGHT THERAPY TO MINOXIDIL 5% SOLUTION IN THE TREATMENT OF PATIENTS WITH ANDROGENETIC ALOPECIA

Faghihi G, Mozafarpour S, Asilian A, Mokhtari F, Esfahani AA, Bafandeh B, Nouraei S, Nilforoushzadeh MA, Hosseini SM.

Indian J Dermatol Venereol Leprol. 2018;84:547-553

ANTECEDENTES

La alopecia androgenética es el tipo más común de alopecia que afecta a más de la mitad de los hombres y las mujeres. La terapia con luz a baja densidad de potencia (LLLT) es una técnica, que recientemente se ha introducido de modo más generalizado para estimular el crecimiento del cabello en ambos sexos.

OBJETIVOS

Los autores lo han planteado para mejorar las deficiencias de estudios epidemiológicos previos, así como, la falta de suficientes ensayos clínicos controlados sobre el tema. Este estudio comparó la efectividad de combinar el tratamiento tópico con minoxidil al 5% y la terapia con luz (LLLT) para el tratamiento de la alopecia androgenética.

MATERIALES Y METODOS

Este estudio clínico incluyó a 50 pacientes de entre 17 y 45 años que se presentaron en los centros educativos de Khorshid y Alzahra y en el centro de investigación de enfermedades cutáneas y concretamente para la alopecia androgenética durante 2014-2015. Los pacientes fueron divididos aleatoriamente en dos grupos; Un grupo combinaba el tratamiento tópico de minoxidil al 5% (2 veces/ día) con un peine que emitía luz a baja densidad de potencia (LED 785 nm y potencia total de hasta 50 mW de los diodos del peine) (2 veces /semana). El otro grupo fue el control y se le dio la

misma solución tópica y un sistema de peine láser que se apagó para actuar como un placebo con la misma posología. Se evaluaron los cambios en la densidad y el diámetro del cabello de los pacientes, y en general su crecimiento, así como, satisfacción del paciente con el tratamiento. Las valoraciones se realizaron al inicio del tratamiento y a los 3, 6, 9 y 12 meses.

RESULTADOS

El porcentaje de mejora de la alopecia androgenética y la satisfacción de los pacientes con su tratamiento fueron significativamente mayor en el grupo combinado en comparación con el grupo de control ($p < 0,001$) a los 9 y 12 meses. También se observó que la densidad media (78.3% vs. 51.3%; $P < 0.001$) y el diámetro del cabello de los pacientes (45.4% vs. 32.3%; $P = 0.002$) eran más mayores en el grupo que combinaba respecto al grupo control.

Sin embargo, no se observaron diferencias significativas entre los dos grupos respecto a los efectos secundarios, como dolor de cabeza ($P = 0.35$), prurito ($P = 0.44$) y ardor ($P = 0.81$), aunque la probabilidad de desarrollar eritema fue significativamente mayor en el grupo control comparado con el grupo de casos (5 vs. 1 casos; $P = 0.04$). Este último puede estar relacionado con el efecto antiinflamatorio de los LLLT.

De todas formas en el estudio hubo algunas limitaciones como; el cumplimiento del paciente, el tamaño la muestra (número de pacientes), y el conocimiento del paciente debido a la novedad del método.

CONCLUSION

La combinación del tratamiento con minoxidil al 5% junto al LLLT (luz a baja densidad de potencia) puede mejorar el porcentaje de mejora de la alopecia androgenética, y así, aumentar la satisfacción de los pacientes.

Agenda Láser

Ante la imposibilidad de dar información de posibles eventos a celebrar durante este año, así como fechas para éste y el año que viene 2021, nos limitamos a dar más información, salvo la confirmada

2020

NOVIEMBRE BARCELONA	MASTER EN LASER Y FOTOTERAPIA EN PATOLOGÍA DERMATOESTETICA (modalidad semipresencial)	Información: Secretaria Instituto de Formación Médica y Liderazgo Colegio de Médicos de Barcelona Paseo de la Bonanova 47. 08017 Barcelona Tel: 935678888 / Fax: 935678859 email: ifmil@comb.cat web: www.ifmil.com
NOVIEMBRE BARCELONA	POSGRADO EN MEDICINA Y CIRUGÍA LÁSER	Información: Secretaria Instituto de Formación Médica y Liderazgo Colegio de Médicos de Barcelona Paseo de la Bonanova 47. 08017 Barcelona Tel: 935678888 / Fax: 935678859 email: ifmil@comb.cat web: www.ifmil.com
DICIEMBRE BARCELONA	CURSO DE LA SELMQ (pendiente)	Información: Secretaria Técnica-Mundial Congresos & Events Tel: +34 618533894 selmqcongresos@mondial-congress.com

2021

21 - 25 ABRIL ORLANDO, FLORIDA (USA)	40th MEETING ASLMS (AMERICAN SOCIETY FOR LASER MEDICINE AND SURGERY)	Información: ASLMS, 2404 Stewart Square, Wausau, WI 54401 Tel. +1 7158459283 Fax: +1 7158482493 E-mail: information@aslms.org Web: www.aslms.org
6 - 8 MAYO MALAGA	XXVIII Congreso de la Sociedad ESPAÑOLA DE LASER MEDICO QUIRURGICO (SELMQ)	Información: Secretaria Técnica-Mundial Congresos & Events Tel: +34 618533894 selmqcongresos@mondial-congress.com
OCTUBRE BARCELONA	XXI CURSO DE LASER MEDICO - QUIRÚRGICO Clínica Planas	Información: Clínica Planas, Secretaría: Pere Montcada 16 - 08034 Barcelona Tel: 932032812 - Fax: 932069989 E-mail: cursos@clinica-planas.com www.w.clinica-planas.com



HOJA DE INSCRIPCIÓN

Sociedad Española de Láser Médico Quirúrgico (S.E.L.M.Q.)

Sr. Presidente de la Sociedad Española de Láser Médico Quirúrgico.

Por la presente solicito mi ingreso en la Sociedad profesional y científica que Vd. preside.

Adjunto: • Domiciliación Bancaria. • Aval de dos socios.

DATOS PERSONALES

Apellidos: Nombre:

Domicilio:

Población: C. Postal: Provincia:

País: Teléfono: Fax:

Fecha nacimiento: N.I.F.:

Titulación: Especialidad:

Email:

CENTRO TRABAJO Departamento

Dirección: C.Postal: Población:

Provincia: Teléfono:

Firma:

DOMICILIACIÓN BANCARIA

Banco/Caja: Sucursal ó Agencia:

Nº cta. cte. ENTIDAD OFICINA DC NUMERO DE CUENTA (TOTAL 20 DIGITOS)

Nº cta. ahorro

--	--	--	--

--	--	--	--

--	--

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Dirección:

Titular de la Cuenta:

Población: Provincia: D.P.:

Firma:

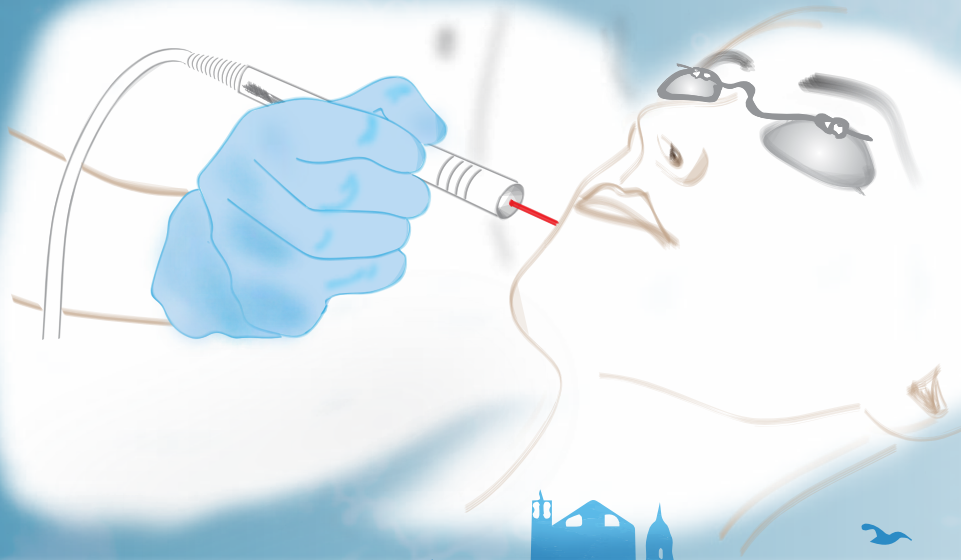
..... de de 20.....

(Secretaría Técnica SELMQ)

email: selmq@mondial-congress.com • Web: <http://www.selmq.net>

XXVIII Congreso de la Sociedad Española de Láser Médico Quirúrgico

del 6 al 8 de mayo de 2021 • Hotel Barceló Málaga



M Á L A G A

www.congreso.selmq.net

Jueves, 6 de mayo – Cursos Pre-Congreso:

- Principios básicos del láser y otros sistemas lumínicos
- Dermatoscopia en dermatología
- Ecografía aplicada a la práctica médico estética

Viernes, 7 de mayo y sábado 8 de mayo - Mesas Redondas:

- Estado actual de los tratamientos de lesiones pigmentarias con sistemas lumínicos
- Tratamientos con sistemas lumínicos en patología vascular. Fotodepilación
- Rejuvenecimiento facial integral con sistemas lumínicos y sus interacciones con materiales de relleno
- Remodelación corporal y facial con sistemas lumínicos y otras tecnologías
- Estado actual de los láseres de alta potencia (Erbio y CO2) y otros sistemas lumínicos de baja densidad de potencia, fotobiomodulación. Terapia fotodinámica.
- Salud, estética y funcional del área genital con sistemas lumínicos y otras tecnologías.
- Celulitis. Abordaje integral y estado actual ¿Cómo tratarla?

- Abordaje actual de la flacidez facial y corporal. ¿Cómo tratarlas?
- Sesión interactiva. Complicaciones con sistemas lumínicos y ¿Cómo tratarlas?
- Publicidad, marketing, medios de comunicación, redes sociales y aspectos legales en el 2021.

Fechas importantes:

- 26 de febrero: fecha límite para el envío de comunicaciones
- 26 de marzo: cambio de la cuota de inscripción

Secretaría Técnica

Mondial Congress & Events

@ selmqcongresos@mondial-congress.com

+34 618 533 894



SOCIEDAD ESPAÑOLA
DE LÁSER MÉDICO
QUIRÚRGICO

SELMQ