



S.E.L.M.Q.

BOLETIN SELMQ , VOLUMEN VI . Nº 22 Octubre 2011

- EDITORIAL

- EFICACIA DE DIFERENTES FUENTES DE LUZ EN LA FOTODEPILACIÓN EN PACIENTES DE PIELES OSCURAS: REVISION

Menem, M.
Menem, A.
Vélez, M.

- TRATAMIENTO DE LESIONES CUTANEAS BENIGNAS CON LASER DE CO₂

Luis Martínez Salcedo

- REJUVENECIMIENTO FACIAL CON RADIOFRECUENCIA CONTROLADA MEDIANTE TERMOGRAFO

Serena, R.
Castillo, M.
Vélez, M.

- AGENDA LÁSER

SOCIEDAD
ESPAÑOLA
DE LÁSER
MÉDICO QUIRÚRGICO



MÁSTER

60 Créditos Universitarios ECTS
(European Credit Transfer System)



CENTRO DE ESTUDIOS COLEGALES
Colegio Oficial de Médicos de Barcelona

UAB

Universitat Autònoma
de Barcelona

LÁSER y FOTOTERAPIA en PATOLOGÍA DERMATOESTÉTICA

Modalidad semipresencial



Edición 2011 - 2013

Con la colaboración de:

SOCIEDAD ESPAÑOLA
DE LÁSER MÉDICO
QUIRÚRGICO

SELMQ

COLEGIO
OFICIAL DE MÉDICOS
DE BARCELONA
SECCIÓN COLEGIAL DE MÉDICOS
DE ESTÉTICA DEL COMB

EDITORIAL

editorial

La Sociedad Española de Láser Médico Quirúrgico (SELMQ) organizó en el mes de Julio pasado su XIX Congreso en Jerez de la Frontera, que obtuvo un gran éxito dado el buen nivel científico en los varios apartados, tal y como lo reconocieron los asistentes. En el programa se introdujo la modalidad de cursos precongreso, que fueron altamente valorados.

Debo destacar la buena acogida que ha tenido la planificación realizada por la SELMQ del programa durante estos últimos años. La modalidad de mesas redondas en temas de interés, permite la puesta al día porque trata temas de interés general y los avances que se operan en el uso del láser en medicina. Los debates posteriores entre los expertos y los asistentes resultan siempre fructíferos y aportan información práctica que nos sirve en nuestro ejercicio diario de la medicina.

En el ánimo de seguir en la misma línea del congreso, el boletín de la SELMQ presenta en este número varios artículos de alto interés, desde temas de revisión sobre el *Estado actual de los tratamientos de fotodepilación en pieles oscuras*, el *Tratamiento de lesiones benignas con láser de CO₂*, y también, incluye otras técnicas complementarias de las fuentes lumínicas, como la radiofrecuencia.

A partir del próximo número, esperamos poder presentar un Boletín más atractivo, tanto en diseño y formato, aportando temas con contenidos interesantes, a fin de mantener el objetivo de instrucción y divulgación y dar continuidad a la edición periódica para que nuestra publicación se reconozca con el correspondiente ISSN.

En el año 2012, el XX Congreso de la SELMQ se realizará, junto con la BMLA (British Medical Laser Association), y convocado por la ELA (European Laser Association), de la que nuestra Sociedad forma parte. La reunión conjunta será en Londres bajo el título LASER EUROPE 2012, los días 10-12 de Mayo. El Congreso será bilingüe (inglés/español) con traducción simultánea, permitiéndose presentar comunicaciones en cualquiera de estos idiomas. Por ello, y dado el nivel científico que se espera tendrá el evento, esperamos contar con una alta presencia de los profesionales de nuestro país, y particularmente de los miembros de la SELMQ. Animaros a presentar vuestras comunicaciones, y para mayores detalles podréis consultar la página web:

www.lasereurope2012.co.uk

Mariano Vélez González
Director del Boletín SELMQ

DIRECTOR:

Dr. Mariano Vélez González

CONSEJO EDITORIAL: JUNTA S.E.L.M.Q.

Presidente:	Dr. Mario A. Trelles
Vicepresidente 1º:	Dra. Montserrat Planas Vilaseca
Vicepresidente 2º:	Dr. Fernando Urdiales
Secretario:	Dr. Rafael Serena Sánchez
Tesorero:	Dr. Pedro Martínez Carpio
Vocal:	Dr. Alejandro Camps Fresneda
Vocal:	Dr. Mariano Vélez González
Vocal:	Dra. Marta Castillo

DIRECCIÓN Y REDACCIÓN:

S.E.L.M.Q.
Sociedad Española Láser Médico Quirúrgico

Apartado de Correos: nº 8026,
08080 Barcelona
Tel.: 93 203 28 12
E-mail: serena@clinica-planas.com
[http: www.selmq.net](http://www.selmq.net)

Depósito Legal: B-51.047-02
ISSN: 2013-701X

Eficacia de diferentes fuentes de luz en la Fotodepilación en pacientes de pieles oscuras (Fototipos IV–VI) Revisión

Menem M¹, Menem A², Vélez M^{3,4}

¹ Delfos Medical Center, Barcelona ² Teknon Medical Center, Barcelona

³ Vilafortuny Medical Institute, Tarragona ⁴ Dep. Dermatología Hospital del Mar, Barcelona

RESUMEN

Introducción: La fotodepilación ha tenido últimamente una gran evolución y ha generado un considerable entusiasmo por su eficacia, y actualmente se considera un tratamiento estándar para la eliminación del pelo no deseado. Sin embargo la fotodepilación en pieles oscuras es un reto terapéutico que está en permanente discusión ya que las pieles oscuras tienen más potencial de desarrollar efectos adversos, principalmente cambios en la pigmentación y quemaduras.

Objetivos: Valorar la eficacia y la seguridad de los distintos tipos de luz para la fotodepilación en pieles oscuras (fototipos altos de IV a VI).

Material y Método: Se realizó una búsqueda y selección bibliográfica en la base de datos de MedLine y en The Corachane Library. Se seleccionaron los estudios relevantes y se clasificaron de acuerdo a su nivel de evidencia científica y su grado de recomendación. Se analizaron los estudios seleccionados y se compararon los resultados obtenidos.

Resultados: El análisis de los estudios demuestra que la longitud de onda y la duración del pulso son parámetros claves para minimizar el daño térmico de la epidermis y realizar fotodepilación segura en pieles oscuras, así como la aplicación de sistemas de enfriamiento efectivo. Otro parámetro a considerar es el modo de aplicar el dispositivo láser como en el caso de la aplicación dinámica del Diodo que muestra ser efectivo y seguro en pieles oscuras. La evidencia sugiere que la combinación de longitudes de ondas mayores, duración de pulso largo y fluencias bajas permite minimizar la absorción de la luz del láser y las fuentes lumínicas por la melanina de la epidermis y mejorar su penetración hacia el folículo piloso. Las fuentes de luz más utilizados en la actualidad en pieles de fototipos altos son; en la aplicación estática: el láser Diodo (810nm) de pulso largo (100–400ms), el láser Nd:YAG (1064nm) de pulso largo, Luz Intensa Pulsada IPL con filtros altos, el láser Alejandrita (755nm) de pulso largo, y en la aplicación dinámica: el láser Diodo (810nm) con modo SHR.

Conclusión: En pieles de fototipos altos hay que optimi-

zar el tratamiento para mejorar el resultado y minimizar riesgo para el paciente. Los dispositivos láser e IPL que combinan longitudes de ondas mayores y larga duración del pulso con sistemas de enfriamiento eficaz proponen un tratamiento seguro con efectos adversos mínimos en pieles oscuras.

Palabras claves: fotodepilación, Piel oscura.

ABSTRACT

The Efficacy of Different Light Sources in Photoepilation in darker Skin Patients (Phototypes IV–VI).

Introduction: With the increasing demand for hair removal in darker skin patients, there is a significant need for a safe and tolerable treatment in them, since they have a high potential of side effects and complications.

Objectives: To evaluate the efficacy of different light sources in photoepilation in patients with dark skin (skin types IV to VI).

Methods: We performed a literature search in Medline, in the Corachane Library, and in the Archive of Dermatology. Selected studies were classified according to their level of scientific evidence and recommendation grade. The results obtained were analyzed and compared.

Results: The study analysis shows that we can obtain a safe and effective treatment in dark skin with the combination of high wavelengths, low fluence, long pulse duration and cooling systems. Evidences from studies followed that the light sources can be used in dark skin with acceptable effectiveness are; in Static Application: the long pulsed (810nm) Diode laser, the long pulsed (1064nm) Nd:YAG laser, Intense Pulsed Light (IPL) with high filters, the long pulsed (755nm) Alexandrite laser (in photo type IV with limitations), and in the dynamic application: the Diode (810nm) laser in SHR mode (Super Hair Removal, low fluences, high frequency and multiple passes). However, the parameters used in the light sources in the studies (especially in studies with the IPL systems) are different and affect the performance comparisons between studies. Another probable bias is the small samples of the studies, and the small percentage of high phototypes of theme, which limits draw objective conclusions.

Conclusion: Hair removal in darker skin patients remains a delicate treatment and precisely optimized the parameters for safe and effective treatment. Light systems with high wavelength, low fluence, long pulse duration and cooling systems, can obtain a safe and effective treatment in dark skin with minimal side effects and complications.

INTRODUCCIÓN

La eliminación del pelo no deseado ha evolucionado desde los antiguos métodos de la depilación hasta la fotodepilación, ya que el exceso de pelo es considerado para muchas personas un problema estético y en algunos casos un problema médico.

En los últimos años la fotodepilación ha generado un considerable entusiasmo por su eficacia, sin embargo la fotodepilación en pieles oscuras sigue siendo un problema difícil de tratar y un reto terapéutico que está en permanente revisión. La gran demanda de un tratamiento lumínico seguro y eficaz para las pieles oscuras está aumentando y esto obliga a ajustar los tratamientos y desarrollar nuevos equipos de fotodepilación más seguros y eficaces.

En la literatura actual la fotodepilación en las pieles oscuras sigue siendo limitada. La mayoría de los parámetros definidos por las plataformas láser se han establecido principalmente en pieles de fototipos de I a III y la mayoría de los estudios que han llevado a cabo en pieles oscuras se han realizados sobre pieles asiáticas.

El gran obstáculo para realizar fotodepilación en pieles de fototipos altos es el amplio espectro de la absorción de la melanina (250-1200 nm). La melanina de la epidermis compite con el cromóforo diana y produce calentamiento y daño térmico de los tejidos circundantes y como consecuencia el desarrollo de efectos adversos como ampollas epidérmicas por quemaduras, cambios en la textura, cicatrices y cambios en la pigmentación, etc.

El aumento de la absorción de la melanina en la epidermis también reduce la cantidad de la luz que llega al cromóforo diana y da como resultado la alteración de la eficacia del tratamiento¹. También la diferencia de la absorción entre los tipos de las pieles más oscuras es variable, por ejemplo; el fototipo VI puede absorber hasta el 40% más energía en comparación con el fototipo I y II cuando son irradiados por la luz visible con las mismas fluencias y duración de pulso².

Los equipos actuales para la fotodepilación actúan por medio de la teoría de la fototermólisis selectiva introducida por Anderson y Parrish en 1983. La diana principal para la fotodepilación es la melanina del folículo piloso. La energía de la luz de las fuentes lumínicas produce sobre el pelo un efecto fototérmico al generar una temperatura suficientemente alta para producir un daño irreversible en las estructuras foliculares. La melanina está distribuida en la estructura folicular, sobre todo en el tallo piloso y en menor medida en la papila dérmica. Por lo tanto, a mayor concentración de melanina, mayor probabilidad de des-

truir el folículo piloso, por eso la fotodepilación tiene más eficacia en pelos más oscuros³.

La depilación permanente del pelo necesita el daño a las células madres foliculares en la vaina epitelial externa y en la papila dérmica en la base del folículo piloso³. De acuerdo con la teoría de fototermólisis selectiva la duración del pulso óptimo para la fotodepilación se encuentra entre el tiempo de la relajación térmica de la epidermis y el tiempo de la relajación térmica del folículo⁴. El tiempo de la relajación térmica es el tiempo que tarda el cromóforo para perder el 50% de la energía absorbida y es directamente proporcional al diámetro del objetivo diana. Para limitar el daño térmico, la duración de pulso debe ser más corta o igual al tiempo de relajación térmica del folículo piloso, estimado de 10 a 100 mseg, dependiendo del diámetro del folículo⁴.

Recientemente, *Altshuler y col.* han realizado una nueva aportación que amplía la interpretación del mecanismo de acción de la fototermólisis selectiva. La introducción de la teoría extendida de la fototermólisis selectiva nos permite explicar el efecto que se produce sobre la estructura que no actúan como cromóforos, para interaccionar con la luz por la difusión del calor que se produce desde la diana o tejido primero de recepción de la luz⁵. Esta aportación ha dado origen a un nuevo concepto con el nombre de tiempo de daño térmico (TDT) el cual se define como el tiempo necesario para producir el calentamiento del cromóforo y el calentamiento de la estructura adyacente a una distancia determinada. Este término depende de los mismos factores que el (TRT) pero añadiendo la distancia entre el tejido receptor primero del efecto de la luz y el tejido vecino. El TDT siempre será superior al TRT, puesto que deberá aumentar el tiempo de calentamiento para afectar a la estructura vecina⁵. Esta aportación puede explicar el mecanismo de la fotodepilación, en el que la estructura que se desea afectar es la papila dérmica y las células de la protuberancia del folículo pilosos, en tanto que la estructura receptora primera de los fotones es la melanina del pelo⁵. El pico de la absorción de la melanina se encuentra dentro de la luz UV y disminuye rápidamente al aumentar la longitud de onda, como consecuencia las longitudes de ondas largas no solo reducirá la absorción de la luz láser por la melanina de la epidermis, sino aumenta la penetración y la absorción por el cromóforo diana, por eso la mayoría de los equipos que se usan en la actualidad en la fotodepilación son luz de onda del visible lejano y infrarojo¹.

Los equipos de refrigeración eficaces son esenciales en el tratamiento de las pieles oscuras, ya que la luz absorbida por la epidermis se convierte en calor y sin enfriamiento eficaz puede causar daño térmico y crear lesiones no deseadas.

Los fuentes de luz que se usan en la actualidad en pieles oscuras son; en la aplicación estática: el láser Diodo de 810 nm de pulso largo, el láser Nd:YAG 1064 nm de pulso largo, el láser Alejandrita 755 nm de pulso largo, Luz Intensa Pulsada (IPL) con filtros altos, y en la aplicación

dinámica: el láser Diodo 810 con modo SRH (Super Hair Removal). Determinar la eficacia de la fotodepilación en las pieles oscuras (fototipo IV-VI).

El objetivo es identificar los sistemas láser y fuentes de luz para la fotodepilación en pieles oscuras y comparar la eficacia y la seguridad de los sistemas láser y fuentes de luz para la fotodepilación en pieles oscuras también determinar los efectos adversos más frecuentes de la fotodepilación en pieles oscuras.

MATERIAL Y METODOS

Método de la búsqueda: Se realizó una búsqueda bibliográfica en la base de datos de Medline y en Corachane Library desde el 1999 hasta el 2010. En Medline se utilizaron los términos MeSh: "Epilation", "laser", "surgery", "skin", "hair", "hirsutism", "hipertrichosis" y las palabras de texto "laser epilation" and "dark skin". En Corachane library se utilizó el término clave "depilación láser en pieles oscuras".

Criterios de selección de los artículos: Se identificaron los artículos que evaluaron: La aplicación del láser y fuentes de luz en pieles oscuras. El tratamiento de la hipertrichosis y del hirsutismo en pieles oscuras. Fotodepilación en pacientes afroamericanos y asiáticos.

Criterios de inclusión:

- Ensayos clínicos aleatorizados y no aleatorizados.
- Ensayos clínicos comparativos con un grupo control o con otro sistema láser.
- Meta-análisis.
- Revisiones bibliográficas.

Criterios de exclusión:

- Cuando la eficacia del láser no se pudo objetivar y ser evaluada.
- Los estudios que comparan diferentes versiones o combinaciones de láseres de los fabricantes.

Métodos de Revisión y Evaluación de los estudios.

Se verificaron los títulos y los resúmenes identificados en la búsqueda, se evaluaron los textos completos de todos los estudios, posteriormente se clasificaron los estudios de acuerdo con su nivel de evidencia científica y su grado de la recomendación según US Agency for Health Research and Quality⁶. (Tabla 1 y 2)

Se analizaron los estudios según el tipo de láser o fuente de luz, los parámetros dosimétricos utilizados, la intervención comparativa, la muestra, los resultados obtenidos y los efectos adversos observados. Tabla 3, 4, 5, 6. Se analizó la muestra y los fototipos incluidos en la misma de los estudios. (Tabla 7).

RESULTADOS

El resultado de los estudios analizados fueron los siguientes:

- 5 Estudios analizaron el láser Diodo.
- 6 Estudios analizaron el láser Nd:YAG.
- 3 Estudios analizaron el láser Alejandrita.
- 4 Estudios analizaron el IPL.
- 1 Estudio comparó los láseres: el Diodo, el Alejandrita y el IPL.
- 2 Estudios compararon los láseres: el Nd:YAG, el Alejandrita y el Diodo.
- 1 Estudio comparó el láser Nd:YAG y el IPL.
- 1 Estudio comparó el láser Alejandrita con el Nd:YAG.

Tabla 1. Niveles de evidencia de estudios clínicos⁶.

Nivel de Evidencia (NE)	Características
Ia	La evidencia proviene de meta-análisis de ensayos aleatorizados y controlados.
Ib	La evidencia proviene de al menos, un ensayo controlado aleatorizado.
IIa	La evidencia proviene de al menos, un estudio prospectivo controlado bien diseñado sin aleatorizar.
IIb	La evidencia proviene de al menos, un estudio cuasi-experimental, bien diseñado.
III	La evidencia proviene de estudios descriptivos no experimentales bien diseñados, como los estudios comparativos, estudios de correlación o estudios de casos y control.
IV	La evidencia proviene de documentos u opiniones de comités de expertos o experiencias clínicas de autoridades de prestigio o los estudios de serie de casos.

Tabla 2. Grados de recomendación de estudios clínicos⁶.

Grado de Recomendación (GR)	Características
A	Basada en una categoría de evidencia I. Extremadamente recomendada.
B	Basada en una categoría II Y III. Recomendación favorable.
C	Basada en una categoría de evidencia IV. Recomendación favorable pero no concluyente.

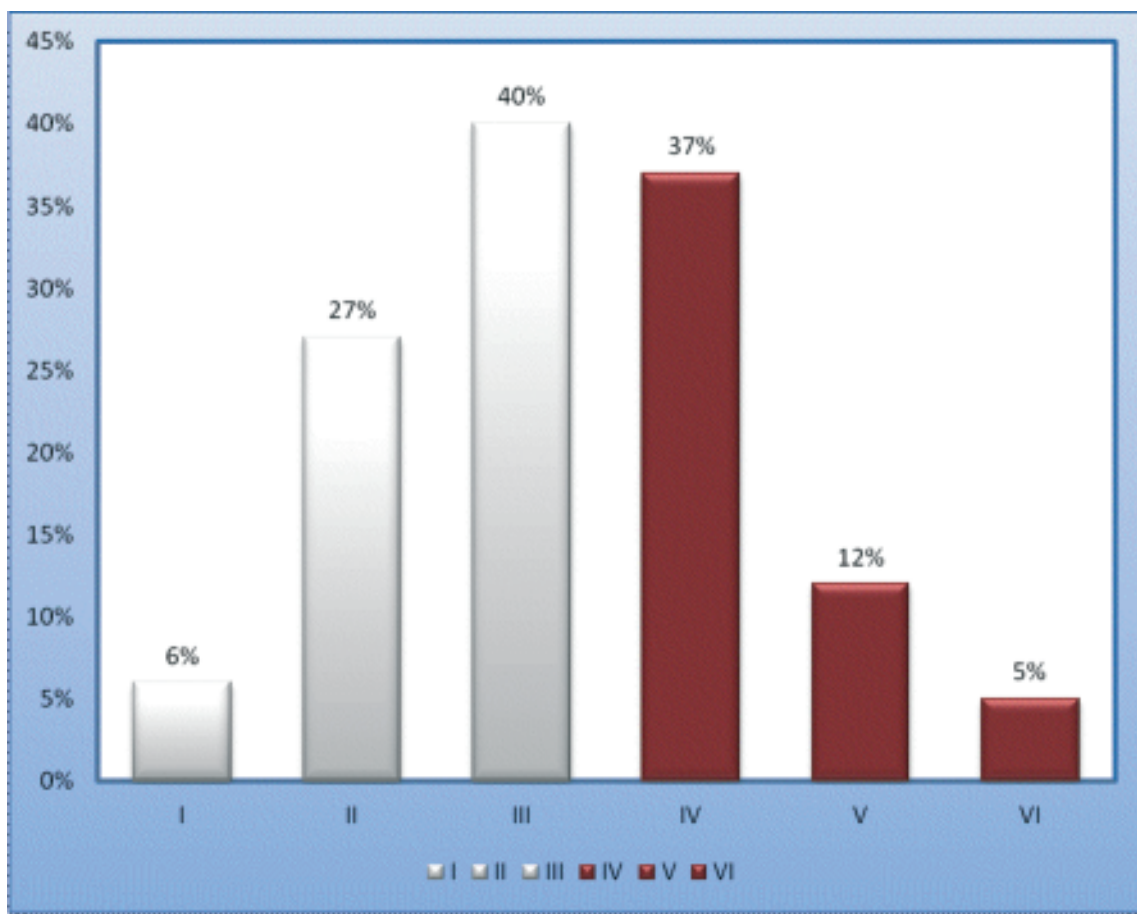


Gráfico 1. El porcentaje de los fototipos incluidos en la muestra de los estudio, se puede observar el pequeño porcentaje de los fototipos V y VI.

El análisis de los estudios demuestra:

- I- No se identificaron estudios clínicos randomizado controlados de doble ciego que evaluaron la eficacia y de los efectos adversos de los sistemas fotolumínicos en pieles oscuras.
- II- La mayoría de los ensayos clínicos sobre la fotodepilación excluye los fototipos altos. (Gráfico 1) (Tabla 7).
- III- Hay muy pocos protocolos y parámetros consensuados para tratar pieles oscuras.
- IV- La mayoría de los estudios tuvieron seguimiento promedio entre 6-9 meses, que influye en sacar conclusiones sobre la eficacia a largo plazo más de 12 meses.
- V- La fotodepilación en pieles oscuras tiene más probabilidad de desarrollar efectos secundarios, por eso hay que ajustar y optimizar los tratamientos.
- VI- Los sistemas fotolumínicos utilizados en la actualidad en pieles de fototipos altos son:
 - En la aplicación estática: el láser Diodo (810nm) de pulso largo, el láser Nd:YAG (1064 nm) de pulso largo, el láser Alejandrita (755nm) de pulso largo en pieles fototipos IV y a veces en la V. Luz Intensa Pulsada (IPL) con filtros altos.
 - En la aplicación dinámica: el láser Diodo con modo SHR.

VII- la longitud de onda y la duración del pulso son parámetros claves para minimizar el daño térmico de la epidermis y realizar fotodepilación segura en pieles oscuras, así como la aplicación de sistema de enfriamiento efectivo.

VIII- Otro parámetro a considerar es el modo de aplicar el dispositivo láser como en el caso de la aplicación dinámica del Diodo con el modo SHR que muestra ser efectivo y seguro en pieles oscuras.

El resultado de los estudios según el sistema fotolumínico fueron los siguientes:

Láser de Diodo (Tabla 3):

- El láser de Diodo con duraciones de pulso mayor es efectivo en pieles oscuras, daña menos la epidermis y permite utilizar fluencias altas con riesgos aceptables.
- El láser de diodo tiene la misma eficacia comparado con el láser del Nd:YAG y el IPL.
- El láser de Diodo con la Aplicación Dinámica (SHR) –bajas fluencias, alta frecuencia y multipases– es efectivo en pieles oscuras, causa menos dolor y efectos adversos en comparación con la Aplicación Estática.

Láser de Nd:YAG (Tabla 4):

- El láser de Nd:YAG de pulsos largo y spots grandes es efectivo y seguro en pieles oscuras.
- El láser de Nd:YAG de pulsos largos tiene la misma eficacia que el IPL.

Tabla 7. Estudios según los distintos fototipos de piel y número de pacientes incluidos en la muestra.

Estudio	Fototipos						
	N	I	II	III	IV	V	VI
Braun M.	25*	-	-	-	-	-	-
Trelles M.A.	30*	-	-	-	-	-	-
Radmanesh M.	991*	-	-	-	-	-	-
Fournier.	18	-	-	3	9	6	1
Davaudi.	20	-	-	15	5	-	-
Aldraibi.	31*	-	-	-	-	-	-
Tosi P.	232*	-	-	-	-	-	-
Hee Lee L.J	55	-	1	31	23	-	-
Alajlan A.	489*	-	-	-	-	-	-
Bouzari N.	75*	-	-	-	-	-	-
El bedwi A.F.	210	-	-	140	86	21	-
Raff K.	42	3	17	18	1	-	-
Goh C.L.	11	-	-	-	3	2	6
Hussain M.	144	-	-	28	87	29	-
Weaver S.M.	20	-	-	-	-	9	11
Galdari I.	100*	-	-	-	-	-	-
Ross E.V.	22	-	-	-	1	1	20
Lorenzo S.	29	3	9	5	2	-	-
Alster T.N.	20*	-	-	-	-	-	-
Greppi I.	8	-	-	-	-	5	3
Robert E.F.	40*	-	-	-	-	-	-
Battle E.F.	40*	-	-	-	-	-	-
Johonson F.	3	-	-	-	-	2	1

* No especifican número de pacientes por fototipo.

- El láser de Nd:YAG con modo PSF (sistema de succión-vacío) reduce el dolor en pieles oscuras y conserva la misma eficacia con menos efectos adversos.
- El láser de Nd:YAG parece que produce, según algún estudio, menos dolor y menos efectos secundarios comparado con el láser de Diodo, el láser de Alejandrita y el IPL.

Láser de Alejandrita (Tabla 5):

- El láser de Alejandrita de pulso largo es efectivo en pieles oscuras (fototipo IV), aunque con limitaciones en fototipo V.
- El láser de Alejandrita no está indicado en fototipo VI.
- En un estudio, no relaciona la efectividad del pre-test para prevenir los efectos secundarios inmediatos. Ésta conclusión es discutible.

Tabla 3. Láser de Diodo

Autor Año	Tipo de Estudio NE/GR	Sistema/ Intervención Comparativa	Muestra (N) Fototipo (F) Seguimiento (S)	Resultados
Estudios comparativos con otros sistemas lumínicos				
Toosi P 2000 ⁷ .	EC III/B	Alejandrita 755 nm IPL 650 nm.	N: 232 F: II-IV. S: 6 meses.	El diodo de pulso largo tiene mas eficacia comparando con el Alejandrita y el IPL.
Estudios comparativos con el mismo sistema lumínico				
Bruan M 2009 ⁸ .	EC 2b/B	Diodo con aplicación estática	N: 25 F: I-V S: 6 meses	El sistema SHR con bajas fluencias es efectiva y segura y causa menos dolor y efectos adversos.
Trelles MA 2009 ⁹	IIb/B	Estudio histológico	N:30 F:VI-V	Importante daño térmico y cambios histológicos significativos en el folículo piloso con el Diodo SHR.
Greppi I 2001 ¹⁰	III/B	Comparativo sin grupo control	N: 8 F:IV-VI S: 12 m	Efectividad objetiva en pieles oscuras y para el tta de la PFB.
Robert M. 2000 ¹¹	IIb/B	Comparativo entre dos longitudes de onda	N:40 F: V-VI S: 2 años	El pulso largo daña menos la epidermis y permite utilizar fluencias altas con riesgos aceptables.
Battle EF 2001 ¹²	IIb/B	Comparativo entre 2 duraciones de puls.	N: 40 S: 6 meses	El Diodo con larga duración del pulso es efectivo y seguro en pacientes de piel oscura.

Tabla 4. Láser de Nd:YAG

Autor Año	Tipo de Estudio NE/GR	Sistema/ Intervención Comparativa	Muestra (N) Fototipo (F) Seguimiento (S)	Resultados
Estudios comparativos con otros sistemas lumínicos				
Goh C.L. 2003 ¹³	EC IIb/B	IPL de pulso largo	N:11 F: IV-VI S: 2 meses	El Nd:YAG y el IPL de pulsos largos tienen la misma eficacia y son efectivos y seguros en la piel oscura
Galadari I 2003 ¹⁴	EC IIb/B	Alejandrita 755 nm Diodo 810 nm	N: 100 F: IV-VI. S: 6 meses	Menos doloroso y mas seguro comparando con el Alejandrita y el Diodo.
Estudios comparativos con el mismo sistema lumínico				
Fournier N 2008 ¹⁵	EC III/b	Nd:YAG con PSF (Pneumatic Skin Flattening)	N: 18 F: II-VI. S: 3 meses.	El Nd:YAG con modo PSF reduce el dolor en pieles oscuras sin causar efectos adversos y conserva la misma eficacia.
Raff K 2004 ¹⁶	EC IIb/B	Comparativo entre dos grupos con distintos duraciones de pulso y tamaños de spots.	N:42 F: I-IV S: 3 meses	Eficacia y seguridad objetiva con pulsos largos y spots grandes.
Weaver SM 2003 ¹⁷	EC IIb/B	Comparativo con grupo control	N: 20 F: 20 S: 3 meses	Eficacia objetiva para el tratamiento de la PFB (pseudofoliculitis de la barba) en piles oscuras
Ross EF. 2002 ¹⁸	EC IIb/B	Comparativo con grupo control.	N: 26 F: IV-VI S: 1 mes	Eficacia y seguridad objetiva para el tratamiento de la PFB en pieles oscuras.
Lorenz S. 2000 ¹⁹	EC IIb/B	Comparativo con grupo control.	N: 29 F: I-IV. S: 3 meses.	Eficacia y seguridad objetiva en pieles oscuras.
Alster TN 2001 ²⁰	EC IIb/B	Sin grupo control	N: 20 F: IV-VI. S: 3 meses.	Eficacia y seguridad objetiva en pieles oscuras. Mejor resultado en axila que en cara y piernas.

Luz Intensa Pulsada IPL (Tabla 6):

- Los sistemas de IPL que se presentan en los estudios no son iguales en sus características, por lo tanto fueron difíciles de comparar con otros sistemas lumínicos.
- El IPL tiene efectividad objetiva en pieles oscuras con la combinación de filtros de corte de longitudes de onda altas y duración de pulso mayores.
- El IPL es más segura en pieles oscuras al utilizar filtros altos.

Tabla 5. Láser de Alejandrita

Autor Año	Tipo de Estudio NE/GR	Sistema/ Intervención Comparativa	Muestra (N) Fototipo (F) Seguimiento (S)	Resultados
Estudios comparativos con otros sistemas lumínicos				
Davaudi SM 2009 ²¹	EC IIb/B	Nd:YAG 1064 nm. Comparación entre el tratamiento combinado y el individual	N: 20 F: III-IV. S: 18 meses	El tratamiento combinado no aporta beneficios y aumenta los efectos secundarios.
Estudios comparativos con el mismo sistema lumínico				
Aldraibi MS 2007 ²²	EC IIIb/B	Comparativo entre dos grupos con distintos parámetros. Estudio histológico.	N: 31 F: V-VI S: 6 meses.	Eficacia objetiva en fototipo V-VI Menos seguro en fototipo VI. El uso de corticoides pre y pos tratamientos reduce el eritema y el edema y la duración de la hiperpigmentación
Hussain M 2003 ²³	EC IIb/B	Comparativo entre múltiples tratamientos y un solo tratamiento	N: 144 F: III-V S: 9 meses.	La eficacia aumenta al aumentar el número de los tratamientos. No hay relación entre el pretest y los efectos secundarios inmediatos.

Tabla 6. IPL

Autor Año	Tipo de Estudio NE/GR	Sistema/ Intervención Comparativa	Muestra (N) Fototipo (F) Seguimiento (S)	Resultados
Estudios comparativos con otros sistemas lumínicos				
Toosi P 2006 ²⁴	EC III/b	Diodo 810 Alejandrita 755	N: 232 F: II-IV. S: 6 meses.	Igual eficacia que el Alejandrita pero menos que el diodo.
Goh CL. 2003 ²⁵	EC IIb/B	Nd:YAG 1064 nm	N: 11 F: IV-VI S: 2 Meses.	Efectividad objetiva con igual eficacia que el Nd:YAG.
Estudios comparativos con el mismo sistema lumínico				
Hee LJ 2006 ²⁶	EC IIb/B	Comparativo entre dos sistemas (HR y HR-D)	N: 55 F: II-IV S: 8 meses	Efectividad objetiva con pulsos largos.
Bedewi AF 2004 ²⁷	EC III/B	Sin grupo control	N: 210 F: II-V S: 6 meses.	Efectividad y seguridad objetiva con pulsos largos.
Johnson F 1999 ²⁸	III/B	Sin grupo control	N: 3 F: V-VI S: 7 meses.	Efectividad y seguridad en pieles oscuras.

- La versatilidad de algunos sistemas de IPL, nos permiten adecuar mejor los parámetros, para optimizar el tratamiento de pieles oscuras con bajos efectos secundario.

DISCUSION

La eficacia de los distintos fuentes lumínicos para la fotodepilación cambia en forma considerable dependiendo de la longitud de onda, la energía administrada, la duración de pulso, las variaciones biológicas, la localización del pelo, la pigmentación de la epidermis, el ciclo del folículo y los niveles del andrógeno⁴.

El concepto de la duración de pulso para fotodepilación está en permanente debate, y juega un factor importante

en pieles oscuras y la evidencia de los estudios sugiere que la utilización de pulsos largos en pieles oscuras propone más eficacia y menos efectos adversos.

El TRT de las melanosomas en la epidermis es de 1 a 2 ms, mientras el TRT del folículo piloso es de 40-100ms. La duración de pulso entre TRT de la melanina de la epidermis y del folículo es el parámetro más efectivo para dañar el folículo piloso sin dañar los tejidos vecinos²⁸.

Para cualquier longitud de onda al aumentar la duración del pulso permite administrar fluencias altas. Las estructuras pigmentadas del folículo piloso pueden dañarse al usar la duración del pulso más grande que del TRT de las melanosomas (< 5 ms) y menos que el TRT del tallo pigmentado del folículo piloso (> 40 ms)¹¹.

Aunque la estructura diana para la fotodepilación es la melanina del folículo, Diericks propone que hay otras estructuras diana diferentes de las estructuras pigmentadas del folículo, como las células madres (Stem Cells) del folículo que se encuentran en la parte externa de la raíz. Pulsos más largos que la TRT del tallo piloso permite la propagación del daño térmico dentro del volumen entero del pelo y dañar las células madres foliculares. Este estudio también muestra que la larga duración del pulso es más efectiva para eliminar el pelo con el mismo número de tratamientos²⁹.

El daño de la epidermis por el láser no está del todo claro, pero al administrar fluencias correctas puede prevenir los efectos adversos a largo plazo, por la rápida capacidad que tiene la piel para reparar la desvitalización.

Sin embargo el daño que produce el láser, básicamente utilizando pulsos de duración corta, puede causar destrucción o alteración de los melanocitos en el área perifolicular y periglandular, lo cual puede producir alteración en la pigmentación a largo plazo como la hipopigmentación¹¹.

Uno de los láseres con mas utilización con buen perfil de seguridad y eficacia aceptable en la piel oscura es el Diodo de pulso largo 810 nm, tanto en la aplicación estética como en la reciente aplicación dinámica con múltiples pases SHR (Super Hair Removal)^{7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 20}.

Braun y col. concluyen, en un estudio prospectivo randomizado con 33 mujeres de fototipo I a V, que el tratamiento con láser diodo (810 nm) con modo SHR de movimientos rápidos y fluencias bajas es un tratamiento tolerable con buena efectividad, y propone un nuevo nivel de seguridad en pieles oscuras. Al usar esta tecnología en ningún momento el individuo está sujeto a energías más de 10 J/cm². En el estudio el láser diodo (810nm) con fluencias bajas (5-10 J/cm²) con altas repeticiones hasta 10 Hz utilizando múltiples pases con movimiento constante, fue comparado con el tradicional láser Diodo (810nm) con altas fluencias (25-40 J/cm²) con un solo pase. Los resultados fueron evaluados después de 6 meses y 5 sesiones. Las dos sistemas produjeron el mismo porcentaje de reducción del pelo (85%) en 6 meses. La otra conclusión fue que el tratamiento con el Diodo de modo SHR es menos doloroso en comparación con el modo tradicional. No hubo diferencias significativas en la eficacia de reducción del pelo entre ambos sistemas⁸.

En otro estudio relacionado con el laser Diodo de aplicación dinámica, *Trelles y col.* analizaron a nivel histológico la aplicación del laser Diodo 810nm con el modo mecánico. En el estudio se valoraron 30 biopsias de 5 mm después de un único tratamiento y el resultado demuestra la alteración de la integridad del folículo piloso con infiltrado inflamatorio, edema folicular que relatan necrosis incipiente. Estos resultados apoyan la efectividad de la aplicación dinámica del láser Diodo⁹.

En relación con la efectividad del láser Diodo en comparación con otros láseres, *Toosi y col.* compararon la efectividad entre el Alejandrita, el IPL y el Diodo, no hubo dife-

rencias significativas entre los 3 tratamientos, aunque el diodo tuvo más eficacia de reducir el pelo y al mismo tiempo produjo más efectos adversos⁷.

Sin embargo *Galadari y col.* concluyen, en un estudio comparativo de 100 pacientes de fototipos IV a VI y seguimiento de 16 meses, que el láser de Nd:YAG 1064 nm es más seguro y menos doloroso en pieles tipo IV a VI comparado con el láser Diodo y el Alejandrita¹⁴.

Parece ser que el láser Diodo con duración de pulso largo protege más la epidermis que la de pulso corto. *Robert y col.*, estudiaron la efectividad del láser Diodo con dos diferentes duraciones de pulso de 30 ms y de 100 ms, en pacientes afroamericanos con tipo de piel de V y VI con fluencias entre 15 J/cm² a 40 J/cm². Estos autores concluyen que los dos tipos de láser son efectivos y seguros en pacientes con pieles de tipo V y VI, aunque la duración de pulso de 100 ms permite utilizar fluencias altas con complicaciones aceptables. También en el mismo estudio se analizó los cambios histológicos en vivo y en vitro y los resultados muestran que laser diodo con duración de pulso de 30 ms y 100 ms es seguro para tratar pieles tipo V y VI. Las biopsias tomadas inmediatamente después del tratamiento con bajas fluencias muestra moderado daño de la epidermis y ocasionalmente la separación de la unión dermoepidérmica. Con fluencias altas se produjo daño para todo el grosor de la epidermis y daño residual de la dermis. Sin embargo al usar 100 ms se observó menos daño de la epidermis en comparación con 30 ms utilizando las mismas fluencias. Estos autores recomiendan usar fluencias de 15-25 J/cm² con 30 ms en pieles tipo V y de 15-20 J/cm² en pieles tipo VI, y al usar 100 ms subir aquellas fluencias hasta el 30% para administrar fluencias de 20 -35 J/cm² en pieles tipo V y 20 -30 J/cm² en pieles tipo VI. Estas fluencias proponen una buena eficacia en pieles oscuras con pocos y muy aceptables efectos adversos en la mayoría de los pacientes, como la moderada sensación de quemaduras, pequeñas costras y la hipopigmentación transitoria¹¹.

El laser de Nd:YAG ofrece algunas ventajas con otros sistemas láser como los pocos efectos adversos inclusive con pacientes de pieles oscuras. La penetración en la piel más de 7 mm es otra ventaja del ND:YAG de pulso largo donde los folículos pilosos se encuentran de 1 mm a 4.75 mm por debajo de la superficie de la piel depende de la región del cuerpo³⁰.

Weaver y col. analizaron el uso del láser Nd:YAG de pulso largo para el tratamiento de la pseudofoliculitis de la barba en pacientes con pieles tipo V y VI. En el estudio se incluyeron 9 pacientes tipo V y 11 pacientes tipo VI. Cada paciente fue tratado con fluencia de 24 a 30 J/cm² y 40 ms de duración de pulso. Los resultados fueron evaluados después de dos tratamientos en 3 meses. Estos autores proponen que el uso del Nd:YAG de pulso largo (1064 nm) es seguro y efectivo para el tratamiento de la pseudofoliculitis de la barba en paciente con pieles oscuras¹⁷.

En otro estudio relacionado con el Nd:YAG, *Raff y col.*, concluyen que los láseres con spots grandes y duración de

pulso largo muestran mejores resultados, y que el aumento de la duración del pulso y de las fluencias no aumento los efectos adversos. En el estudio se evaluaron los parámetros más efectivos para la fotodepilación con el láser Nd:YAG. Se evaluaron dos dispositivos distintos, con diferentes duraciones de pulsos, fluencias y tamaños de spots. 42 voluntarios fueron tratados en cinco aéreas distintas y cinco sesiones con 4 semanas de intervalo. Los mejores resultados fueron obtenidos al usar fluencias de 40 J/cm², 50 ms de duración de pulso, y 10 mm de spot. Los efectos adversos mas observados fueron el dolor, sensación de quemaduras y prurito, pero no hubo efectos adversos como cicatrices o cambio en la pigmentación¹⁶.

Lorenz y col., reportaron que el láser Nd:YAG (1064 nm) es efectivo y seguro para reducción del pelo en pieles de fototipos altos al usar Fluencias de 40 J/cm² y duración del pulso de 4 ms con 4 mm de tamaño de spot¹⁹.

Rogachefsky y col., también sostienen que en pieles oscuras el uso de ND:YAG de pulsos largos (> 50ms) y spots largos (> 7mm), aumenta la eficacia de la reducción del pelo, con menos efectos secundarios. En el estudio evaluaron los diferentes parámetros para el láser ND:YAG de pulso largo y encontraron que la mejor eficacia cuando se aumenta la fluencia hasta 80 J/cm² y duración de pulso de 50ms³¹.

Con respecto al láser de Alejandrita, hay evidencia de su uso y de su efectividad con pocos efectos secundarios en pieles oscuras de fototipos IV y a veces en fototipo V al utilizar duración de pulso largo^{21, 22, 23}.

En un estudio que respalda esta evidencia, *Aldraibi y col.*, analizaron, en un estudio comparativo e histológico, la efectividad de Alejandrita con duración de pulso de 3ms en pieles de fototipo VI-V en 31 pacientes con seguimiento de 6 meses. Se utilizaron fluencia de 8-32 J/cm² y spots de 15 y 18 mm. La conclusión fue que el láser de Alejandrita de 3ms es efectivo en fototipos VI a V, pero menos seguro en el fototipo VI²².

En otro estudio significativo, *Hussain y col.*, sostienen que a pesar de la efectividad del láser Alejandrita en pieles oscuras los efectos adversos pueden ocurrir. En el estudio se incluyeron 144 pacientes de fototipos III-V y seguimiento de 9 meses y se utilizaron fluencias de 16-24 J/cm² con 24 ms de duración de pulso. Otra conclusión de éste estudio es que la eficacia del tratamiento aumenta al aumentar el número de los tratamientos²³.

En relación con el IPL en pieles oscuras, hay estudios que demuestran buenos resultados, con efectividad del 33% al 80% de un periodo de 12 semanas a 21 meses, con porcentaje de efectos adversos aceptables^{25, 26, 27, 29}.

El sistema IPL, a diferencia del sistema laser, emite luz incoherente con longitudes de onda entre 515-1.200 nm con la posibilidad de utilizar amplios rangos de longitudes de ondas al utilizar diferentes filtros²⁹.

Hee lee y col. estudiaron diferentes longitudes de onda y diferentes pulsos de aplicación del IPL y compararon su

eficacia en pacientes asiáticos. 28 pacientes fueron tratados con IPL con el modo HR (filtro de 600-950 nm) y 27 pacientes con IPL con el modo HR-D (filtro de 645-950 nm) con largas duraciones de pulso. Se realizaron 4 sesiones y 4-6 semanas de intervalo. Los resultados fueron evaluados 8 meses después del ultimo tratamiento. La energía media administrada fue de 14.9 +2.0 J/cm² con el modo HD y 17.1+ 0.6 J/cm² con el modo HR-D. La eliminación media del pelo fue el 52.8% y del 88.4% con el modo HR y HR-D respectivamente. Al usar el aplicador HR-D, que se ajusta al rango inferior del filtro (a 645nm), reduce la absorción de las longitudes cortas (600-645nm) por la melanina de la epidermis. No fueron observados efectos adversos con el modo HR-D. Un caso de hiperpigmentación y otro de hipopigmentación fueron notados con el modo HR. Estos autores concluyen que el uso del sistema IPL con pulsos largos propone un tratamiento seguro y efectivo en pacientes asiáticos²⁵.

En otro estudio relevante que evaluó IPL en pieles oscuras en 210 pacientes de fototipos II a V y seguimiento de 6 meses con parámetros de 50-80 ms de duración de pulso y filtros de 615nm, muestra la efectividad y la seguridad del IPL en pieles oscuras con pocos efectos adversos como el dolor, el eritema transitorio, el edema perifolicular y el crecimiento paradójico del pelo²⁶.

Con respecto a los tratamientos combinados para la fotodepilación, *Davoudi y col.* compararon la eficacia y la seguridad de la combinación del láser Alejandrita 755 nm y del Nd:YAG 1064 nm de pulsos largos con el tratamiento individual, en un estudio de 18 meses de seguimiento. Se compararon 4 grupos randomizados. El primer grupo con Alejandrita 755 nm, fluencias de 20 J/cm², duración de pulso de 3 msc y spots de 18 cmØ. El segundo grupo con Alejandrita 755 nm, fluencias de 40 J/cm², duración de pulso de 3 ms y spot de 12 cmØ. El tercer grupo con Nd: YAG, fluencias de 40 J/cm², duración de pulso de 3 ms, spot de 12 mmØ. El cuarto grupo realizó un tratamiento combinado con los parámetros del grupo 2 y 3. El resultado fue que la combinación de éstos dos láseres no aportan beneficios adicionales y causan más efectos adversos como quemaduras, ampollas y hiperpigmentación comparando con los tratamientos individuales²¹.

En relación con los efectos adversos, casi la mayoría de los efectos adversos en pieles oscuras se relacionan con la utilización fluencias altas. Los efectos adversos aportados por la mayoría de los estudios incluyen; el dolor, el eritema transitorio, el edema perifolicular, cambios en la pigmentación como hipo y hiperpigmentación, foliculitis, quemaduras superficiales, ampollas, costras, prurito, parestesias, aunque la mayoría de los autores sostiene que al usar longitudes de ondas largas y duración de pulso largo, con sistema de enfriamiento eficaz reduce el riesgo de los efectos secundarios.

Con respecto al riesgo de los efectos secundarios entre los sistemas fotolumínicos, algunos concluyen que el láser de Alejandrita produce más efectos adversos en la piel oscura comparando con el láser del Nd:YAG⁹. Otros autores

documentan mas efectos adversos con el láser de Diodo comparando con el láser de Alejandrita y el IPL⁷.

Tampoco hay coincidencia con respecto a la hipertrichosis paradójica, mientras algunos autores sostienen que es una complicación rara con el láser de Alejandrita³², *Radmanesh y col.*, concluyen, en un estudio de 991 pacientes con fototipos II a V, que es una complicación común al usar el IPL³³. En otro estudio de 210 pacientes con fototipos II a V y seguimiento de 6 meses se ha encontrado un porcentaje pequeño el crecimiento paradójico del pelo con el IPL²⁶.

El enfriamiento efectivo es otro factor a considerar en pieles oscuras. La mayoría de los autores coinciden en la importancia de la efectividad del enfriamiento en pieles de fototipos altos. El enfriamiento antes, durante y después de administrar el láser permite evitar el daño térmico y al mismo tiempo permite utilizar fluencias más efectivas³⁴.

En relación al tamaño de spots en pieles oscuras, la mejor evidencia encontrada para reducir el riesgo de los efectos secundarios y aumentar la eficacia es usar spots grandes > 10 mm^{11, 12, 13, 15, 20, 21, 22, 26, 27, 29}.

El uso de spots más pequeños aumenta la dispersión de los fotones y el uso de spots más largos aumenta la penetración de los fotones y la llegada de láser al folículo piloso. Bumler demostró que el aumento del spot mas de 10 mm con el láser de Diodo aumenta la eficacia para la reducción del pelo³⁵.

Aunque la mayoría de los autores recomienda realizar en forma rutinaria un test de prueba antes de empezar el tratamiento, no hay evidencia objetiva que relaciona los resultados del éste test con los efectos adversos, inclusive, algunos autores concluye que no hay relación entre los resultados obtenidos por el test y los efectos adversos inmediatos²⁰. Sin embargo, *Robert y col.*, recomiendan un test de prueba y analizarlo a la semana para maximizar el tratamiento, y empezar el tratamiento con fluencias de 5 J/cm² menos que la máxima fluencia tolerada por el paciente para proponer buen margen de seguridad¹¹.

Por último algunos autores recomiendan el uso de un tratamiento adyuvante, como el uso de corticoides pre y post tratamiento que reduce el eritema y el edema, y la duración de la hiperpigmentación¹².

En comparación con otras revisiones bibliográficas que evaluaron las fuentes de luz en pieles oscuras, la mayoría coincide en la efectividad objetiva del Láser Diodo 810 nm, el Nd:YAG 1064 nm y del IPL 590-1200 nm con uso de la combinación de longitudes de onda mayores con larga duración del pulso tanto para la fotodepilación como para el tratamiento de la psuedofoliculitis de la barba, la hipertrichosis, el hirsutismo en pieles oscuras^{36, 37, 38, 39, 40, 41, 42}.

Algunos autores sostienen que el Diodo es más efectivo en pieles oscuras comparando con el ND:YAG, el Alejandrita y el IPL³⁶, mientras otros recomiendan el Nd:YAG por la

baja incidencia de los efectos secundarios por su baja absorción por la melanina de la epidermis. Sin embargo *Sadigha y col.*, en una metanálisis que evaluaron la fotodepilación con el láser de Alejandrita, el láser del Diodo y el láser del Nd:YAG, recomienda el uso del láser Alejandrita para las pieles oscuras³³.

CONCLUSION

Se puede concluir que la fotodepilación en pieles oscuras de fototipos altos es un tratamiento que se puede realizar y ofrece muchas ventajas comparando con los tratamientos tradicionales para la depilación, pero al mismo tiempo sigue siendo un tratamiento delicado y está en permanente discusión y revisión por el potencial de desarrollar efectos adversos.

Hasta la actualidad no hay protocolos y parámetros consensuados para tratar pieles oscuras, sin embargo, al utilizar longitudes de onda mayores y al aumentar la duración del pulso, con sistemas de enfriamiento eficaz, podemos proponer un tratamiento con efectividad y seguridad aceptables con mínimos efectos no deseados.

Es necesario optimizar el tratamiento para cada paciente, dependiendo del fototipo del paciente, del área a tratar, de los cambios hormonales, de los tratamientos previos, etc, para mejorar el resultado y minimizar riesgo de los efectos adversos.

En la mayoría de los estudios el tamaño de la muestra y el porcentaje de los fototipo V y VI incluidos en la misma son pequeños, lo que limita su evaluación y genera un probable sesgo para ser suficientemente comparativa.

En los estudios comparativos de los sistemas lumínicos a veces tienden a utilizar parámetros óptimos de uno de los sistemas respecto a los otros para obtener mejores resultados y esto genera un sesgo al comparar los resultados.

Aunque la mayor demanda para realizar la fotodepilación es por un motivo estético, éste tratamiento no deja de ser un tratamiento muy efectivo en pacientes con hipertrichosis, hirsutismo, pseudofoliculitis de la barba, etc., donde el tratamiento pretende dar tanto un resultado terapéutico como estético.

Dado la creciente demanda de un tratamiento efectivo para eliminación del pelo no deseado en pacientes con pieles oscuras, es probable que exista una necesidad importante no satisfecha para los médicos, y probablemente para los pacientes también, que dudan si los tratamientos son tolerables, efectivos y seguros.

Por eso, la evaluación permanente de los tratamientos fotolumínicos en pieles de fototipos altos es importante y requiere investigación adicional para corto y largo plazo para determinar la efectividad, la seguridad y los beneficios de este tratamiento.

BIBLIOGRAFÍA

- 1- Tanzi EL, Alster TS. *Cutaneous laser surgery in darker skin phototypes*. Cutis. 2004;73:21-30.
- 2- Anderson RR. *Laser-tissue interaction in dermatology*. In: Arndt KA, Dover JS, Olbright SM, *Laser in cutaneous and aesthetic surgery*. Philadelphia: Lippincott-Raven;1997:28.
- 3- Ort RJ, Diericks C. *Laser hair removal*. Seminars of cutaneous medicine and surgery 2002;21:129-144.
- 4- Diericks C. *Hair removal by lasers and intense pulsed light sources*. Dermatologic clinics 2002;20:135-46.
- 5- Trelles M A, Velez Gonzalez M, Rigau Mas J. *Interacción de la luz con los tejidos*. En: Láser en dermatología y dermocosmética, 2º edición. E. Cisneros JL, Camacho FM, Trelles MA. *Láser en Dermatología y Dermocosmética*. Eds. Madrid: Aula Médica 2008;2,2: 53-54.
- 6- Mercé C.V, Castellejo Z. *Calidad de la evidencia y grado de recomendación*. Guías Clínicas 2009; 9 Supl 1:6.
- 7- Toosi P, Sadighha A, Sharifian A, Razavi GM. *A comparison study of the efficacy and side effects of different light sources in hair removal*. Lasers Med Sci. 2006;21:1-4.
- 8- Braun M. *Permanent laser hair removal with low fluence high repetition rate versus high fluence low repetition rate 810 nm diode laser, a split leg comparison study*. J Drugs Dermatol. 2009;8:14-7.
- 9- Trelles MA, Urdiales F, Al-Zarouni M. *Hair structures are effectively altered during 810 nm diode laser hair epilation at low fluencies*. J Dermatolog Treat. 2009;1:1-4.
- 10- Greppi I. *Diode laser hair removal of the black patient*. Lasers Surg Med. 2001;28:150-5.
- 11- Robert M. Adrian; Kathleen P. Shay *800 nanometer diode laser hair removal in African American patients: a clinical and histologic study*. Journal of Cosmetic and Laser Therapy;2000;4:183-190.
- 12- Battle EF. *Study of very long-pulsed (100 ms) highpowered diode laser for hair reduction on all skin types*. Coherent Medica, 2001. www.aesthetic.lumenis.com/pdf/laser_hr_all_skintypes.
- 13- Goh CL. *Comparative study on a single treatment response to long pulse Nd:YAG lasers and intense pulse light therapy for hair removal on skin type IV to VI - Is longer wavelengths lasers preferred over shorter wavelengths lights for assisted hair removal*. Dermatol Treat 2003;14,4:243-7.
- 14- Galadari I. *Comparative evaluation of different hair removal lasers in skin types IV, V, and VI*. Int J Dermatol. 2003 ;42:68-70.
- 15- Fournier N. *Hair removal on dark-skinned patients with pneumatic skin flattening (PSF) and a high-energy Nd: YAG laser*. J Cosmet Laser Therapy 2008; 10: 210-2.
- 16- Raff K, Landthaler M, Hohenleutner U. *Optimizing treatment parameters for hair removal using long-pulsed Nd:YAG-lasers*. Lasers Med Sci 2004;18:219-22.
- 17- Weaver SM 3rd, Sagaral EC. *Treatment of pseudofolliculitis barbae using the long-pulse Nd:YAG laser on skin types V and VI*. Dermatol Surg 2003;29:1187-91.
- 18- Ross EV, Cooke LM, Overstreet KA, Buttolph GD, Blair MA. *Treatment of pseudofolliculitis barbae in very dark skin with a long pulse Nd:YAG laser*. J Natl Med Assoc 2002;94:888-93.
- 19- Lorenz Sanchez LA, Perez M, Azziz R. *Laser hair reduction in the hirsute patient: a critical assessment* Hum Reprod Update. 2002;8:169-81.
- 20- Alster TN.; Holly Bryan; Carmen M. Williams. *Long-Pulsed Nd:YAG Laser-Assisted Hair Removal in Pigmented Skin: A Clinical and Histological Evaluation*. Arch Dermatol 2001;137:885-889.
- 21- Davaoudi SM, Behnia F, Gorouhi F, Kesavarez S, Kashani N, Firozabadi MR, Firooz A. *Comparison of long-pulsed Alexandrite and ND:YAG lasers, individually and in combination, for leg hair reduction*. Arch of Dermatol 2008; 144:1323-1327.
- 22- Aldraibi MS, Touma DJ, Khachemoune A. *Hair removal with the 3-msec alexandrite laser in patients with skin types IV-VI: efficacy, safety, and the role of topical corticosteroids in preventing side effects*. J Drugs Dermatol. 2007;6:60-6.
- 23- Hussain M, Polnikorn N, Goldberg DJ *Laser-assisted hair removal in Asian skin: efficacy, complications, and the effect of single versus multiple treatments*. Dermatol Surg 2003;29:249-54.
- 24- Goh CL. *Comparative study on a single treatment response to long pulse Nd:YAG lasers and intense pulse light therapy for hair removal on skin type IV to VI - Is longer wavelengths lasers preferred over shorter wavelengths lights for assisted hair removal*. Journal of Dermatological Treatment 2003;14:243-7.
- 25- Hee Lee J, Huh CH, Yoon HJ, Cho KH, Chung JH. *Photo-epilation results of axillary hair in dark-skinned patients by intense pulsed light: comparison between different wavelengths and pulse width*. Dermatol Surg. 2006;32:234-40.
- 26- El Bedewi AF. *Hair removal with intense pulsed light*. Lasers Med Sci 2004;19:48.
- 27- Johnson F, Dovale M. *Intensed pulsed light treatment of hirsutism: case reports of skin phototypes V and VI*. J Cutan Laser Ther. 1999;1: 233-7.
- 28- Diericks C, Alora MB, Dover JS. *A clinical overview of hair removal using lasers and light sources*. Dermatol Clin 1999;17:357-66.
- 29- Diericks C. *Hair removal by lasers and intense pulsed light sources*. Dermatologic Clinics 2002;20:137
- 30- Chan HH, Ying S-Y, Ho W-S, Wong DSY, Lam L-K (2001). *An in vivo study comparing the efficacy and complications of diode laser and long pulsed Nd:YAG laser in hair removal*. Dermatol Surg 27:950-54.
- 31- Rogachefsky AS, Becker K, Weiss G, Goldberg DJ. *Evaluation of a long-pulsed Nd:YAG laser at different parameters: an analysis of both fluence and pulse duration*. Dermatol Surg 2002;28:932-36.
- 32- Alajlan A, Shapiro J, Rivers JK, MacDonald N, Wiggin J, Lui H. *Paradoxical hypertrichosis after laser epilation*. J Am Acad Dermatol 2005;53:85-8.
- 33- Radmanesh M. *Paradoxical hypertrichosis and terminal hair change after intense pulsed light hair removal therapy*. J Dermatolog Treat 2009; 20:52-4.
- 34- Zenie HH, Altsuler GB, Smirnov MZ, et al. *Evaluation of cooling methods for laser dermatology*. Lasers Surg Med 2000;26:130-44.
- 35- Buamler W, Scherer K, Abels C, Neff S, Landthaler M, Szeimies RM. *The effect of different spot sizes on the efficacy of hair removal using a long-pulsed diode laser*. Dermatol Surg 2002;28:118-121
- 36- Battle EF Jr, Soden CE Jr. *The use of lasers in darker skin types*. Semin Cutan Med Surg 2009;28:130-40.
- 37- Coley MK, Alexis AF. *Managing common dermatoses in skin of color*. Semin Cutan Med Surg. 2009;28:63-70.
- 38- Bhatt N, Alster TS. *Laser surgery in dark skin*. Dermatol Surg 2008;34:184-94
- 39- Battle EF Jr, Hobbs LM. *Laser-assisted hair removal for darker skin types*. Dermatol Ther 2004;17:177-83.
- 40- Alster TS, Tanzi EL. *Laser surgery in dark skin*. Skin Med 2003;2: 80-5.
- 41- Rispler J. *Laser-assisted hair removal for darkly pigmented skin*. Aesthet Surg J. 2003;23:143-4.
- 42- Jackson BA. *Lasers in ethnic skin, a review* J Am Acad Dermatol 2003;48:134-8.
- 43- Sadighha A, Mohaghegh Zahed G. *Meta-analysis of hair removal laser trials*. Lasers Med Sci 2009;24:21-5.

CORRESPONDENCIA DE LOS AUTORES

Malek Menem
mmalekm@hotmail.com

Tratamiento de lesiones cutáneas benignas con Láser de CO₂

Mi experiencia personal

Luís Martínez Salcedo*

**Dermalaser Centre Mèdic, Tarragona*

RESUMEN

INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

Es conocida la utilización de los láseres ablativos en el tratamiento de las lesiones cutáneas benignas, y en este estudio se expone y comunica sobre la eficacia del Láser de dióxido de carbono en el tratamiento de nevus intradérmicos, queratosis seborreicas y quistes sebáceos, en la consulta diaria de pacientes que presentan las lesiones cutáneas mencionadas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se trata de un estudio retrospectivo sobre un total de 40 pacientes que sufren las lesiones antes mencionadas tratadas en la consulta médica entre los años 2002 hasta el 2009. En la evaluación de los resultados, se tiene en cuenta la edad, fototipo de piel y localización de las lesiones. En el tratamiento se empleó el láser de CO₂. Los tratamientos fueron realizados con 2 W de Potencia en modo continuo, terminando la vaporización de la base de la lesión en modo Superpulsado, con una Potencia media de 0,8 W, frecuencia de 30Hz. y diámetro del spot de 0,25 mm. La potencia de pico (Pp) fue de 200 W, con una duración del pulso (Dp) de 0,133 µs y una energía por pulso (Ep) de 0,0266 Julios. El tratamiento de los quistes sebáceos fue realizado empleando el láser en modo continuo. La valoración se basa en criterios estéticos y las complicaciones tempranas y tardías observadas así como las recidivas. Tanto el paciente como el médico que realizó el tratamiento, y otros observadores externos del personal de enfermería que acompañaron en la cirugía, valoraron subjetiva y objetivamente los resultados finales.

El seguimiento se realizó a las dos semanas, al mes y a los dos años después de realizado el tratamiento. Los pacientes que presentaron complicaciones fueron visitados también a los tres y seis meses.

Los resultados obtenidos se compararon con los de otros investigadores, revisando la bibliografía en Medline

RESULTADOS

Fueron tratadas 187 lesiones benignas de la piel en 40 pacientes, que fueron eliminadas por completo. 4 lesiones recidivaron (2,1%), 2 presentaron depresiones de la piel residuales (1%), 1 presentó cicatrices hipertróficas (0,5%), 4 presentaron hipopigmentaciones residuales (2,1%) y 3 presentaron hiperpigmentaciones residuales (1,6%). 34 pacientes evaluaron subjetivamente el resultado estético como muy bueno y 6 como bueno. El médico y la enfermera evaluaron objetivamente el resultado estético como muy bueno en 36 pacientes y en 4 como bueno.

CONCLUSIONES

Los muy buenos y buenos resultados estéticos obtenidos, junto a la baja incidencia de recidivas y complicaciones y el alto grado de satisfacción con que calificaron los pacientes los resultados, hacen que consideremos el láser de CO₂ como una excelente herramienta terapéutica para el tratamiento de las lesiones cutáneas descritas.

PALABRAS CLAVE

Láser de CO₂, nevus intradérmicos, queratosis seborreicas, quistes sebáceos.

ABSTRACT

LASER CO₂. TREATMENTS FOR BENIGN SKIN LESIONS. PERSONAL EXPERIENCE.

OBJECTIVES

To communicate the effectiveness of the carbon dioxide laser in the treatment of Intradermal Nevus, Sebaceous Cyst, Seborrheic keratosis, on a daily follow up of patients with skin lesions.

MATERIAL AND METHODS

This is a retrospective study based on patients with lesions treated in the a fore mentioned medical consultation,

from 2002 until 2009. In the evaluation of the results, we mainly observed parameters such as age, skin type and location of skin lesions.

Some of the treatments reviewed have used the CO₂ laser. The treatments were performed with 2 W of power in continuous mode, ending the vaporization of the base of the lesion superpulsed mode, with an average power of 0.8 W, frequency 30 Hz and spot diameter of 0.25 mm, peak power of 200 W, pulse duration of 0,000133 sg, pulse energy of 0,0266 Jls.

The evaluation is based on aesthetic criteria as well as the focus on early and late complications and recurrences. Both patient and the Doctor who performed the treatment, with some external observers present in the surgery, gave some subjective and objective outcomes. The medical monitoring was conducted after two weeks, 2 months and 24 months after the treatment.

The results obtained were compared with those of other researchers, reviewing the bibliography at Medline.

RESULTS

187 were treated benign skin lesions in 40 patients, who were eliminated entirely. 4 recurrences (2.1%), 2 presented skin depressions (1%), 1 had residual scar (0.5%), 1 had hypertrophic scars (0.5%), 4 had residual hypopigmented (2.1%) and 3 had hyperpigmentation (1.6%). 34 patients rated the cosmetic outcome as excellent and 6 as satisfactory. Both the nurse and the doctor who performed the treatment rated the cosmetic outcome as excellent in 32 patients and 8 as satisfactory.

CONCLUSIONS

The excellent cosmetic outcome, and the low incidence of recurrence and complications make the CO₂ laser is an excellent therapeutic tool for treatment of benign skin lesions described above.

KEY WORDS

CO₂ laser, intradermal nevus, seborrheic keratoses, sebaceous cysts

INTRODUCCION

Las queratosis seborreicas, nevus intradérmicos y los quistes sebáceos son lesiones cutáneas benignas muy frecuentes entre la población mediterránea, y son motivo de consulta al médico generalista y al dermatólogo. Unas veces, debido a que los pacientes en su desconocimiento, tienen temor a una malignización, otras por que les producen molestias por su localización en zonas de roce como la barba, aunque en la mayoría de los casos desean su eliminación por motivos estéticos.

El Láser de CO₂ desarrollado por Patel en 1964, fue aplicado en tejidos blandos en 1966 por Yahr y Strully. Este es

el láser de uso médico más común y fue el primero en utilizarse en cirugía. El láser de CO₂ emite en el espectro infrarrojo lejano, en una longitud de onda de 10600 nm, que se absorbe bien por el agua de los tejidos, siendo su penetración muy reducida (0,5 mm). El haz de láser de CO₂ en modo focalizado se utiliza para seccionar el tejido, actuando como un excelente bisturí. Su haz no focalizado, permite vaporizar con eliminación de finas capas de tejido y durante este acto respeta bastante bien la integridad de las estructuras vecinas y profundas.

Las queratosis seborreicas son lesiones benignas que representan la proliferación de células basales epidérmicas. Clínicamente aparecen como pápulas y placas de superficie verrugosa de coloración variable, existiendo lesiones claras y lesiones muy negruzcas. Se presentan adheridas a la superficie cutánea y generalmente no se acompañan de inflamación. Son muy frecuentes en la población y por lo general inician su aparición en la edad media de la vida como múltiples lesiones en cabeza y tronco. Histológicamente se demuestra que son lesiones muy superficiales (1).

Los nevus intradérmicos o nevus celulares la mayoría de las veces se presentan como lesiones elevadas, carnosas y ligeras o moderadamente pigmentadas, constituidas por agregados de células melanocíticas de localización en dermis. Su color varía desde pardo oscuro hasta el tono de la piel normal. Suelen presentarse como pápulas o nódulos con o sin pigmento, de consistencia variable, de blanda a firme, debido a la fibrosis que se origina durante su evolución (2).

Los quistes sebáceos se originan en la porción superficial del folículo piloso. Clínicamente se presentan como lesiones elevadas en forma de cúpula, cubiertas de piel normal. Su contenido es blanquecino, maloliente y compuesto por una mezcla de sebo, bacterias y restos de queratina. Los quistes pueden permanecer asintomáticos durante tiempo, pero en algún momento pueden activarse infectándose y causar dolor e inflamación, drenando un material purulento (1).

El objetivo de este estudio es presentar nuestra experiencia en la eliminación de las lesiones cutáneas mediante el láser CO₂, conociendo la excelente herramienta terapéutica de este tipo de láser en la consulta del médico general.

MATERIAL Y METODO

Se realizó un estudio retrospectivo de los casos tratados de lesiones cutáneas benignas entre los años 2002 y 2009. Se seleccionaron 40 pacientes, 10 de los cuales presentaban queratosis seborreicas, 20 nevus intradérmicos (10 casos de nevus en cara y cuello y 10 en otras localizaciones) y 10 de quistes sebáceos. Los detalles de cada caso, edad, fototipo, tipo de lesión, número de lesiones y su localización, se detallan en la **tabla I**.

Los criterios de inclusión para este estudio fueron: 1) pacientes en los cuales se realizó un seguimiento superior o

Tabla-I: Demográfico de los pacientes tratados

Pacientes	Edad (años)	Fototipo	Tipo de lesión	Nº Lesiones	Localización
1	77	III	queratosis s.	4	cara
2	48	II	queratosis s.	1	cara
3	59	III	queratosis s.	5	cara
				2	tórax
4	64	II	queratosis s.	8	cara
5	65	III	queratosis s.	5	cara
6	40	III	queratosis s.	4	escote
7	63	III	queratosis s.	4	cuello, tórax
8	64	III	queratosis s.	3	cara
9	51	III	queratosis s.	1	cuello
10	56	III	queratosis s.	2	cara
11	49	III	nevus	3	cara
				2	cuello
12	35	II	nevus	2	cara
13	46	III	nevus	2	cara
				2	cuello
14	44	III	nevus	7	cara
15	28	II	nevus	2	cara
				3	cuello
16	34	III	nevus	1	cara
				3	cuello
17	52	III	nevus	3	cara
				1	cuello
18	22	II	nevus	3	cara
19	39	II	nevus	7	cara
20	36	II	nevus	5	cara
				5	cuello
21	39	III	nevus	5	tórax
22	30	III	nevus	9	tórax
23	26	II	nevus	5	tórax
				2	abdomen
24	11	IV	nevus	9	tórax
25	26	III	nevus	4	tórax
26	22	II	nevus	12	tórax
27	51	III	nevus	8	tórax
28	61	III	nevus	5	tórax
				2	antebrazo
29	12	III	nevus	1	tórax
30	35	II	nevus	6	tórax
				2	abdomen
31	35	III	quiste s.	1	cara
32	23	III	quiste s.	1	brazo
33	48	II	quiste s.	1	cara
34	26	III	quiste s.	1	cara
35	53	II	quiste s.	8	cara
36	36	III	quiste s.	5	cara
37	55	III	quiste s.	1	cara
38	17	II	quiste s.	1	cara
39	46	III	quiste s.	1	cara
40	44	III	quiste s.	2	cara

igual a 2 años tras el tratamiento; 2) pacientes de fototipos II, III y IV; 3) pacientes que presentaban lesiones en cara, cuello, tronco y brazos; 4) quistes sebáceos entre 0,3 y 2 cm de diámetro, desplazables a la palpación, no adheridos a estructuras vecinas y sin presentar complicaciones; 5) pacientes con las citadas lesiones, previamente diagnosticados por su dermatólogo.

En el tratamiento se empleó el láser de CO₂ *Franck Line*® modelo SLIM EVOLUTION de 20W (*Intermedic*®, Barcelona). El tratamiento de nevus y queratosis seborreicas se realizó con los mismos parámetros dosimétricos de 2 W de potencia en modo continuo y con una densidad de potencia de 4074,4 W/cm². La vaporización de la base de la lesión se finalizó en modo superpulsado, con una potencia media (Pm) de 0,8 W, a una frecuencia (F) de 30 Hz y diámetro del spot de 0,25 mm. La potencia pico (Pp) fue de 200 W, con una duración del pulso (Dp) de 0,133 µs y una energía por pulso (Ep) de 0,0266 Julios. El tratamiento de los quistes sebáceos fue realizado empleando el láser en modo continuo.

Técnica operatoria

-En las queratosis seborreicas y nevus intradérmicos:

- 1) Anestesia local circunscribiendo la lesión con 0,3ml a 0,5 ml de Mepivacaína hidrocloreto 20 mg/ml sin vasoconstrictor (*Scandinibsa*®, laboratorios *Inibsa*®, Barcelona).
- 2) Vaporización progresiva de la lesión, con sucesivos pases del láser en modo continuo. Tras unos pocos pases se limpia el tejido vaporizado mediante gasa empapada en suero salino.
- 3) Vaporización de la base de la lesión pasando el láser en superpulsado, siguiendo con limpieza suave con gasa húmeda.
- 4) Finalizada la vaporización se aplicó povidona yodada.

-En los quistes sebáceos:

- 1) Anestesia local mediante infiltración de 1 a 2 ml de Mepivacaína hidrocloreto 20 mg/ml sin vasoconstrictor.
- 2) Se practicó con el láser en modo continuo, un orificio de 1 mm de diámetro, atravesando la piel y la cápsula del quiste.
- 3) Mediante presión digital se procedió al vaciado de su contenido y la extrusión de la cápsula.



Fig. 1a. Queratosis seborreicas antes del tratamiento

4) Mediante tracción suave con unas pinzas finas, se procedió a retirar la totalidad de la cápsula, vaporizando la misma con el láser a la misma potencia.

5) Se aplicó povidona yodada introduciéndola por el orificio residual.

Tratamiento domiciliario

Las lesiones se dejaron al descubierto tratándose con toques de povidona yodada de 6 a 8 veces al día, hasta la caída de las costras.

Tras la caída de las costras y conseguida la reepitelización, el área en cuestión se trató con gel de aloe vera al 100% (*Hidraloe Gel*®, Laboratorios *Sesderma S.L.* Valencia) y factor de protección solar 50 plus PF (*Sunlaude*®, Laboratorios *Dermofarm*®, Barcelona) hasta la desaparición del eritema. Se recomendó evitar bañar las áreas tratadas, hasta la total caída de las costras y evitar la exposición solar y/o rayos UVA hasta la desaparición del eritema.

Valoración de los resultados

La valoración de los resultados se realizó evaluando las complicaciones, las recidivas y calificando el resultado final de forma objetiva por el médico que practicó el tratamiento y la enfermera que participó en la cirugía y subjetivamente por el/la paciente. Para la valoración se empleó la siguiente escala: 0= resultado nulo o peor que antes del tratamiento, 1= Regular, 2= Bien y 3= Muy Bien. Se tomaron fotografías de las lesiones antes del tratamiento, al mes y 2 años después del tratamiento.

RESULTADOS

QUERATOSIS SEBORREICAS

Se trataron diez pacientes que presentaban un total de 39 queratosis seborreicas. Ninguno presentó recidivas ni complicaciones. No se observaron cicatrices inestéticas, hipertróficas, queloides ni discromías residuales. (Tabla II)

Todos los pacientes presentaron eritema en el área tratada que se resolvió entre 3 semanas y 3 meses posteriores al tratamiento.



Fig. 1b. Queratosis seborreicas 12 días después del tratamiento



Fig. 2a. Queratosis seborréicas antes del tratamiento.



Fig. 2b. Queratosis seborréicas 2 meses después del tratamiento.

Las valoraciones subjetivas y objetivas por pacientes, médico y enfermera, calificaron los resultados como muy buenos en todos los pacientes. (Tabla III). Figuras 1 y 2.

NEVUS INTRADERMICOS

a) Nevus en cara y cuello

Se trataron diez pacientes que presentaban un total de 51 nevus, localizados en cara y cuello. Todos presentaron eritema postratamiento. En siete pacientes el eritema resolvió entre 3 semanas y 3 meses después del tratamiento, en

tanto que en tres el eritema había resuelto en la visita efectuada a los 6 meses.

Ninguna lesión recidivó y cuatro pacientes presentaron discromías residuales. Dos pacientes presentaron hipopigmentaciones y uno presentó una hipopigmentación con leve depresión cutánea en uno de los tres nevus tratados, localizado en nariz, y comunicó haber presentado arrancamiento accidental de la costra antes de la total reepitelización de la lesión. La depresión cutánea mejoró notablemente pero persistía en el control realizado a los dos años. Otro presentó una hipopigmentación en uno de los

COMPLICACIONES	Queratosis Seborreicas	Nevus en cara y cuello	Nevus en tronco y brazos	Quistes Sebáceos	A los 2 años
Hiperpigmentaciones	0	3	0	0	3
Hipopigmentaciones	0	2*	2*	0	0
Depresiones cutáneas	0	1	1	0	2**
Cicatrices hipertróficas	0	0	1	0	1
Queloides	0	0	0	0	0
Recidivas	0	0	3	1	0
Eritema > 3 meses	0	3***	0	0	0

Tabla II: Complicaciones tras el tratamiento de 39 queratosis seborreicas, 51 nevus en cara y cuello, 75 nevus en tronco y brazos y 22 quistes sebáceos. (*) Las hipopigmentaciones se resolvieron antes de 18 meses. (**) Las depresiones cutáneas habían mejorado notablemente pero persistían a los 2 años. (***) El eritema se resolvió entre el 3º y 6º mes.



Fig. 3a. Nevus intradérmicos antes del tratamiento.



Fig. 3b. Nevus intradérmicos 2 años después del tratamiento.

cuatro nevus, localizado en el cuello, correspondiendo a una zona de roce. Estas hipopigmentaciones se resolvieron antes de 2 años.

De las dos pacientes que presentaron hiperpigmentaciones, una de ellas, presentó una hiperpigmentación en la frente y la otra dos en cuello. Ambas refirieron haber abandonado el uso de filtro solar antes de la resolución del eritema. Dichas hiperpigmentaciones persistían en el control realizado dos años después del tratamiento, (Tabla II). De los diez pacientes tratados, ocho calificaron subjetivamente el resultado como muy bueno y los dos restantes como bueno, correspondiendo a los pacientes que presentaron hiperpigmentaciones. Figuras 3 y 4.

La calificación objetiva de los resultados por el médico y la enfermera coincidieron con la calificación subjetiva que dieron los pacientes. (Tabla III).

b) Nevus en tórax, abdomen y brazos

Se trataron diez pacientes que presentaban un total de 75 nevus, localizados en tórax, abdomen y brazos.

Una paciente tratada de cuatro nevus en cara anterior del tórax presentó recidivas en tres de las lesiones, que se resolvieron con un nuevo tratamiento a los dos meses, empleando los mismos parámetros. En una de las lesiones quedó una cicatriz hipertrófica, que coincidía con una zona de tensión cutánea. Esta cicatriz anormal persistía en la visita efectuada dos años después del tratamiento. Otro paciente presentó una leve depresión cutánea en un nevus tratado en la región pectoral, que era prácticamente imperceptible en la visita efectuada dos años después.

Dos pacientes presentaron hipopigmentaciones. Uno de ellos presentó una hipopigmentación en uno de los cinco nevus tratados, en tanto que el otro presentó una hipopigmentación en uno de los cuatro nevus tratados. Las 2

RESULTADO	Pacientes			Médico			Enfermera		
	Q.S.	Nevus	Quistes	Q.S.	Nevus	Quistes	Q. S	Nevus	Quistes
Nulo	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Regular	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bueno	0	6*	0	0	4*	0	0	4*	0
Muy bueno	10	14	10	10	16	10	10	16	10

Tabla III: Valoración del resultado por tratamiento realizado a los 2 años del mismo, por pacientes, médico y enfermera. (*) Dos pacientes calificaron el resultado como bueno por presentar hipopigmentación, que se resolvió antes de 18 meses; médico y enfermera lo calificaron como muy bueno.



Fig. 4a. Nevus intradérmicos antes del tratamiento

hipopigmentaciones habían desaparecido en la visita efectuada dos años después del tratamiento. (Tabla II) De los diez pacientes tratados, seis calificaron subjetivamente el resultado como muy bueno y los cuatro restantes como bueno. El médico y la enfermera calificaron objetivamente los resultados como muy buenos en ocho pacientes y como buenos en dos. (Tabla III).

QUISTES SEBACEOS

Se trataron diez pacientes que presentaban un total de 22 quistes sebáceos. Nueve pacientes no presentaron recidivas ni complicaciones.

Un paciente que presentaba cinco quistes en cara, de entre 1 y 2 cm de diámetro, presentó recidiva en el quiste de mayor tamaño (2 cm) a los cinco meses del tratamiento. Se procedió de nuevo con la misma técnica y parámetros y en el control realizado a los 6 meses, la lesión había desaparecido por completo. (Tabla II) El orificio de drenaje cerró y epitelizó entre dos y tres semanas.

Las valoraciones subjetivas y objetivas por pacientes, médico y enfermera, calificaron los resultados como muy buenos en todos los pacientes. (Tabla III). Figuras 5 y 6.

DISCUSION

Queratosis Seborreica (Qs)

Las queratosis seborreicas se tratan mediante dermoabrasión, crioterapia o radiofrecuencia (bisturí eléctrico). Estas técnicas empleadas de forma adecuada obtienen excelentes resultados, pero se observan frecuentes recidivas.



Fig. 4b. Nevus intradérmicos 2 años después del tratamiento

Con la aparición del láser de CO₂ superpulsado en el año 1994, autores como *Goldman MP, Ruiz Esparza J., Fitzpatrick RE* (7) realizaron un estudio comparativo de los resultados al emplear este láser en modo continuo y en modo superpulsado en el tratamiento de las queratosis seborreicas y otras lesiones benignas, llegando a la conclusión de que los resultados obtenidos con el uso del láser en modo superpulsado no mejoraban los obtenidos en modo continuo en estas aplicaciones.

Si bien no se discute esta conclusión, en nuestra experiencia el uso combinado de los modos continuo y superpulsado en el mismo acto láser, mejoran los resultados que consiguen ambas técnicas por separado. La aplicación del láser en continuo, a 2 W de potencia en 2 o 3 pases provoca una ablación que permite arrastrar prácticamente entera la lesión al pasar la gasa empapada por encima. Posteriormente, la aplicación a una potencia media baja (0,8 W) en modo superpulsado elimina el tejido residual para evitar que puedan producirse recidivas. Con esta combinación de modos de emisión del láser, disminuye el daño térmico y beneficia la repitelización posterior, rápida y libre de lesiones cutáneas residuales.

Los resultados obtenidos con el láser de CO₂ frente al tratamiento de la QS con el láser de diodo de 532 nm son similares, *Culbertson GR* (9), pero con el láser de CO₂ no hemos observado recidivas, ni hipopigmentaciones y el resultado estético final fue muy bueno. No obstante, el número de lesiones que hemos tratado ha sido inferior.

El tratamiento de estas lesiones con el láser de Alejandrita, *Mehrabi D, Brodell RT* (8) y láser Alejandrita Q-



Fig. 5a. Quiste sebáceo antes del tratamiento



Fig. 5b. Quiste sebáceo 3 semanas después del tratamiento

Switch, Wang HW, Wang JB, Liu YH, Zuo YG, Jin HZ, Jiang GT, Li HC, Ma DL. (10) también consiguen resultados eficaces.

Nevus Intradérmicos

Baba H y Bal N. han tratado nevus dérmicos con láser de Er-Yag (11). Sus resultados fueron similares a los que hemos obtenido con el láser de CO₂. Comparativamente con este trabajo, el 96% de lesiones tratadas con el láser de Er-Yag fueron eliminadas sin cicatrices, en tanto que con el láser de CO₂ nuestro porcentaje llega a 98,4%, siendo superior; el 14,3% de los pacientes tratados con el láser de Er-Yag presentaron hiperpigmentaciones residuales y en nuestro caso, solo fueron el 10% con el láser de CO₂; el 21,4% de pacientes presentaron hipopigmentaciones con el láser de Er-Yag y el 20% con el láser de CO₂. También el número de lesiones que presentan los referidos autores es muy inferior a las que hemos tratado con el láser de CO₂, 28 y 126 respectivamente.

Hammes S, Raulin C, S Karsai, Bernt R, Ockenfels HM. al utilizar técnicas combinadas de láser de CO₂, Er-Yag y Rubí en el tratamiento de nevus dérmicos (13), las recidivas son de un 9,2%, 2,3% en forma de mácula pigmentada y un 6,9% en forma de pápula o nódulo. En nuestro

caso hemos observado solo un 2,4% de recidivas al emplear el láser de CO₂.

En cuanto a la evaluación cabe destacar que el 88% de los pacientes tratados con técnicas combinadas de láser CO₂, Er-Yag y Rubí consideraron los resultados como muy buenos, el 11% como buenos y 1% no valorable; frente al 70% en nuestra casuística que calificaron como muy buenos y el 30% como buenos al realizar la cirugía solo con el láser de CO₂.

Quistes Sebáceos

Los quistes sebáceos se tratan habitualmente en los centros de salud mediante cirugía tradicional (3). La cirugía incisional deja siempre cicatrices más o menos inestéticas, dependiendo de la pericia del cirujano, la técnica quirúrgica empleada y la ausencia de complicaciones. Este tipo de cicatrices no son bien aceptadas por los pacientes, particularmente cuando se localizan en zonas visibles, especialmente en cara y cuello.

La técnica de marsupialización del quiste empleando el láser de CO₂, obtiene resultados similares, El Alami M, Ghufloor K, Dilkes M. (5), aunque el procedimiento es más



Fig. 6a.
Quiste sebáceo antes del tratamiento



Fig. 6b.
Quiste sebáceo. Extrusión de la cápsula



Fig. 6c.
Quiste sebáceo. Orificio residual.

rápido, el periodo de curación es más lento con esta técnica. Hasta la repitelización completa y resolución del eritema pasa un tiempo considerable y existe riesgo de que la cicatriz o mácula residual, que es de mayor tamaño, sea inestética y que la piel presente riesgo de discromías. Todos estos inconvenientes precisan de un acto quirúrgico realizado por manos expertas

HuiLing Wu, ShouJie Wang, LingJiau Wu and ShuSen Zheng, combinan láser CO₂ y cirugía (4), practican un orificio con Láser CO₂ de 2 a 4 mm de diámetro por donde se evacua el contenido del quiste a fin de disminuir su tamaño y aproximadamente un mes después practican una incisión mínima de 3 a 5 mm, por donde extraen el quiste muy disminuido de tamaño o los restos que pudieran haber quedado de la cápsula.

Si bien esta técnica obtiene muy buenos resultados estéticos y ausencia de recidivas, puede considerarse una excelente indicación para el tratamiento de quistes mayores de 2 cm de diámetro o para aquellos menores que se hayan complicado. En el caso de los quistes no complicados menores de 2 cm de diámetro, podemos considerar de elección la técnica de *punch* con Láser seguida de evacuación del contenido y de la cápsula en un solo tiempo quirúrgico. Nuestra propuesta es más rápida, se realiza en un solo acto, obtiene unos resultados estéticos excelentes y en nuestra casuística solo observamos una recidiva en un quiste mayor de 2 cm de diámetro.

CONCLUSIONES

Según nuestra experiencia podemos concluir que:

1) Las lesiones cutáneas benignas descritas son susceptibles de ser vaporizadas con láser de CO₂, pero es responsabilidad del médico utilizar el láser sólo cuando se demuestre que es la mejor opción de tratamiento, o el paciente lo solicite tras haberle informado convenientemente.

2) No es aconsejable eliminar una lesión cutánea con láser sin antes haber realizado su diagnóstico previo y una biopsia si procede, para descartar cualquier sospecha de malignidad.

3) En nuestra experiencia, la vaporización de queratosis seborreicas y nevus dèrmicos con el láser de CO₂ en modo continuo, realizando un barrido posterior del tejido residual en modo superpulsado, concluyen la eliminación de la base de la lesión eficazmente. Nuestra técnica evita las recidivas y complicaciones, debido a que minimiza el depósito de daño térmico en el tejido. Este particular, beneficia la reepitelización y la regeneración correcta de la piel.

4) En los casos de quistes sebáceos, la baja incidencia de recidivas, ausencia de suturas, mínima cicatriz puntiforme que prácticamente desaparece a los pocos meses, junto a los muy buenos resultados estéticos obtenidos, hacen que consideremos la eliminación con láser de CO₂ como técnica alternativa de grandes posibilidades, para el tratamiento de los quistes sebáceos no complicados de hasta 2 cm de diámetro.

5) Los muy buenos y buenos resultados estéticos obtenidos, junto a la baja incidencia de recidivas y complicaciones y el alto grado de satisfacción con que calificaron los pacientes los resultados, hacen que consideremos el láser de CO₂ como una excelente herramienta terapéutica para el tratamiento de las lesiones cutáneas descritas.

BIBLIOGRAFIA

1.- Habif TP. *Enfermedades de la piel. Diagnóstico y tratamiento*. En T.P. Habif, James L. Campbell Jr, M. Shane Chapman, James G. H. Dinulos, Kathryn A. Zug. 2ª Edición. Editorial Elsevier Mosby. 2006.

2.- Rodríguez Nevado IM *Nevus melanocítico: Unidad de Dermatología*. Hospital Infanta Cristina de Extremadura, comunicación personal

3.- Moore RB, Fagan EB, Hulkower S, Skolnik DC, O'Sullivan G. *Clinical inquiries. What's the best treatment for sebaceous cysts?*. J Fam Pract. 2007;56:315-6.

4.- HuiLing Wu, ShouJie Wang, LingJiau Wu and ShuSen Zheng. *A New Procedure for Treating a Sebaceous Cyst: Removal of the Cyst Content with a Laser Punch and the Cyst Wall with a Minimal Postponed Excision*. Aesthetic Plast Surg. 2009;33:597-599.

5.- El Alami M, Ghufour K, Dilkes M. *Laser marsupialization of epidermal cysts: avoiding linear scars*. J. Clin Laser Med Surg. 2003;21:161-3.

6.- Franco de Castro A, Truhan D, Carretero P, González, J. Alcover García. *Fotocoagulación con láser Nd-YAG de quistes sebáceos en escroto*. Actas Urol Esp. 2002; 26:121-3.

7.- Goldman MP, Ruiz Esparza J., Fitzpatrick RE. *Clinical advantage of the CO₂ laser superpulsed mode. Treatment of verruca vulgaris, seborrheic keratoses, lentigines, and actinic cheilitis*. J. Dermatol. Surg. Oncol. 1994;20:449-56.

8.- Mehrabi D., Brodell R.T. *Use of the Alexandrite laser for the treatment of seborrheic keratoses*. Dermatol Surg. 2002; 28:437-9.

9.- Culbertson GR. *532-nm diode laser treatment of seborrheic keratoses with color enhancement*. Dermatol Surg. 2008;34:525-8.

10.- Wang HW, Wang JB, Liu YH, Zuo YG, Jin HZ, Jiang GT, Li HC, Ma DL. *Clinical efficacy of Q-switched Alexandrite laser for pigmentary skin diseases in 4656 patients*. Zhongguo Yi Xue Ke Xue Yuan Xue Bao. 2006; 28: 202-5.

11.- Baba H, Bal N. *Efficacy and safety of the short-pulse erbium: YAG laser in the treatment of acquired melanocytic nevi*. Dermatol Surg. 2006; 32:256-60.

12.- Khatri KA. *Ablation of cutaneous lesions using an erbium:YAG laser*. J. Cosmet laser ther. 2003;5:150-3.

13.- Hammes S, Raulin C, S Karsai, Bernt R, Ockenfels HM. *Treating papillomatous intradermal nevi: lasers - yes or no? A prospective study*. Hautarzt. 2008;59:101-7.

CORRESPONDENCIA DE LOS AUTORES

Luis Martínez Salcedo
lmartinez@dermalaser.es

Rejuvenecimiento facial con radiofrecuencia controlada mediante termógrafo

Serena, R. *, Castillo, M. * y Vélez, M. **

**Departamento de Láser. Clínica Planas, Barcelona*

***Centro Médico Ronefor, Barcelona*

Introducción: La aparición de técnicas poco invasivas, para rejuvenecer la piel facial con resultados naturales, sin efectos secundarios, amplía las posibilidades terapéuticas y estéticas de la cirugía tradicional. La radiofrecuencia tiene como finalidad recuperar y mantener la firmeza cutánea mediante el efecto térmico inducido por la emisión de ondas electromagnéticas, de forma pulsada. Esta técnica no pretende el estiramiento de la piel, sino la recuperación volumétrica y los puntos de luz pretéritos para conseguir, con el paso del tiempo, mejorar la imagen adecuada a cada edad.

Este estudio investiga la seguridad y eficacia de un nuevo concepto anti-aging para el rejuvenecimiento cutáneo facial y otros procedimientos dermatológicos mediante la complementariedad de diferentes tecnologías en un único sistema que evita todos los pormenores de otros métodos más agresivos. El sistema está basado en la aplicación de radiofrecuencia (RF) controlada mediante termógrafo.

Material y métodos: Diez pacientes voluntarios sanos mayores de treinta años sin historia clínica de tratamientos estéticos previos (Fitzpatrick II-IV) fueron tratados en el Departamento de Láser de la Clínica Planas de Barcelona, con el Sistema ContrAge Plus™, utilizando RF radiofrecuencia que emite a frecuencia 13MHz en su modo bipolar, a una fluencia de 50 J/cm² en un área de 2 cm horizontal x 4 cm vertical y un pulso de 14.2 s. Los pacientes recibieron cinco sesiones con un espacio de tiempo de tres semanas entre cada una de ellas. Los pacientes valoraron el grado de mejoría del envejecimiento cutáneo un mes después de la última sesión de tratamiento, utilizando imágenes fotográficas del antes y después de cada sesión.

Resultados: La totalidad de los pacientes después de cada una de las sesiones, presentaron resultados sin complicaciones, pudiéndose incorporar a su vida laboral y social el mismo día. La mayoría de los pacientes tratados reflejaron una mejoría del rejuvenecimiento general facial: aumento de la tersura, firmeza y estiramiento cutáneo. Un mes después de realizar la última sesión un 70% valoró el resultado del tratamiento completo de forma excelente, un 20% moderado y un 10% bueno.

Conclusiones: El sistema que utiliza radiofrecuencia (RF) en su modo bipolar, controlado mediante termógrafo, es un tratamiento eficaz y seguro que aparece como complemento y alternativa a la cirugía en algunos casos para el rejuvenecimiento cutáneo facial, aumento de la tersura, firmeza y estiramiento cutáneo. Los pacientes han tenido resultados satisfactorios, visibles un mes después del tratamiento sin ningún tipo de complicación.

Palabras clave: radiofrecuencia; rejuvenecimiento facial; termógrafo; tersura; estiramiento cutáneo; firmeza.

INTRODUCCIÓN

El envejecimiento cutáneo facial depende de factores intrínsecos y extrínsecos (1). Existe una predisposición genética personal que determina el envejecimiento celular de los tejidos de forma natural. Si a esto añadimos factores externos a nuestro organismo como las radiaciones ultravioleta, los cambios de temperatura, el tabaco, la alimentación etc. este envejecimiento aparece de forma acelerada a nivel facial con aparición de arrugas, surcos y lesiones cutáneas a edades más tempranas (2).

Las arrugas faciales se pueden dividir en arrugas de expresión facial y arrugas finas lineales secundarias a la flacidez y por el propio envejecimiento cutáneo. La contracción repetitiva durante años de los músculos de la mímica facial, produce la formación de arrugas de expresión en la frente, patas de gallo, entrecejo y radiales peribucles. La flacidez facial produce la formación de los surcos nasogenianos, desdibuja el arco mandibular y aumenta el exceso de piel en la región submentoniana formando las características bandas del músculo platísmo.

A lo largo del tiempo han aparecido técnicas y tratamientos para corregir las arrugas y la flacidez como la cirugía, la dermoabrasión, el láser, el peeling o los materiales de relleno. Mediante el nuevo sistema que complementa técnicas, a diferencia de los anteriores, podemos tratar el envejecimiento facial con una radiofrecuencia bipolar mediante el control de un termógrafo, el cual es capaz de avisarnos mediante una alarma programable de la tempe-

ratura máxima a la que se puede someter la piel sin sufrir efectos secundarios. Este tratamiento requiere diferentes sesiones para potenciar su efecto y el objetivo de este estudio es valorar exactamente esta mejoría y su seguridad.

El Sistema puede utilizar el efecto de la radiofrecuencia en su modo bipolar mediante una emisión pulsada, la emisión de los ultrasonidos de forma complementaria y de una cámara termográfica de control.

Ultrasonidos. A diferencia de las técnicas ablativas convencionales, donde la capa superior de la piel queda eliminada, la aplicación de ultrasonidos, induce la penetración de principios activos, mediante la sonoforesis, esto nos permite el paso de sustancias o agentes tópicos (anestesia), reduciendo además la reflexión, dispersión de la luz y la energía aplicada (3).

A diferencia de las técnicas ablativas convencionales, donde la capa superior de la piel queda eliminada, la aplicación de ultrasonidos en modo dermosonoabrasión elimina el estrato córneo, reduciendo la reflexión, dispersión de la luz y la energía aplicada (3), a la vez que reduce notablemente la impedancia eléctrica de la piel, por lo que es posible obtener un mayor efecto térmico en profundidad con menor aporte de energía (menor riesgo de efectos secundarios en la epidermis).

La aplicación de ultrasonidos en modo sonoforesis induce la penetración de principios activos, esto permite el paso de sustancias o agentes tópicos (anestesia), reduciendo además la reflexión, dispersión de la luz y la energía aplicada (3).

Radiofrecuencia (RF). Es una forma de corriente eléctrica de alta frecuencia que se puede aplicar con un dispositivo monopolar ó bipolar, (según sea un electrodo activo o dos). La corriente de RF es aquella cuya frecuencia supera los 100 KHz, es decir, más de cien mil ondas en un punto por segundo (4).

Estas ondas electromagnéticas generadas por la RF actúan en la dermis, produciendo un efecto de diatermia

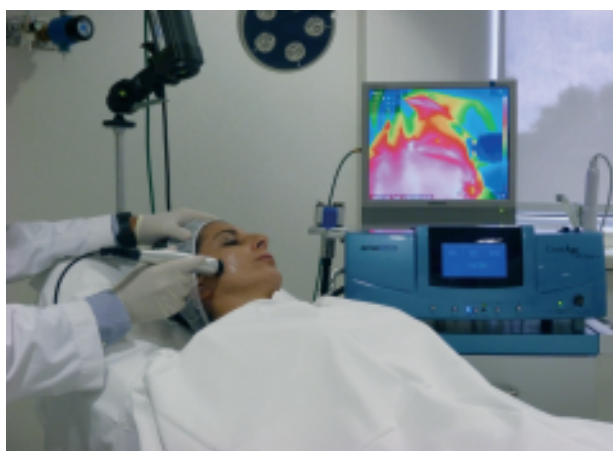


Figura 1. Tratamiento de Radiofrecuencia de la mejilla derecha de una paciente controlado mediante Termografía.

sobre las estructuras y moléculas de la misma. La dermis, muy rica en colágeno y agua, actúa como una resistencia al paso eléctrico y por el movimiento iónico y por la agitación de las moléculas polares presentes en dicha estructura transforma energía electromagnética en calor (5). Temperaturas superiores a 50°C en el área dérmica, que afecta a su vez a los septos fibrosos, provocan una desnaturalización parcial de la fibra colágena, que conlleva al acortamiento de la misma. Este acortamiento de la fibra, se traduce a nivel global, en una compactación microscópica en los tres ejes del espacio de la dermis, produciendo posteriormente un depósito de colágeno, y con ello, una remodelación progresiva de la estructura tratada (6).

Termografía. La monitorización termográfica de este procedimiento consiste en realizar la medición de la temperatura mediante una cámara termográfica. La imagen termográfica en tiempo real, nos permite el control de la temperatura exacta, inmediata y a distancia sin necesidad de contacto físico con la piel facial del paciente durante toda la sesión. De este modo, se evita superar los 42°C de temperatura al activar una alarma que nos advierte y garantiza, la eficacia y seguridad del tratamiento.

El objetivo de este estudio es valorar el efecto antiarrugas de la plataforma de RF, su efecto de mantenimiento y la prolongación de los resultados en diez pacientes voluntarios sanos, mayores de treinta años, a través de un sistema de fotografía digital y la posterior valoración clínica del paciente.

MATERIAL Y MÉTODOS

En diez pacientes voluntarios sanos mayores de treinta años sin historia clínica de tratamientos estéticos previos, con fototipo cutáneo de Fitzpatrick entre I y VI que presentan arrugas de expresión facial visibles, fueron tratados con el Sistema ContrAge Plus™, de INTERmedic, de 13MHz empleada en modo bipolar, utilizando una fluencia de 50 J/cm² en un área de 2 cm horizontal x 4 cm vertical y un pulso de 14.2 s mediante una aplicación manual y dinámica. Los pacientes recibieron cinco sesiones con un intervalo de tiempo de tres semanas entre cada una de ellas.

Antes de cada sesión, se aplicó durante 1-2 minutos una crema anestésica EMLA®, mediante la técnica de sonoforesis, con los Ultrasonidos de baja frecuencia de 28 KHz que lleva el mismo equipo.

Para la monitorización de la temperatura se utilizó una cámara termográfica INTERmedic IRC de 320 x 240 pixels, que visualiza el área de tratamiento y muestra en pantalla el mapa de temperatura en tiempo real.

Los pacientes y un médico independiente al tratamiento, valoraron el grado de mejoría del envejecimiento cutáneo, según el índice de satisfacción, un mes después de la última sesión de tratamiento, utilizando imágenes fotográficas del antes y después de cada sesión.

A su vez se evaluaron los efectos secundarios que el sistema puede producir, como dolor, eritema y/o quemazón.

Respecto al índice de satisfacción de los pacientes se evaluó mediante una escala analógica de 0 a 10 que equivale a los siguientes intervalos:

Excelente: > 80 %

Buena: entre el 61 y el 80 %

Moderada: entre el 31 y el 60 %

Leve: entre el 11 y el 30 %

Nula: entre el 0 y el 10 %

RESULTADOS

La mayoría de los pacientes tratados reflejaron una mejora del rejuvenecimiento general facial: aumento de la textura, firmeza y estiramiento cutáneo. (Gráfico 1)

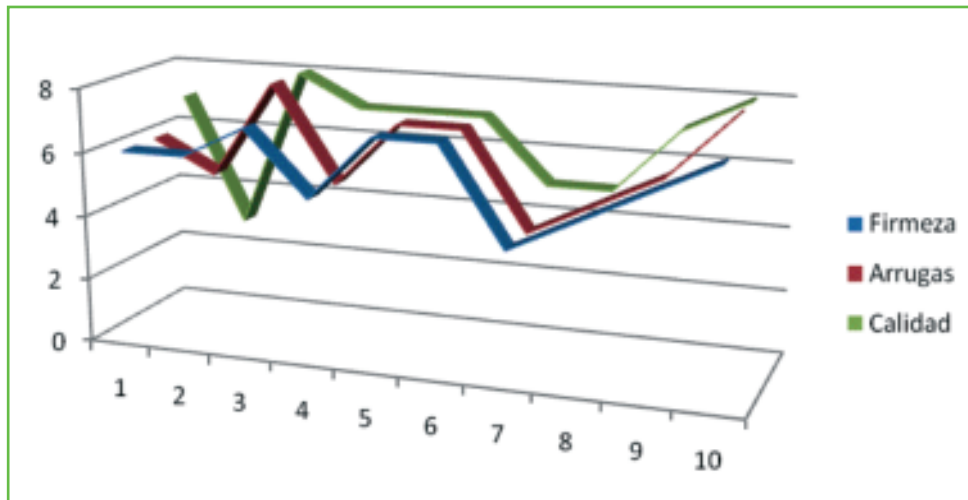


Gráfico 1. El índice de satisfacción medido a través de la mejora de la firmeza, arrugas y calidad cutánea.



un nuevo método no ablativo y seguro para mejorar las arrugas y firmeza cutánea facial. Se comprueba que la mayoría de pacientes con laxitud cutánea y arrugas faciales, mejoran después de sesiones de radiofrecuencia, al igual que sucede con otros sistemas de RF (6-8) y en este caso, de forma muy segura gracias a la termografía. La progresiva mejoría se observó después de una serie de múltiples tratamientos sucesivos con este sistema. El resultado clínico se mantuvo durante un mes. Este mismo hecho sucede con otros sistemas que obtienen este efecto (7, 9).

Figura 2. Mujer de 51 años de edad antes y después de aplicar cinco sesiones con el sistema de RF bipolar con control termográfico. Se aprecia el arco mandibular más definido, disminución del surco nasogeniano y mejoría de la calidad cutánea.

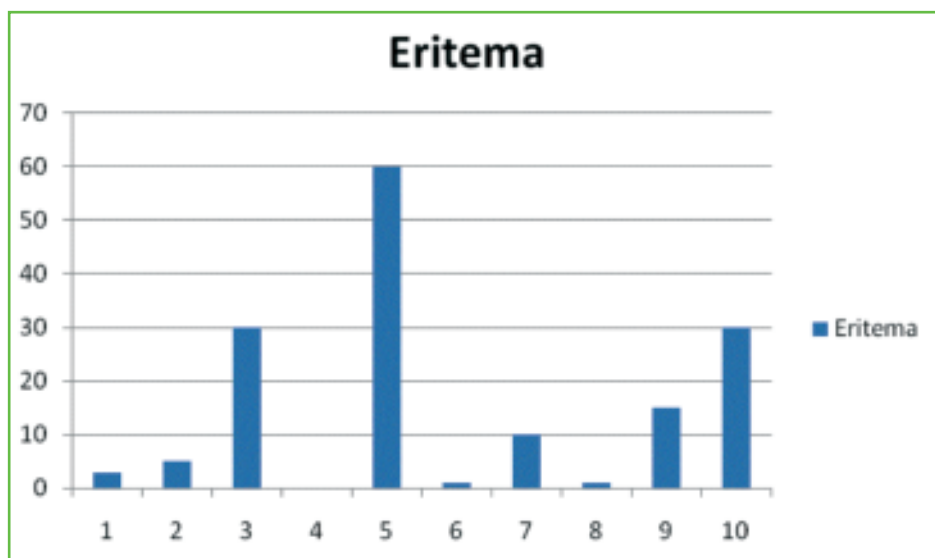


Gráfico 2. El eritema cutáneo facial después de un tratamiento de radiofrecuencia con RF bipolar con control termográfico puede permanecer hasta unos 60 min.

Con este procedimiento, se consigue una distribución homogénea del calor en el tejido cutáneo, para controlar de forma más exacta la dosis de energía aplicada.

Cuando la energía es utilizada para inducir un efecto térmico, la diana es la dermis profunda y el tejido subcutáneo. El calor producido en estos planos, induce lesiones microscópicas y posiblemente la contracción inmediata de colágeno (que puede ser visible clínicamente en los siguientes días al tratamiento). Así mismo la formación de un nuevo depósito de colágeno y la contracción de los tejidos que correspondería a la curación de estas lesiones microscópicas, como lo han demostrado otros sistemas de RF (6, 10, 11).

El resultado clínicamente visible de todo este cambio histológico es un rejuvenecimiento facial de la piel. Este tratamiento es una alternativa, en algunos casos por su efecto tensor, al tradicional lifting facial, aunque menor, al que se obtiene con este último. Muchos de nuestros pacientes quieren evitar un cambio importante en su imagen además de reducir los riesgos y posibles complicaciones que conlleva una intervención quirúrgica y un postoperatorio largo con baja laboral y social. Los pacientes que han realizado este estudio, conociendo las expectativas del tratamiento, consideran en una mayoría, los resultados obtenidos como muy satisfactorios.

CONCLUSIONES

El sistema basado en la RF bipolar, complementada por sonoforesis de ultrasonidos y control por cámara termográfica es un tratamiento eficaz y seguro que aparece como complemento y alternativa en algunos casos a la cirugía de rejuvenecimiento cutáneo facial, aumento de la textura, firmeza (efecto tensor cutáneo) y mejora de arrugas.

BIBLIOGRAFÍA

1.- Ocaña Sierra J, Wilhelm de Cal ML. *Clínica y bases fisiológicas del envejecimiento cutáneo*. En: Serrano Ortega S, Soto Delas J, Moreno

Jiménez JL eds. *Dermatología Cosmética*. Madrid: Aula Médica. 2002: 255-268

2.- Pons Gimier L. *Piel Senil*. En: Pons Gimier eds. *Piel Epidérmica: Morfología y Fisiología*. Barcelona: Haymarket SA. 1991: 92-94

3.- Vélez González M, Monasterio L. *Dossier de Electroterapia: Ultrasonidos*. Bol CDL, 1988; 18:56-66.

4.- Vélez González M, Monasterio L. *Dossier de Electroterapia: Corrientes de alta frecuencia*. Bol CDL, 1988; 18: 48-55

5.- Low JL. *Shortwave diathermy, Microwave, ultrasound and interferential therapy*. En: Wells PE, Frampton V, Bowsher D. *Management in physical therapy*. Connecticut (USA): Appleton Lange Publ. Ed. 1988; 113-168.

6.- Vélez M, Trelles M. *Nuevas fuentes de energía en dermatocosmética: Radiofrecuencia no ablativa*. Introducción. E. Cisneros JL, Camacho FM, Trelles MA. *Láser en Dermatología y Dermocosmética*. Eds. Madrid: Aula Médica. 2008: 525-533

7.- Doshi SN, Alster T. *Combination Radiofrequency and diode laser for treatment of facial rhytides and skin laxity*. J. Cosm Laser Ther 2005; 7:11-15

8.- Fisher GH, Jacobson LG, Berstein LJ et al. *Nonablative radiofrequency treatment of facial laxity*. Dermatol Surg 2005; 31:1237-1341

9.- Sadick N, Trelles MA. *Nonablative wrinkle treatment of the face and neck using a combined diode laser and radiofrequency technology*. Dermatol Surg.2005; 21:1695-1699.

10.- Ruiz-Esparza J, Barba-Gomez JM, Buckman P. *First case reports of a new radiofrequency procedure to non-invasively contract facial skin*. Presented at Meeting of the American Academy of Dermatology 2002. New Orleans

11.- Tunnell JW, Pham L, Stern RA. *Mathematical model of nonablative RF heating of skin*. Lasers Surg Med.2002; 14 (supl): 85

CORRESPONDENCIA DE LOS AUTORES

Rafael Serena
serena@clinica-planas.com

BOLETIN 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 situar 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 infor-

mación 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
med011391@saludalia.com
ó
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.

agenda láser

23-25 Febrero 2012 Madrid	9th EUROPEAN CONGRESS ON AESTHETIC MEDICINE	Información: www.seme.org
Marzo 2012 Barcelona	MASTER EN LASER Y FOTOTERAPIA EN PATOLOGIA DERMATOESTETICA (Modalidad semipresencial)	Información: Centro de Estudios Colegiales (COMB) Paseo de la Bonanova 47. 08017 - Barcelona Tel: 935678888 / Fax: 935678859 E mail: cecfmc@comb.es / http:// cec.com.es
Marzo 2012 Barcelona	DIPLOMA DE COMPETENCIA EN MEDICINA Y CIRUGÍA LÁSER - Curso de Medicina y Cirugía (Modalidad semipresencial)	Información: Centro de Estudios Colegiales (COMB) Paseo de la Bonanova 47. 08017- Barcelona Pere Montcada 16- 08034 Barcelona Tel: 935678888 / Fax: 935678859 E mail: cecfmc@comb.es / http:// cec.com.es
Marzo 2012 Barcelona	COMPETENCIA TÉCNICA EN APLICACIONES DE LA LUZ Y EL LÁSER PARA PROFESIONALES SANITARIOS (Modalidad semipresencial)	Información: Centro de Estudios Colegiales (COMB) Paseo de la Bonanova 47. 08017 - Barcelona Tel: 935678888 / Fax: 935678859 E mail: cecfmc@comb.es / http:// cec.com.es
18-22 Abril 2012 Kassimjee - Florida (USA)	32TH MEETING ASLMS (American Society for Laser Medicine and Surgery)	Inform: ASLMS, 2404 Stewart Square, Wausau, WI 54401 Tel: +1 7158459283 / Fax: +1 7158482493 e-mail: information@aslms.org Web: www.aslms.org
26-28 Abril 2012 Barcelona (España)	13TH WFLD WORLD CONGRESS (World Federation for Laser Dentistry)	Información: Secretaria Tecnica, TILES KENES SPAIN, C/ Provenza 385, 6, 5 08025 Barcelona Tel: +34932182061/ Fax: +34934760528 E mail: wfld2012@kenes.com www.wfld-barcelona2012.com
10-12 Mayo 2012 Londres (UK)	LASER EUROPE 2012 - CONGRESO ELA (European Laser Association) XX Congreso de la Sociedad ESPAÑOLA DE LASER MEDICO-QUIRURGICO (SELMQ) Congress BMLA	Información: Secretaria Técnica- Encompass Events Ltd. Tel: +44 (0) 1425611642 / Fax: +44(0)2081816697 e mail: info@lasereurope2012.co.uk web:www.lasereurope2012.co.uk

Competencia Técnica en las aplicaciones de la luz y el láser para profesionales de la Salud



Presentación

Las aplicaciones de láser y luz con finalidades terapéuticas están hoy bien establecidas, tanto en medicina como en cirugía. La práctica acertada de estas terapias en constante evolución demanda una continua actualización de conocimientos a fin de realizar un ejercicio eficaz y evitar incidentes propios de una incorrecta aplicación.

El personal de asistencia del médico en las aplicaciones del láser en medicina y cirugía se ha reconocido siempre como esencial pues no es sólo la asistencia en sí, durante los actos terapéuticos sino por la cooperación que corresponde al supracontrol que desarrolla durante la realización de tratamiento, que puede evitar eventuales complicaciones.

Este curso de Competencia Técnica en las aplicaciones de la luz y el láser está dirigido principalmente a enfermeras, fisioterapeutas y auxiliares de enfermería y odontoestomatología, y pretende formar, desde una vertiente teórica y práctica, los fundamentos de esta disciplina, hasta dar una instrucción para un ejercicio de cooperación especializado que ayude la labor asistencial del médico, inclusive con su propia actuación.

Objetivo general

- Formar a los profesionales de la salud que colaboran en el ámbito del láser y otras fuentes de luz para habilitarlos en el uso más adecuado de esta herramienta.
- Conocer las principales aplicaciones de la luz y el láser en las diversas especialidades medicoquirúrgicas.
- Actualizar las últimas técnicas para el personal sanitario no facultativo que asista en algún tipo de procedimiento láser.
- Conocer las bases teórico-prácticas de la fotomedicina, fototerapia y fuentes de luz y láser con la finalidad de colaborar con el médico u odontólogo que la indica y/o practica.
- Promover las buenas prácticas profesionales en el ámbito del láser y sus aplicaciones médicas, sobre la base de las limitaciones indicadas por el ejercicio de su titulación y competencias.

Dirigido a

Específicamente para profesionales con titulación de diplomatura o grado en enfermería o fisioterapia. Profesionales con titulación de ciclos formativos de la rama sanitaria (previa valoración del CV). Eventualmente también lo pueden cursar otros licenciados y diplomados del sector sanitario.

Estructura

El curso de Competencia Técnica consta 200 h que incluyen los contenidos teóricos (100 h), las sesiones presenciales (50 h) y el proyecto (50 h) y se plantean 3 itinerarios:

- Itinerario 1 (enfermería).
- Itinerario 2 (fisioterapia).
- Itinerario 3 (odontología).

También se puede cursar únicamente la parte teórica (5 módulos) de los 3 itinerarios y obtener la titulación de Primer nivel:

- Itinerario 1 (enfermería): módulos 1, 2, 3, 4 y 5.
- Itinerario 2 (fisioterapia): módulos 1, 2, 3, 4 y 6.
- Itinerario 3 (odontología): módulos 1, 2, 3, 4 y 7.

Los módulos se pueden cursar de forma independiente.

MÓDULO 1

- Fundamentos físicos de la luz y el láser
 - Caracterización de la luz.
 - Fuentes de luz.
 - Sistemas de entrega de energía y accesorios.

MÓDULO 2

- Interacción luz-tejido
 - Propiedades ópticas de los tejidos biológicos.
 - Dianas de la radiación.
 - Fenómenos de interacción luz-tejido y parámetros dosimétricos.

MÓDULO 3

- Seguridad, legislación y gestión de centros
 - Seguridad en el uso del láser y otras fuentes de luz.
 - Legislación.
 - Gestión de centros.

MÓDULO 4

- Aplicaciones cutáneas de la luz y el láser
 - Fotodepilación: fundamentos, técnicas de tratamiento, equipos.
 - Lesiones pigmentadas y tatuajes.
 - Lesiones vasculares.
 - Fototerapia y terapia fotodinámica.
 - Fotorrejuvenecimiento.
 - Láser a baja densidad de potencia.
 - Efectos secundarios y complicaciones frecuentes.
 - Técnicas de Medicina Estética complementarias a la luz y el láser.

MÓDULO 5 (itinerario 1: enfermería)

- Aplicaciones quirúrgicas de la luz y el láser
 - Bases de las aplicaciones quirúrgicas: láseres quirúrgicos,...
 - Aplicaciones en Oftalmología, Urología, Otorrinolaringología, Cirugía Torácica y Neumología, Cirugía Vascular, Cirugía Plástica, Proctología y Cirugía General, Neurocirugía, Traumatología y cirugía de la columna, Ginecología.
 - Cuidados pre y post-tratamiento.
 - Conceptos básicos sobre aplicaciones en fisioterapia.
 - Conceptos básicos sobre aplicaciones en odontología.

MÓDULO 6 (itinerario 2: fisioterapia)

- Aplicaciones en fisioterapia de la luz y el láser
 - Bases de las aplicaciones en Fisioterapia.
 - Aplicaciones en Fisioterapia de la luz y el láser.
 - Cuidados pre y post-tratamiento.
 - Conceptos básicos sobre aplicaciones medicoquirúrgicas.
 - Conceptos básicos sobre aplicaciones en odontología.

MÓDULO 7 (itinerario 3: odontología)

- Aplicaciones en odontología de la luz y el láser
 - Bases de las aplicaciones en odontología.

Centro de Estudios Colegiales
Colegio Oficial de Médicos de Barcelona

INFORMACIÓN Y MATRÍCULAS

Paseo de la Bonanova, 47. 08017 Barcelona
Tel. 93 567 88 88 • Fax 93 567 88 59
e-mail: cecfmc@comb.cat • <http://cec.comb.cat>



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 200



SELMQ

10-12 MAYO 2012
LONDRES, Reino Unido

www.lasereurope2012.co.uk

La **European Laser Association**
convoca y anuncia la celebración de

LASER EUROPE 2012

Hotel Cumberland, **Londres, Reino Unido**
10 al 12 de Mayo de 2012

Organizado conjuntamente por



30 Congreso Anual



SOCIEDAD ESPAÑOLA
DE LÁSER MÉDICO
QUIRÚRGICO

20 Congreso Anual

SELMQ

FECHAS IMPORTANTES

17 de Febrero de 2012	Fecha límite envío de Comunicaciones
16 de Marzo de 2012	Cambio de Cuota de Inscripción
23 de Marzo de 2012	Fecha límite de inscripción de los autores que presentan Comunicaciones

Idiomas Oficiales |
Presentación de Comunicaciones



Secretaría Técnica **Encompass Events Ltd.**

Tel. +44 (0) 1425 611 642 • Fax +44 (0) 208 181 6697 • info@lasereurope2012.co.uk