

Cirugía Plástica
Ibero-Latinoamericana

Cirugía Plástica Ibero-Latinoamericana

ISSN: 0376-7892

ciplaslatin@gmail.com

Sociedad Española de Cirugía Plástica,
Reparadora y Estética
España

García Pumarino Santasofimia, Rubén; Sanchez Olaso, A.
Láser, luz pulsada, radiofrecuencia y otras fuentes de energía: ¿complemento ocasional a la Cirugía Plástica?
Cirugía Plástica Ibero-Latinoamericana, vol. 34, núm. 1, enero-marzo, 2008, pp. 61-70
Sociedad Española de Cirugía Plástica, Reparadora y Estética
Madrid, España

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=365537834008>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica
Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

Láser, luz pulsada, radiofrecuencia y otras fuentes de energía: ¿complemento ocasional a la Cirugía Plástica?

Laser, IPL (Intense Pulsed light), radiofrequency and other energy sources: Occasional complement for Plastic Surgery?



García Pumarino
Santofimia, R.

García Pumarino Santofimia, R.* , Sanchez Olasso, A. **

Resumen

Las consultas de Cirugía Plástica se están llenando de pacientes con expectativas crecientes acerca de los resultados de los tratamientos con distintas fuentes de energía. El objetivo es conseguir un elevado índice de beneficio cosmético en el mínimo número de sesiones y con un tiempo breve de recuperación. Los tres elementos sobre los que podemos trabajar son el soporte, la textura y las alteraciones pigmentarias de la piel. Los sistemas de luz y de radiofrecuencia permiten combinar distintos niveles de tratamiento, como son la dermis profunda, la dermis papilar y la epidermis y constituyen un complemento a los procedimientos quirúrgicos, aportando un concepto "biológico" al estimular la regeneración y la neocolagenogénesis.

En este artículo se describen los fundamentos de estos tratamientos complementarios que son de obligado conocimiento para los cirujanos plásticos.

Abstract

Plastic Surgery offices are currently full of patients who have growing expectations about the outcome of the treatments made with different energy sources. The aim is to get a high cosmetic benefit index with the lowest number of sessions and recovery time. The three elements we can work with are tone, texture and pigmentary skin disorders. The light and radiofrequency systems allow the combination of different treatment levels, such as deep dermis, papillary dermis and epidermis. These systems represent a complement for the surgical procedures, providing a "biological" concept as they stimulate the tissue regeneration and the neocollagenosis. In this article we describe the fundamentals of these complementary treatments for plastic surgeons.

Palabras clave Rejuvenecimiento no ablativo. Láser.
Luz pulsada. Radiofrecuencia.
Tratamiento multinivel

Código numérico 141

Key words Non-ablative rejuvenation. Laser. IPL
(Intense Pulsed Light). Radiofrequency.
Multilevel treatment.

Numeral Code 141

* Médico Interno Residente

** Cirujano Plástico, Adjunto del Servicio

Servicio de Cirugía Plástica. Hospital Ramón y Cajal. Madrid. España.

Introducción

Las aplicaciones basadas en distintas formas de energía electromagnética tales como láser, luz pulsada y radiofrecuencia han inundado el mercado en los últimos años. Las indicaciones clínicas en el ámbito de la Cirugía Plástica incluyen el rejuvenecimiento cutáneo, la eliminación de tatuajes, el tratamiento de algunas malformaciones vasculares, así como la eliminación del vello o de telangiectasias. El desarrollo de nuevas fuentes de energía permite extender los tratamientos a fototipos más altos.

El interés centrado sobre el “rejuvenecimiento facial no ablativo” crece de forma exponencial y asistimos a una demanda creciente de procedimientos que complementan y en ocasiones se proponen como una alternativa a la cirugía (1). Por ello la incorporación de esta tecnología en la práctica de la Cirugía Plástica es creciente y el cirujano plástico debe conocer los principios básicos de estos sistemas. Además, durante el periodo formativo en la especialidad, las indicaciones terapéuticas basadas en estas tecnologías han ido en aumento, fundamentalmente en el campo de la Cirugía Estética, por lo que es aconsejable la actualización periódica en este campo.

FUNDAMENTO CIENTIFICO

La aplicación de una fuente de luz sobre un tejido produce unos determinados efectos explicables por la teoría de Fototermolisis selectiva, descrita por Anderson y Parrish en 1983 (2) y por el calentamiento dérmico profundo inespecífico producido al transmitir energía al componente de agua intracelular. El espectro electromagnético habitual en estos tratamientos abarca desde la luz visible hasta el nivel infrarrojo (3). El rango ultravioleta no es empleado, por lo que no se administra radiación ionizante. Los efectos buscados se pueden reunir en las categorías de fotoestimulación, fotoablación y calentamiento dérmico profundo.

Fototermolisis selectiva y cromóforos

Este principio ha permitido la posibilidad de confeccionar tratamientos selectivos no ablativos. La energía suministrada a un tejido tiene una acción selectiva sobre una determinada molécula denominada en general cromóforo, como la melanina y la hemoglobina, concentradas en una determinada estructura. El agua también tiene un comportamiento como cromóforo a partir de ciertas longitudes de onda.

La capacidad de absorción de la luz por un cromóforo viene expresada por el coeficiente de absorción característico y dependiente de la longitud de onda

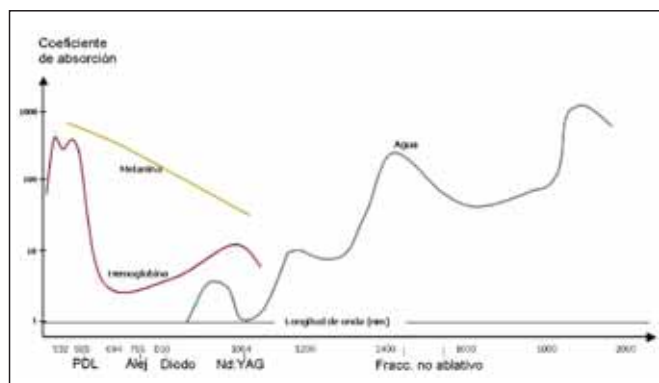


Fig. 1. Curvas de absorción relativa de los cromóforos más importantes: melanina, hemoglobina y agua. Se señala la longitud de onda de los sistemas láser no ablativos

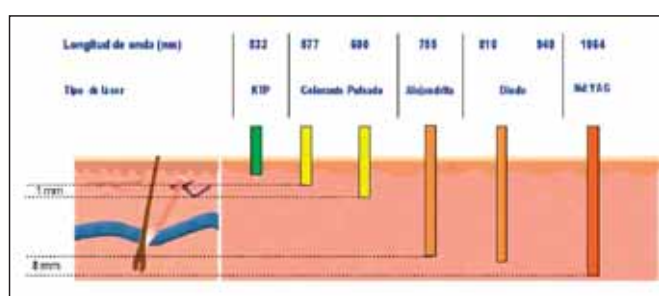


Fig. 2. Esquema que representa la profundidad de penetración de los láseres no ablativos en la piel. En términos generales, a mayor longitud de onda, mayor penetración.

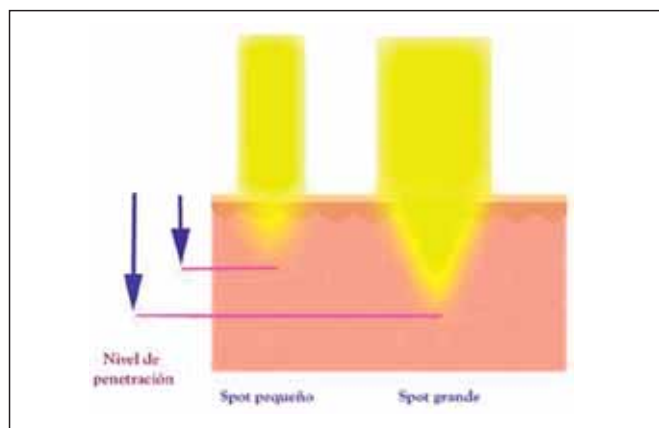


Fig. 3. Profundidad de penetración de un láser no ablativo en función del diámetro del haz. Los haces de mayor diámetro presentan una penetración mayor.

(Fig. 1). La acción selectiva sobre una estructura preservando el resto constituye la base de los sistemas no ablativos, como los láseres de colorante pulsado, de diodo, Neodimio:YAG y los sistemas de luz pulsada (Tabla I).

La hemoglobina constituye un grupo de cromóforos diana para la fototermolisis de las lesiones vasculares cutáneas, que ocurre a temperaturas cercanas a los 70°C. En este punto se genera metahemoglobina, formada por la oxidación fotoinducida de la hemoglobina. Cabe destacar que las curvas de absorción de hemoglobina oxigenada, hemoglobina desoxigenada

Tipo de energía	Procedimiento	Tecnología	Longitudes de onda (nm)	Aplicaciones típicas
Láser	Ablativo	CO ₂	10600	Resurfacing
		ErYAG	2940	Resurfacing
	Parcial	Fraccional	1410, 1550 2940, 10600	Rejuvenecimiento facial
	No ablativo	PDL (colorante pulsado)	585	Malformaciones capilares
			595	Cuperosis
		Alejandrita	755	Depilación Tatuajes
		Diodo	810	Depilación
			1450	Rejuvenecimiento facial
Luz Pulsada		Lámpara incandescente	560 a 1200	Rejuvenecimiento facial Tratamientos vasculares Depilación
Luz infrarroja		Lámpara incandescente	1100 a 1800	Tensado cutáneo
Radiofrecuencia		Monopolar	6,78 MHz	Tensado cutáneo
		Bipolar		Tensado cutáneo
Otros	Radioterapia	(sólo por especialistas)		Oncología

Tabla I. Principales aplicaciones de energía electromagnética en Cirugía Plástica

y metahemoglobina, difieren levemente. Este hecho permite diseñar fuentes de luz y estrategias de tratamiento que aprovechen estos principios.

La absorción de la energía por la piel, para sistemas no ablativos, depende en gran medida de la longitud de onda del sistema de luz administrado y determina la capacidad de penetración en el tejido. Así, un haz de láser de colorante pulsado de 585 nm puede alcanzar 1 mm de profundidad, mientras que un haz de láser de diodo de 810 nm puede sobrepasar 1,8 mm. En general, a mayor longitud de onda, mayor penetración en el tejido (Fig. 2). Por otra parte, el diámetro del haz de luz condiciona asimismo la penetración: a mayor diámetro, mayor penetración (Fig. 3).

La acción inespecífica sobre el agua, supone la base para los sistemas de calentamiento dérmico y los sistemas ablativos. El daño tisular depende de la longitud de onda y de la potencia suministrada al tejido. Los láseres de Erblio: YAG y de CO₂ corresponden a este concepto (4) (Fig. 4). Para disminuir el daño tisular de los láseres ablativos, la tecnología fraccional permite crear zonas de lesión (columnas) rodeadas de tejido sano y, por tanto, que garantiza la regeneración. Este desarrollo se ha extendido a varias longitudes de onda incluidos los láseres clásicamente ablativos, como el CO₂ (Fig. 5 y 6).

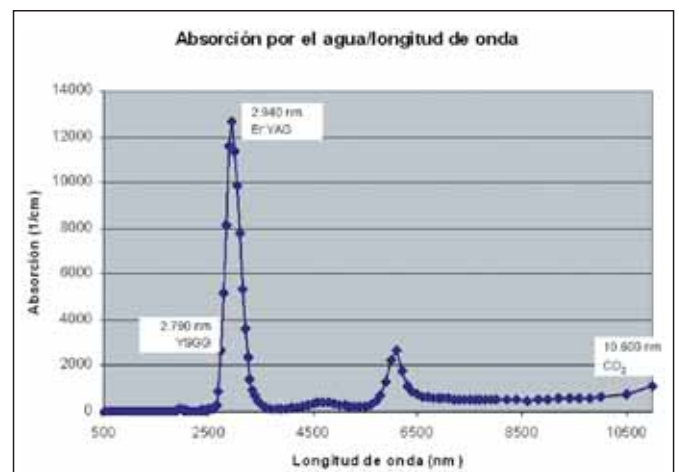


Fig. 4. Picos de absorción de energía láser por el agua en función de la longitud de onda. El láser de erbio YAG presenta una relación 12,5:1 respecto al láser de CO₂.



Fig. 5. Modelos de acción de distintos sistemas láser sobre la piel. El haz láser interactúa con el tejido pudiendo producir ablación tisular, coagulación y radiación de calor residual.

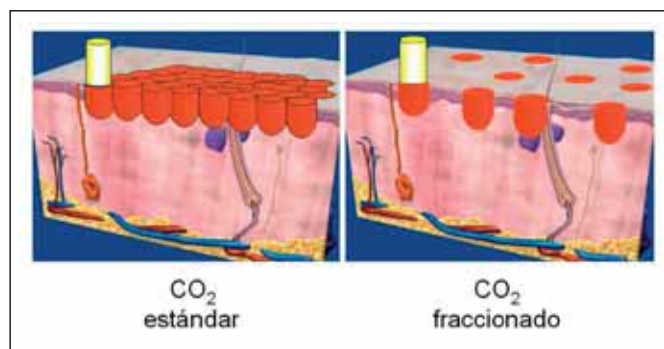


Figura 6. Representación de la acción de los láseres de CO₂ en sus formas clásica (*resurfacing* completo) y fraccionado, que preserva las áreas adyacentes al impacto.

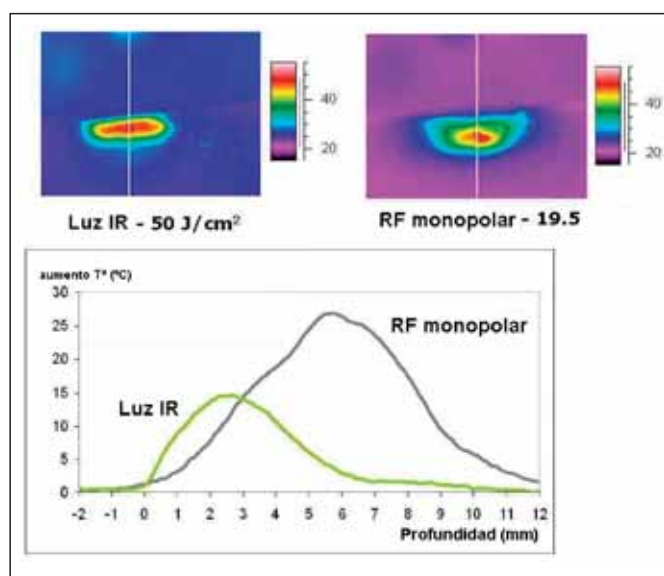


Fig. 7. Imágenes por termografía del calentamiento dérmico profundo con protección epidérmica, base de los tratamientos de tensado cutáneo. La gráfica de temperatura tisular expresa la magnitud y profundidad de calentamiento de la piel y del tejido subcutáneo.

Tiempo de relajación térmica (TRT)

Se define como el tiempo necesario para que la temperatura de un cromóforo descienda a la mitad tras el calentamiento por un pulso lumínico. Para producir un efecto selectivo, el pulso debe ser más corto que el TRT, confinando el calor en el objetivo antes de que tenga la oportunidad de difundir al tejido circundante y producir daños colaterales. El TRT para la epidermis es de 2 a 5 milisegundos, siendo de entre 10 y 30 para un folículo piloso, por ejemplo. Este factor determina de un modo fundamental la selección de la duración del pulso energético.

Modos de emisión (4)

La emisión energética puede ser continua o intermitente, en “pulsos”. La duración de los pulsos es variable definiéndose los conceptos de “láser super-

pulsado” o “láser ultrapulsado” referidos a pulsos cortos y ultracortos, en los que la energía administrada induce un daño térmico selectivo a las estructuras diana y se protegen así las estructuras adyacentes. Los láseres de “pulso largo” añaden versatilidad al arsenal terapéutico al permitir modalidades de tratamiento extendidas a los láseres tradicionales (5, 6). Por último, la “conmutación Q” (Q switch) define pulsos ultracortos con picos muy elevados de energía que pueden inducir un efecto fotomecánico sobre una estructura, típicamente, un tatuaje.

Interacción energía-tejido en los sistemas lumínicos

Los parámetros que debemos conocer en un sistema de luz incluyen la longitud de onda del sistema, la potencia (vatios), la densidad de energía o fluencia (J/cm²), la densidad de potencia o irradiancia (vatios/cm²), la duración de pulso, el tiempo de pausa y la frecuencia de repetición. Para los tratamientos cutáneos es fundamental proporcionar una protección epidérmica mediante sistemas de enfriamiento, bien por contacto o por flujo de aire frío o sprays criógenos.

Sistemas de calentamiento dérmico: luz infrarroja y radiofrecuencia (7-9)

Consiste en sistemas específicos de energía electromagnética en el espectro bien de la luz infrarroja o de las ondas de radio (6,78 MHz), mediante aplicación generalmente unipolar, diseñados para producir un calentamiento profundo del tejido y pudiendo alcanzar la dermis profunda. A diferencia de la luz infrarroja, la radiofrecuencia puede afectar el tejido adiposo (Fig. 7).

La aplicación de estos sistemas se centra en el tensado cutáneo facial y corporal, pudiendo ser asociada a otros tratamientos láser y de luz pulsada en un contexto multinivel.

Material y método

Realizamos un estudio retrospectivo sobre 20 pacientes con un periodo de seguimiento de 6 meses, de la aplicación de un sistema de rejuvenecimiento multinivel (Fig.8) (Cutera Xeo®, Brisbane, California), con aplicaciones lumínicas de luz infrarroja (Titan®), láser Nd:YAG (Génesis®) y luz pulsada de 560 nm (Photogenesis®). Los parámetros utilizados se describen en la Tabla II. Los criterios diagnósticos para cada paciente determinan las fuentes de energía a utilizar (Fig. 9)

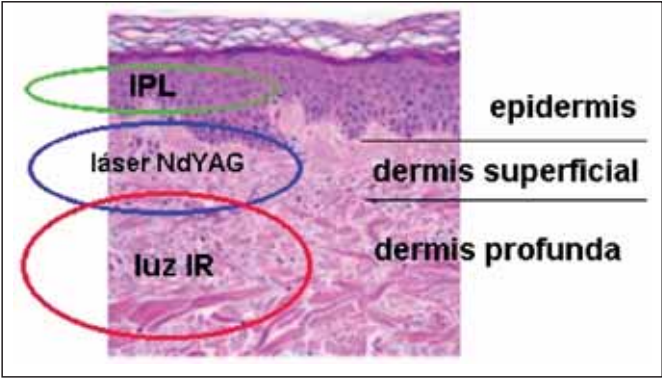


Fig. 8. Esquema del tratamiento multinivel propuesto.

Dado que se trata de un grupo heterogéneo de pacientes, evaluamos únicamente el impacto subjetivo del tratamiento. Para la valoración subjetiva de resultados se ha utilizado una escala analógica, con puntuación de 0 a 5 puntos, donde 0 implica una percepción de nula efectividad y 5 representa la máxima efectividad expresada por la paciente. Los puntos a evaluar incluyen la mejoría de alteraciones del color,



Fig. 10. Imágenes de antes y después del tratamiento, con mejoría objetiva y valoración subjetiva de 2 (realidad) sobre 5 (expectativa máxima).



Fig. 11. Imágenes de antes y después del tratamiento, con mejoría objetiva y valoración subjetiva de 3 sobre 5.

Nivel	Tipo de energía	Parámetros utilizados
Dermis profunda	Luz Infrarroja	32-34 J.cm ⁻²
Dermis superficial	Láser Nd:YAG	15 J.cm ⁻² , 0,3 ms, 10 Hz
Epidermis	Luz pulsada 560 nm	12-14 J.cm ⁻²

Tabla II. Parámetros utilizados en el sistema de rejuvenecimiento.



	Objetivo	Fuente de energía
Máculas melánicas	Melanina	Luz pulsada (560 nm)
Textura irregular	Calentamiento	Láser de rejuvenecimiento NdYAG 5 mm 15 J/cm2 0,3 mseg 10 Hz
Firmeza	No precisa	



	Objetivo	Fuente de energía
Textura irregular	Calentamiento	Láser de rejuvenecimiento NdYAG 5 mm 15 J/cm2 0,3 mseg 10 Hz
Cicatrices	Resurfacing	Láser ablativo, fraccional o parcial
Firmeza	Calentamiento profundo	Luz infrarroja o radiofrecuencia

Fig. 9. Selección de objetivos y parámetros para rejuvenecimiento cutáneo multinivel

Paciente	Edad	Niveles	Nivel 1 Luz IR	Nivel 2 Nd:YAG	Nivel 3 LP 560 nm	Nº sesiones	Valoración subjética*
1	48	3	+	+	+	2	2
2	53	3	+	+	+	3	3
3	21	1	-	+	-	2	3
4	36	2	-	+	+	2	3
5	37	2	+	+	-	2	3
6	56	2	-	+	+	2	1
7	46	2	+	+	-	2	2
8	39	2	+	+	-	2	3
9	34	1	-	+	-	2	3
10	59	3	+	+	+	4	3
11	54	2	+	+	-	2	2
12	42	1	-	-	+	2	1
13	58	2	-	+	+	1	2
14	56	2	+	+	-	1	1
15	54	1	+	-	-	1	0
16	51	2	-	+	+	1	1
17	57	2	+	+	-	1	2
18	24	1	-	+	-	2	3
19	52	2	-	+	+	3	3
20	68	3	+	+	+	3	2

*escala de 0 a 5 (sin efecto=0, máximo efecto=5)

Mediana de edad = 51,5 años

Mediana de efectividad = 2 puntos sobre 5

Tabla III. Valoración del tratamiento de rejuvenecimiento a 6 meses sobre 20 pacientes

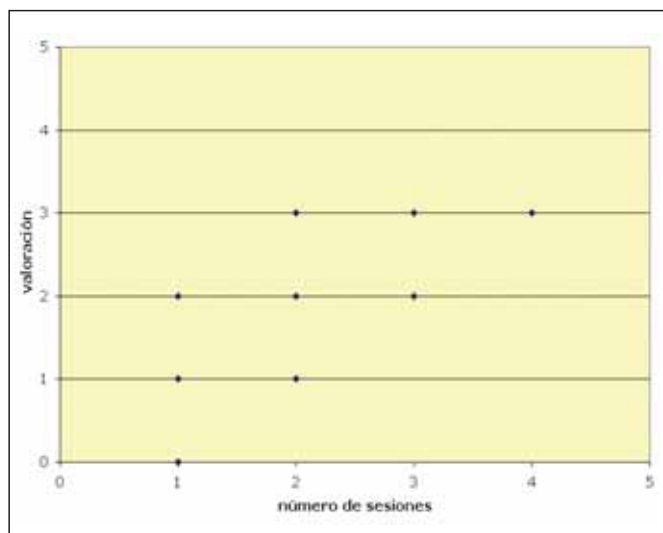


Fig. 12. Diagrama de dispersión de la valoración subjetiva del tratamiento sobre 20 pacientes. El valor de la mediana de valoración subjetiva equivale a 2 puntos sobre 5.

Relación:

Mejoría cosmética

Tiempo de Convalecencia x número de sesiones

Tabla IV. Elementos a considerar en un procedimiento ablativo

de la textura cutánea y de la firmeza (Fig. 10 y 11). Asimismo, se procede al registro de complicaciones que incluyen: quemaduras epidérmicas o dérmicas, alteraciones de la pigmentación e irregularidades en el tejido subcutáneo.

Resultados

La tabla III desarrolla los tratamientos y la valoración de los resultados en una escala analógica. La mediana de edad corresponde a 51,5 años y la mediana de número de sesiones de tratamiento equivale a 2. La mediana de valoración de resultados supone un valor de 2 (promedio 2,15) (Fig. 12). No se han registrado complicaciones relevantes.

Discusión

Los objetivos de tratamiento en el rejuvenecimiento facial no ablativo con sistemas lumínicos buscan optimizar la “relación cosmética” (Tabla IV) mejorando los elementos deteriorados por el fotoenvejecimiento, como son las discromías, los cambios de textura y el soporte cutáneo. El “tratamiento multinivel” (10), permite la aplicación de distintas fuentes de

	Sistema 1	Sistema 2	Sistema 3	Sistema 4	Sistema 5
Tecnología	Radiofrecuencia monopolar	Radiofrecuencia más luz pulsada	Luz infrarroja 1100-1800 nm	Luz pulsada 800 a 1000 nm	Láser 1064 nm
Calentamiento volumétrico mantenido	> 20°C	<8°C	>20°C	-	-
Profundidad	+++	+++	+++	+	+++
Enfriamiento-protección epidérmica	+++	+	+++	+	+++
Evidencia histológica y clínica	Revisada por pares	no	Revisada por pares	No	no
Dolor	+++	++	+	+	+++
Efectos secundarios	++	+	-	-	+
Coste del proceso	++	++	+	+	+
Recuperación de la inversión	-/+	+	+	++	++

*considerando como objetivo el tensado cutáneo y/o la mejoría de la textura cutánea

Tabla V. Criterios habituales de evaluación* de diversos sistemas propuestos para rejuvenecimiento facial (supuesto teórico)

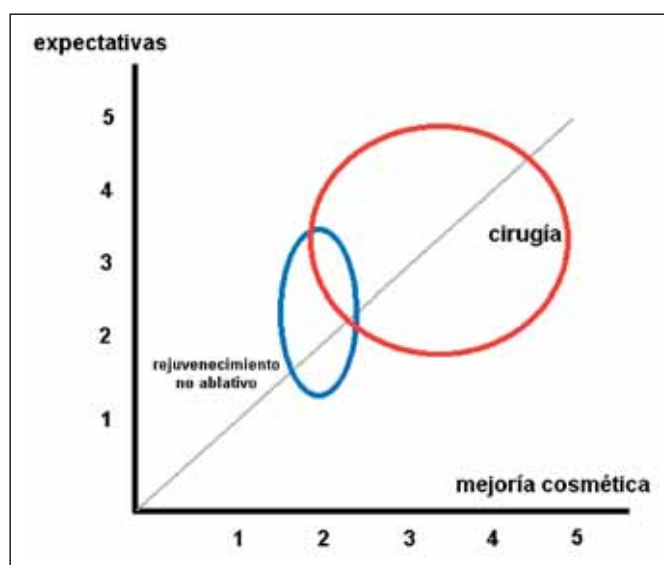


Fig. 13. Relación entre expectativas y resultados. El rejuvenecimiento no ablativo alcanza un nivel leve de resultados en relación con las expectativas y puede constituir un complemento adecuado para la cirugía.

energía sobre diversos objetivos para lograr un efecto sinérgico. Las discromías, lentigos por ejemplo, pueden tratarse aprovechando el principio de fototermolisis selectiva, gracias a la absorción de luz por parte de la melanina. La mejoría de la textura irregular y el efecto de tensado tisular, se producen si se proporciona una cantidad de energía suficiente a la dermis sin dañar la epidermis. Las fibras de colágeno se desnaturalizan y se produce un efecto de contracción y un ulterior estímulo regenerativo. Las temperaturas

alcanzadas en la dermis por encima de 55°C inducen una reacción colagénica. La temperatura de la epidermis no debe sobrepasar los 40°C para garantizar una protección epidérmica. La clave tecnológica reside en proporcionar un calentamiento volumétrico de la dermis profunda a la vez que se protege la epidermis.

La efectividad de un sistema de rejuvenecimiento no ablativo puede definirse como leve y en nuestro caso con un valor de 2 puntos sobre 5. Para encontrar una mayor efectividad debemos optar por sistemas ablativos y por procedimientos quirúrgicos, donde la percepción de resultado a 6 meses es mucho mayor. Los distintos tratamientos pueden evaluarse en función de la invasividad y del beneficio cosmético (Fig. 13).

Sin embargo, los procedimientos no ablativos pueden suponer un complemento adecuado de los procedimientos quirúrgicos, siempre que conozcamos la oferta tecnológica y ésta sea optimizada para nuestra práctica. La decisión de realizar una inversión tecnológica en este sentido debe tener en cuenta todos los factores relacionados (Tabla V).

Conclusiones

Los sistemas de rejuvenecimiento no ablativo basados en la aplicación de energía constituyen un complemento a la práctica de la Cirugía Plástica. Su efectividad es, en el mejor de los casos, leve.

Dirección del autor

Dr. Rubén García Pumarino Santasofimia
Servicio de Cirugía Plástica, Hospital Ramón y
Cajal.
Carretera de Colmenar km. 9,100. 28034 Madrid.
España
e-mail: rgpsruben@yahoo.es

Bibliografía

1. **Ruiz-Esparza J, Gomez JB.**: "The medical face lift: a noninvasive, nonsurgical approach to tissue tightening in facial skin using non-ablative radiofrequency". *Dermatol Surg.* 2003, 29(4):325; discussion 332.
2. **Anderson RR, Parrish JA.**: "Selective photothermolysis: precise microsurgery by selective absorption of pulsed radiation". *Science* 1983, 220: 524.
3. **Ruiz-Esparza J.**: "Near painless, nonablative, immediate skin contraction induced by low-fluence irradiation with new infrared device: a report of 25 patients". *Dermatol Surg.* 2006, 32(5):601.
4. **Papadavid E, Katsambas A.**: "Lasers for facial rejuvenation: a review". *Int J Dermatol.* 2003, 42(6):480.
5. **Dayan SH, Vartanian AJ, Menaker G, Mobley SR, Dayan AN.**: "Nonablative laser resurfacing using the long-pulse (1064-nm) Nd:YAG laser". *Arch Facial Plast Surg.* 2003, 5 (4):310.
6. **Trelles MA, Alvarez X, Martín-Vázquez MJ, Trelles O, Velez M, Levy JL, Allones I.**: "Assessment of the efficacy of nonablative long-pulsed 1064-nm Nd:YAG laser treatment of wrinkles compared at 2, 4, and 6 months". *Facial Plast Surg.* 2005, 21(2):145.
7. **Bunin LS, Carniol PJ.**: "Cervical facial skin tightening with an infrared device". *Facial Plast Surg Clin North Am.* 2007, 15(2):179.
8. **Abraham MT, Mashkevich G.**: "Monopolar radiofrequency skin tightening". *Facial Plast Surg Clin North Am.* 2007, 15(2):169.
9. **Dover JS, Zelickson B.**: "14-Physician Multispecialty Consensus Panel. Results of a survey of 5,700 patient monopolar radiofrequency facial skin tightening treatments: assessment of a low-energy multiple-pass technique leading to a clinical end point algorithm". *Dermatol Surg.* 2007, 33(8):900.
10. **Trelles MA, Mordon S, Calderhead RG.**: "Facial rejuvenation and light: our personal experience". *Lasers Med Sci.* 2007, 22(2):93.

Comentario al trabajo «Láser, luz pulsada, radiofrecuencia y otras fuentes de energía: ¿complemento ocasional a la Cirugía Plástica?»

Mario A. Trelles, Cirujano Plástico.

Instituto Medico Vilafortuny, Fundación Antoni de Gimbernat. Cambrils, Tarragona. España.

Hoy en día nuestra sociedad experimenta un creciente interés por los tratamientos estéticos. Consecuentemente, existe demanda de técnicas novedosas y eficaces especialmente dirigidas al tratamiento del envejecimiento de la piel que, como apuntan los Drs. García Pumarino y Sánchez Oloso, no impidan continuar con las ocupaciones laborales y sociales.

Antes considerado como un asunto de interés cosmético, el envejecimiento cutáneo ocupa ahora un sitio de atracción y privilegio en la investigación, (Grey, A. Editor-in-chief, 2008 Rejuvenation Research, manuscript details, impact factor 8.353, www.liebertpub.com/publications). Las evidentes presiones del mercado, con demanda de nuevas ofertas de tratamiento de la senescencia de la piel y la proliferación de aparatología, suponen para el médico un reto importante de actualización terapéutica.

De entre la variada oferta tecnológica, demasiada de la cual carece de probada eficacia, los tratamientos no-ablativos con láser, luz intensa pulsada (IPL) y radiofrecuencia (RF), consigue beneficios de la condición externa e interna de la piel, mejorando su textura y luminosidad, eliminando pigmentaciones (como los lentigos superficiales), y coagulando pequeños defectos vasculares originados por la exposición solar y el envejecimiento (1,2). Aún más, los tratamientos con estas fuentes estimulan la formación de colágeno, lo que se traduce clínicamente en mejoría de las líneas y arrugas faciales. Sin embargo, los resultados pueden ser desalentadores, como se comunica en el trabajo "Láser, luz pulsada, radiofrecuencia y otras fuentes de energía: ¿complemento ocasional a la cirugía plástica?", si las expectativas no se corresponden con lo que estos tratamientos prometen.

Los autores describen los tratamientos no-ablativos que han efectuado y la valoración de los resultados que han observado. Exponen también, de manera sencilla, detalles sobre la interacción luz-tejido, que normalmente precisan capítulos extensos y no tan simplificados. Hacen referencia directa a la importancia que tiene en la fórmula de eficacia, la selección del paciente, la decisión de la técnica y las dosificaciones, a fin de obtener resultados *visibles* por el paciente y el médico.

Los Drs. García Pumarino y Sánchez Oloso, contribuyen a discernir sobre la eficacia de los tratamientos electro-magnéticos no-ablativos, que, en principio, son capaces de lograr buenos resultados como complemento de la Cirugía Plástica.

En mi manera de ver estos tratamientos, la fórmula aparato-sesiones-resultados, ha de tener en cuenta, además, la contraoferta de otras técnicas más sencillas y económicas (3). Dicho de otra forma, si los autores siguieran haciendo los tratamientos que describen, y a la vista del análisis que presentan, cabe preguntarse ¿Qué sentido tendría una tecnología si no representa una opción económica en estos días en que los costes de la atención sanitaria están fuera de órbita, tanto para el paciente como para el cirujano? ¿De verdad es una demanda realizada por los pacientes? O, ¿Es sencillamente que nos hemos "subido al carro" con el equipaje de la "industria de la moda estética", llena de juguetes supervalorados y de precios exagerados que obtienen pobres resultados? Si hemos de publicar ¿No sería mas justo, completar el trabajo con "mediciones" adecuadas y criterios de valoración tangible, para saber si los resultados que se

obtienen nos dan pistas para ayudarnos a decidir si debemos o no adoptar estas nuevas opciones terapéuticas?

Si este no es el caso, y a los autores solo les mueve el querer sacar el mejor rendimiento de la tecnología de que disponen, en el futuro, en los tratamientos no-ablativos habrá de aplicarse la máxima de que la combinación de efectos de los aparatos de distinta naturaleza, es la opción que aporta ventajas significativas. La longitud de onda láser de 585nm, pulsada, seguida del tratamiento con IPL de banda ancha IR, les permitirá optimizar la fórmula antes mencionada, como se ha comunicado en la literatura (4,5). Primero, el tratamiento con láser de 585 nm limpiaría la epidermis de pigmento, de tal forma que, a continuación, la luz IR penetraría mejor en la dermis optimizando el efecto de formación de nuevo colágeno a través de un mecanismo inespecífico de irritación del tejido, que sigue a la reparación de la lesión térmica (6).

Es evidente que una sola modalidad de tratamiento no-ablativo no puede solucionar todos los eventos complejos intrínsecos de la interacción selectiva láser-tejido, requerida para obtener los efectos de rejuvenecimiento de la piel.

La fórmula pasa actualmente por combinar tratamientos de acción en la dermis, prestando también atención a la epidermis. Solo así pueden conseguirse resultados significativos, y contar con un buen complemento de la labor de la Cirugía Plástica (7), que es, según puedo deducir, el deseo de los Drs. García Pumarino y Sánchez Oloso.

Bibliografía

1. Trelles, MA, Levy, JL, Alvarez, X.: "Efficacy of nonablative laser treatment for rhytids: A controlled study with objective evaluation via clinical profilometric, and computer assessments.", *Aesthetic Surgery Journal*, 2006, 26, 2: 136.
2. Trelles, MA, Levy, JL, Ghersetich, I.: "Effects achieved on stretch marks by a non-fractional broadband infrared light system treatment". *Aesth Plastic Surg*, 2008, DOI 10.1007/Soo268-008-9115-0
3. Berneburg, M, Trelles, M, Friguet, B, Ogden, S, Esrefoglu, M, Kaya, G, Goldberg, DJ, Mordon, S, Calderhead RG, Griffiths, CEM, Saurat JH, Thappa, DM.: "How best to halt and/or revert UV-induced skin ageing: Strategies, facts and fiction". *Controversies in Experimental Dermatology*. 2008, Vol. 17: 228
4. Trelles, MA, Allones, I, Levy, JL, Calderhead, RG, Moreno-Arias, GA.: "Combined Nonablative skin rejuvenation with the 595- and 1450-nm lasers". 2004, 30,10:1292.
5. Sadick, NS, Trelles, MA.: "Nonablative Wrinkle Treatment of the Face and Neck Using a Combined Diode Laser and Radiofrequency Technology". *American Society for Dermatologic Surgery*. 2005, Vol 31: 1695.
6. Trelles, MA, Allones, I, Vélez, M, Mordon, S. Nd: "YAG laser combined with IPL treatment improves clinical results in non-ablative photorejuvenation". *Journal Cosmetic and laser therapy.*, 2004, 6, 2: 69
7. Trelles, MA, Brychta, P, Stanek, J, Allones, I, Alvarez, J, Koe-gler, G, Luna, R, Buil, C.: "Laser techniques associated with facial aesthetic and reparative surgery". *Facial Plastic Surgery* 2005, . Vol 21, 2

Respuesta al comentario del Dr. Mario A. Trelles

Dr. Rubén García Pumarino

Agradecemos el comentario del Dr. Mario A. Trelles, actualmente líder de opinión a nivel internacional en el tratamiento con diferentes fuentes de energía electromagnética.

Nuestro trabajo resume de una forma sencilla los conceptos básicos que creemos de obligado conocimiento para aquel residente o especialista que quiera iniciarse en esta tecnología. De esta manera, esperamos generar la inquietud necesaria para desarrollar y aplicar esta tecnología en la actividad diaria.

Estamos de acuerdo con el Dr. Trelles que, a través de su aportación bibliográfica, propone el tratamiento multinivel (la aplicación de diferentes fuentes electromagnéticas para actuar sobre diferentes objetivos) como la opción que mejores resultados proporciona, potenciando el efecto biológico a nivel de epidermis y dermis.