

Láseres y Luz Pulsada Intensa

– nuevas terapéuticas en Dermatología –

- La Dermatología es una de las especialidades de la medicina que más se ha beneficiado con las terapias lumínicas en las últimas dos décadas.
- Grandes avances tecnológicos recientes, con procedimientos mínimamente invasivos, ofrecen a la población nuevas opciones para mantener, mejorar y rejuvenecer el aspecto y la salud del órgano piel.



Dra. Gladys Calabrese
Médica especialista en Dermatología.
Centro Médico de Dermatología Correctiva
y Estética. Montevideo, Uruguay.

Palabras clave: Láser, Dermatología Estética, Láser pulsado.

Reseña histórica

El nombre **Láser** es un acrónimo de “*Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation*” o “amplificación de luz mediante emisión inducida de radiación”.

La **dermatología** es una de las especialidades que más se ha beneficiado con la tecnología láser, dado que la piel presenta una serie de cualidades que han servido como modelo experimental.

Fue el Dr. León Goldman en 1964 quien empezó a usar un láser-rubí en la superficie cutánea. De su constancia y dedicación, podemos decir que surgieron las importantes aplicaciones que hoy en día tiene el láser en la especialidad.

En 1983 Anderson y Parrish publicaron en la revista Science su novedoso concepto de “*Fototermólisis Selectiva*” el cual revolucionó el campo de la Medicina Láser y especialmente la laserterapia en dermatología.

Introducción

Es importante destacar que la “*interacción láser-tejido*” está condicionada por varios factores, los cuales determinan la **absorción** de la energía lumínica emitida por los distintos sistemas de luz. Hay mucho para decir sobre la interacción de la luz con los sustratos biológicos, el comportamiento óptico de la piel y sus componentes, los distintos cromóforos y sus particularidades en la absorción de la luz, así como el papel de algunas moléculas de la piel como barreras ópticas. Se exponen a continuación algunos aspectos básicos para comprender esta terapéutica.

Conceptos físicos básicos

La **luz** es una radiación electromagnética cuya energía se transmite a través de partículas llamadas “fotones”.

Dentro del espectro electromagnético “la luz” ocupa tan solo el espectro de emisión del ultravioleta (UV), la luz visible y del infrarrojo (IR), y se emite en longitudes de onda comprendidas entre los 200 y 1.000.000 de nanómetros (nm). (Ver figura 1)

La **longitud de onda** es la banda del espectro electromagnético donde se emite cada uno de los láseres o sistemas lumínicos y se mide en nm.

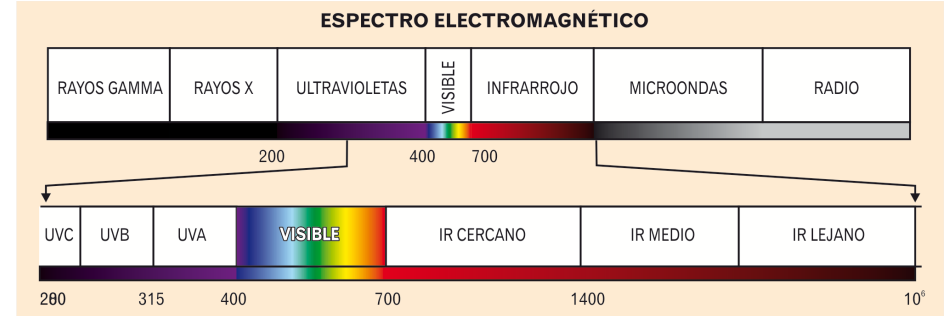
Características de la luz “láser”.

A diferencia de los otros sistemas de emisión de luz, el láser presenta las siguientes características:

- **Monocromática:** todas las ondas de luz de un haz láser tienen la misma y única longitud de onda, es decir, un color muy concreto.
- **Coherente:** todas las ondas de un haz tienen una perfecta sincronización en el espacio y en el tiempo, esto permite focalizar al máximo la luz láser, lo que no sucede con la luz convencional.
- **Direccional:** este tipo de haz de luz emite los fotones en una única dirección, con muy baja divergencia.
- **Alta brillantez o intensidad:** las tres propiedades (monocromática, coherente y única dirección) hacen posible una cuarta, que es la base para poder utilizar la luz como un instrumento terapéutico y quirúrgico.

Forma de emisión. Define la forma de aportar la energía de la radiación emitida, afectando por ello a la duración del pulso. Se dispone actualmente de láseres de:

- **Emisión en continuo.** Son los que emiten a una potencia constante en el tiempo.
- **Emisión en pulsado.** Mediante dispositivos electrónicos se consigue obtener la emisión en pulsos. Hay diversos tipos: *superpulsado*, *ultrapulsado*, *cuasi-continuo*, *Q-switched*, etc., los cuales difieren según varíen la energía del pulso y los tiempos de emisión.



Tiempo de relajación térmica (TRT). Es el tiempo necesario para que el cromóforo se enfríe hasta la mitad de la temperatura máxima alcanzada tras la aplicación de la luz. Este tiempo es directamente proporcional al tamaño de dicha estructura.

Fototermólisis selectiva (FTLS). El principio de la técnica define que una estructura o cromóforo determinado, llamado target o diana, puede ser destruido selectivamente por la luz, reduciendo al máximo el efecto sobre las estructuras vecinas.

La FTLS se basa en el TRT del cromóforo o estructura a eliminar, el cual debe ser superior al tiempo de emisión de la luz utilizada. La FTLS actúa como mecanismo de acción para que el láser o la luz pulsada intensa actúen sobre diferentes estructuras de la piel pudiendo producir diferentes efectos: fotoacústico, fototérmico y fotobioquímico.

La obtención de estos efectos dependerá directamente de tres factores:

- **Longitud de onda** a la que es sensible el cromóforo o estructura a eliminar tanto en absorción como en profundidad.
- **Tiempo de exposición**, que será inferior al TRT de la estructura donde actúa.
- **Fluencia** o densidad de energía, que es la dosis necesaria para producir el efecto deseado

La Fototermólisis selectiva y el Tiempo de relajación térmica son conceptos básicos de la física de la luz que hicieron posible la nueva era de la tecnología láser en los últimos 20 años. Se define así una forma de focalizar la lesión térmica en el tejido deseado, minimizando a la vez, el daño colateral en las áreas circundantes de piel sana.

- La luz emitida por los distintos sistemas puede ser: “*coherente*” (láseres) y “*no coherente*” (lámparas, Leds, luz pulsada, etc.).
- La absorción de la energía lumínica depende de la longitud de onda y de las características del tejido o cromóforo involucrado.
- Los cromóforos en la piel absorben de manera selectiva longitudes de onda específicas.
- Los principales cromóforos en la piel son el *agua*, la *melanina* y la *oxihemoglobina*. Estos son los blancos

o targets, según se hable de remodelación de la piel, lesiones pigmentarias y/o lesiones vasculares respectivamente. (Ver figura 2)

En suma, la luz sólo puede tener efectos biológicos si es absorbida por el tejido, allí la energía lumínica se convierte en energía térmica y/o bioquímica, produciendo un efecto biológico que vendrá determinado por la temperatura alcanzada y el grado de calor acumulado que, a su vez, está en relación con la **cantidad de energía y con el tiempo** que dura dicha aplicación.

Este es el mecanismo para el tratamiento de *lesiones pigmentarias, tatuajes, lesiones vasculares, fotodépilación y resurfacing o remodelación cutánea*.

Láseres y luces pulsadas intensas según sus aplicaciones clínicas

Láser de corte y ablación o “*bisturí sin contacto*”

El **Láser de CO₂** de onda “continua” tiene una longitud de onda de 10.600 nm, se encuentra dentro del espectro electromagnético del infrarrojo lejano invisible.

La energía es absorbida fundamentalmente por el agua, tanto intra como extracelular.

Cuando se emplea enfocado, cumple el cometido de un bisturí, al tiempo que corta evita el sangrado, ya que es capaz de sellar vasos de un diámetro de hasta 5 mm, lo que permite muy buena visualización del campo operatorio así como ausencia de edema e inflamación post-intervención.

Cuando se aplica desenfocado, el láser de CO₂ permite destruir mediante vaporización ciertas lesiones cutáneas superficiales sin dañar las estructuras profundas de la piel, lo que permite intervenciones quirúrgicas dermatológicas muy precisas.

La **cirugía incisional** con láser de CO₂, es ideal para pacientes de edad muy avanzada, tratados con anticoagulantes, marcapasos, etc. Antes de la intervención con el láser de CO₂, se realizan todas las etapas de preparación quirúrgica: limpieza del tejido, aplicación de antisépticos, anestesia local, etc.

El gran inconveniente de estos láseres es el daño térmico no selectivo que provocan, pudiendo determinar la aparición de efectos adversos como cicatrices y cambios en la pigmentación de la piel.

Se muestra muy efectivo en neurofibromas, nevos epidérmicos, adenomas sebáceos, tricopiteliomas, verrugas, papilomas, queloides, queratosis actínicas, rinofima, algunas lesiones malignas de piel, etc.

Remodelación cutánea "ablativa" o resurfacing

Para el rejuvenecimiento cutáneo ablativo o resurfacing se cuenta con el láser de CO₂ (10.600 nm) anterior y el láser Erbium:Yag (2.940 nm), ambos dentro del espectro del infrarrojo lejano y cercano respectivamente. La emisión es "pulsada o discontinua", con puntos de alta potencia pero en cortos tiempos. Su base es la teoría de la "fototermólisis selectiva". El cromóforo es el agua de la piel.

Estos **láseres pulsados**, manuales o con scáner, permiten realizar una ablación controlada de la piel y una compactación y reorganización del colágeno dérmico, consiguiendo así borrar las arrugas, retraer el tejido y mejorar el aspecto y la calidad de la piel. Se consiguen muy buenos resultados, pero tienen el inconveniente que dan lugar postratamiento a eritemas persistentes de varios meses de duración, así como mayor predisposición a la aparición de discromías, cicatrices hipotróficas, infecciones bacterianas, ectropion, milliums, etc.

Equipos diseñados más recientemente trabajan con pulsos "ultracortos", son los "láseres superpulsados", que tienen una potencia adecuada para vaporizar el tejido pero con un tiempo de exposición menor al tiempo de relajación térmica de la piel, lo que reduce los efectos secundarios mencionados y el tiempo de recuperación.

Sin embargo, el diseño de nuevos láseres de última generación cuya tecnología permite el logro de excelentes resultados estéticos con mínimo tiempo de recuperación y rápida reinsertión a la rutina diaria ha hecho que el uso médico de estos láseres ablativos disminuya notablemente.

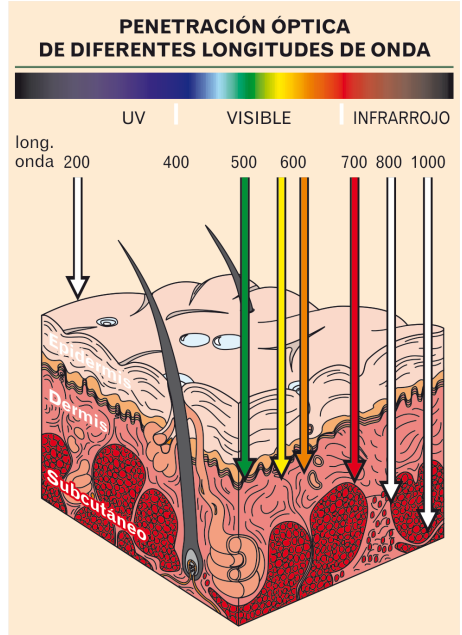
Láseres pulsados para "lesiones vasculares"

La introducción de los láseres pulsados reemplazó el uso de los láseres de onda continua (láser de Argón, láser de Kriptón, láser de vapor de cobre) en el tratamiento de las lesiones vasculares.

El cromóforo diana es la oxihemoglobina. Los picos de absorción se ubican en los 542, 577 y 590 nm y la duración de pulso de 1 a 10 microsegundos son los parámetros óptimos a utilizar.

La moderna tecnología láser empleando estos parámetros hace posible el tratamiento eficaz de todas las lesiones vasculares congénitas y adquiridas de la cara como: *angiomas, angioqueratomas, hemangiomas, nevos rubí, telangiectasias, rosácea, varículas, lagos venosos, arañas vasculares, manchas en vino de Oporto, poiquilodermia*

Figura 2



de Civatte, etc. antes sin resolución o con necesidad de tratamientos muy agresivos. Actualmente, gracias a la tecnología láser, estas lesiones tienen la posibilidad de un tratamiento eficaz, bien tolerado y con parámetros que pueden ser optimizados en forma personalizada según el tipo de piel y las características de la lesión a tratar.

Dentro de la variedad de láseres vasculares existentes se destacan:

- Láseres de Colorante Pulsado con sus variedades (585-590 nm),
- Láseres KTP (potasio titanil fosfato) (532 nm),
- Láser de Neodimio-Q Switched (532 y 1.064 nm),
- Láser de Neodimio-Yag pulsado de alta energía (1.064 nm).

Aparte de las indicaciones ya enumeradas, El Nd-Yag de 1.064 nm al emitir energía de hasta 150 J/cm² sirve para penetrar en planos profundos (hasta 5 mm) y tratar vasos de mayor calibre (hasta 3 mm), nevus flameus tuberoso, tratamiento complementario de hemangiomas y fundamentalmente venas reticulares y perforantes de miembros inferiores sustituyendo así, a la tradicional e invasiva escleroterapia.

Láseres de pulso corto para "lesiones pigmentadas y tatuajes"

Estos láseres emiten pulsos muy cortos, de duración menor de 1 microsegundo (generalmente en nanosegundos o

picosegundos) que se supone es el TRT del melanosoma, que sería el target de estos láseres en la piel.

Son útiles para la eliminación o aclaramiento de tatuajes y lesiones pigmentadas benignas conjuntamente, puesto que muchos de los láseres utilizados son los mismos pero con abordajes diferentes según la naturaleza de la lesión específica.

Los láseres Q-Switched son el pilar para el tratamiento de ambros.

Dentro de ellos:

- Laser Q-Switched Rubí (694 nm),
- Laser Q-Switched Alejandrita (755 nm),
- Laser Q-Switched Nd:Yag (532 nm).

Los láseres Q-Switched son capaces de emitir pulsos muy breves de potencia casi instantánea, que provocan la fragmentación, casi la pulverización del cromóforo (pigmento exógeno o melanina) y la muerte celular de los fagocitos que la contienen.

De este modo, parte del cromóforo se elimina por la costra que se forma y otra a través del sistema fagocitario que incorpora las minúsculas partículas generadas por el impacto de la luz.

Su efecto beneficioso se basa en la combinación de los efectos fotoacústicos y fotomecánicos del láser. Son sus indicaciones: *efélides, lentigos, manchas café con leche, nevus de Ota e Ito, hiperpigmentaciones postinflamatorias, tatuajes, etc.*

Remodelación cutánea “no ablativa”

Todos los láseres ablativos obtienen sus resultados mediante la destrucción de la epidermis y la provocación de un daño térmico a nivel de la dermis. Este efecto produce una progresiva remodelación del colágeno lo que se traduce en una mejoría clínica de arrugas, cicatrices, marcas de acné y textura cutánea. Sin embargo, esto conlleva un período de recuperación no despreciable (edema, costras y eritema persistente) y acarrea un riesgo variable de complicaciones. Por ello surgió el uso de longitudes de onda que “no alteran la epidermis pero dañan suficientemente la dermis como para provocar en forma progresiva dicha remodelación colagénica”. Este mecanismo es la base del “resurfacing o remodelación cutánea no ablativa” y comprende:

- **Láseres Infrarrojos Medios** (de longitud de onda larga). Este grupo incluye el Nd:Yag (1.320 nm), el Diodo (1.450 nm) y el Erbio:cristal (1.540 nm). El objetivo de estos láseres es la mejoría de las arrugas sin ocasionar lesión epidérmica. Todos requieren la utilización de un pulverizador de criógeno que proteja la epidermis o bien enfriamiento de la punta de contacto con zafiro. La luz láser emitida se dispersa a través de la dermis y la intensa lesión térmica resultante desencadena una lesión vascular y una cascada de acontecimientos que conducen a la remodelación del colágeno dérmico y a la mejoría clínica de la piel.
- **Luz Pulsada Intensa (IPL de su denominación en inglés Intense Pulse Light)** es una nueva herramienta de trabajo que surgió en la década de los 90 y se basa también en la teoría de la “fototermólisis selectiva”.

Ha permitido ampliar el campo de sus aplicaciones clínicas desde el tratamiento de lesiones vasculares, lesiones pigmentadas epidérmicas y dérmicas superficiales a la fotodepilación y al mejoramiento de arrugas finas y de textura cutánea. La IPL emite longitudes de onda comprendidas entre 550 y 1.200 nm, espectro de luz visible e infrarrojo cercano, permitiendo así un rejuvenecimiento global de la piel. A diferencia de los láseres ya existentes, que emiten la luz en una sola longitud de onda fija, estos equipos emiten luz policromática, luz en un espectro más amplio, en una gama de longitudes que se seleccionan mediante la interposición de filtros de corte externo. Asimismo, a través de un perfeccionado software se programan los distintos parámetros de emisión de luz, lo que permite ajustar el tratamiento en forma individual según el tipo de piel y las características de las lesiones o patología a tratar. La IPL se puede realizar en cualquier parte del cuerpo, si bien las zonas más frecuentes son cara, cuello, escote y dorso de manos. Por lo general se aconsejan varias sesiones de tratamiento, de 2 a 6 separadas por períodos variables de 3 a 4 semanas, con el objetivo de mejorar progresivamente y evitar así efectos adversos.

En suma, la gran diferencia de la luz pulsada intensa radica en:

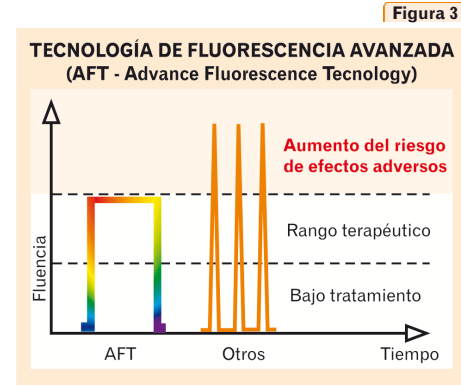
- al mantener la epidermis indemne se transforma en un tratamiento muy práctico, indoloro, ambulatorio y sin tiempo de recuperación.
- la posibilidad de selección de diferentes longitudes de onda de emisión a la vez, permite el tratamiento simultáneo de distintas irregularidades de la piel (pigmento, vasos, etc.)
- dispone de la capacidad de fraccionar la energía emitida en varios pulsos y programar los intervalos de tiempo entre los mismos con el fin de aumentar los flujos de energía administrados, sin aumentar con ello el daño térmico de la piel circundante.

Las indicaciones se tornan así muy amplias: *manchas de todo tipo (sol, edad y embarazo), arrugas finas, telangiectasias, rosácea, angiomas, varículas de miembros inferiores, poros dilatados, ojeras, estrías, cicatrices, marcas de acné e imperfecciones de la piel en general.*

Tecnología de Fluorescencia Avanzada

La tecnología de fluorescencia avanzada (AFT de su denominación en inglés- Advanced Fluorescence Technology) representa una evolución en la luz pulsada intensa tradicional, por un filtrado activo de la luz (filtros especiales en cada cabezal) logra más fotones por impulso emitido, logrando mejor calidad.

Esos fotones se logran del espectro de luz ultravioleta, convierte las longitudes de onda más cortas emitidas por la lámpara y que no eran utilizadas por la IPL convencional, en emisión de luz clínicamente efectiva. De esta forma amplifica selectivamente las emisiones en la zona del azul, rojo y verde quedando así un espectro de luz activa que va de los 400 a los 1.200 nm. Esta serie de pulsos logrados por la AFT son más eficaces, ya que con



menor fluencia o energía se logran los mismos resultados clínicos. A su vez la tecnología AFT incorporó la EDF (Equally Distributed Fluence) o fluencia distribuida por igual, que representa una interesante innovación en la tecnología electrónica, ya que permite la emisión de pulsos en forma de onda cuadrada, no en pico. (Ver figura 3)

Este mecanismo consigue un auténtico pulso largo, sin energía de pico, durante todo el disparo, lo que permite lograr un calor similar a nivel del cromóforo -ya que la energía es la misma- pero mucho más segura para la piel, minimizando al máximo los posibles efectos adversos y las molestias al paciente.

Las aplicaciones clínicas son las mismas que para la IPL convencional, pero como agrega el rango de luz azul permite su aplicación en acné, psoriasis, vitiligo, dermatitis seborreica, etc.

En suma, la orientación actual en la tecnología de fluorescencia avanzada se centra en el concepto del tratamiento global del fotoenvejecimiento sin tiempo de recuperación, llamado “fotorejuvenecimiento no ablativo” (IPL, AFT) el cual ha pasado a convertirse en una de las técnicas más innovadoras en el campo de la dermatocósmica.

Remodelación Cutánea “Semiablativa”. Láseres fraccionales

Se trata de un nuevo grupo de láseres que tienen como finalidad el “rejuvenecimiento cutáneo fraccional” el cual se ha transformado en el último avance para el tratamiento de la piel envejecida.

La renovación fraccional cutánea se realiza utilizando láseres de CO₂ o de Erbio:Yag. Este nuevo sistema fracciona la energía de emisión del láser produciendo minúsculos haces que penetran la piel a modo de columnas térmicas hasta la dermis, generando heridas microscópicas separadas por tejido circundante sano con capacidad para promover una rápida cicatrización. Durante el tratamiento fraccional solamente una porción de la superficie de la piel es tratada por el láser, dejando pequeños “puentes” de piel intacta entre medio, se crean

así múltiples “puntos microscópicos” de lesión térmica rodeados por tejido sano.

La energía que penetra en la dermis profunda, remodela el colágeno al igual que los láseres ablativos convencionales pero sin sus efectos secundarios. Este mecanismo de injuria -*bridge therapy*- permite una más pronta reepitelización lo que disminuye al máximo los posibles efectos secundarios, permitiendo corto tiempo de recuperación y un rápido reintegro a la actividad laboral.

El calentamiento dérmico aumenta la producción de colágeno, observándose a los pocos días un aumento de la tensión de la piel y una gran mejoría en cuanto a color y textura. Permite adecuar el tratamiento a cada paciente, pudiendo programar todas las variables (densidad de puntos, profundidad y duración del pulso, etc.)

A igual que con los láseres ablativos, con los fraccionales de CO₂, tendremos resultados más notorios y más perdurables en el tiempo.

Aquí los efectos colaterales son mínimos, se percibe inflamación y enrojecimiento que dura de 4 a 5 días, la piel adquiere un tono bronceado (no costra) durante varios días más, pudiendo el paciente volver rápidamente a sus quehaceres habituales.

En suma, los láseres fraccionados son una innovadora tecnología que permite al paciente resultados más parecidos a los logrados con los láseres ablativos o quirúrgicos pero con mínimos efectos adversos y más rápida reinscripción a la rutina diaria.

Fotodepilación

La introducción de la tecnología láser y la luz pulsada intensa como un nuevo método para la eliminación del pelo -*fotodepilación*- ha despertado gran interés por ofrecer una alternativa de tratamiento no invasiva, rápida, cómoda y de excelentes resultados en el tiempo. La correcta utilización de estos sistemas de fotodepilación exige un conocimiento de la anatomía de la piel, de los ciclos de crecimiento del pelo, de la patología del folículo y de los mecanismos de acción de los diferentes sistemas de depilación.

La fotodepilación es la *eliminación definitiva de los folículos pilosos mediante fuentes de luz basados en el concepto de fototermólisis selectiva*. Se logra la destrucción selectiva del folículo piloso por efecto fototérmico, conservando la piel intacta. La melanina y la protuberancia del bulbo son el principal cromóforo involucrado.

Los parámetros a utilizar deben ser seleccionados de forma tal que la epidermis, que también contiene melanina, no resulte dañada.

Los factores condicionantes en fotodepilación para optimizar los resultados dependerán:

- *de las características de la piel y del pelo:*
 - * fototipo de piel,
 - * color, grosor y profundidad del pelo,
 - * fase del pelo en el ciclo folicular,
 - * densidad pilosa (número de pelo por unidad de superficie).

- de los parámetros dosimétricos de las emisiones luminicas:
 - * longitud de onda,
 - * duración del pulso relacionado con el TRT del pelo y el de la piel,
 - * fluencia o energía,
 - * pulso único o multipulso,
 - * tamaño del haz de luz (spot).

Los sistemas de fotodepilación pueden clasificarse en función del tipo de emisión luminica:

- Luz no coherente - Luz Pulsada Intensa (IPLS)
- Luz coherente - Láseres
 - * de diodo,
 - * de rubí de pulso largo,
 - * de Nd: Yag de pulso largo,
 - * de Alejandrita de pulso largo.

La fotodepilación se ha convertido en el tratamiento de elección para la erradicación del pelo facial y/o corporal, no sólo para aquellos pacientes (mujeres y varones) con seudofoliculitis persistente, hipertrichosis e hirsutismo sino también como solución higiénica y estética para la población en general. La fotodepilación se considera un procedimiento seguro con mínimos efectos secundarios (dolor, eritema, edema, ampollas, cambios de pigmentación, etc.), los cuales están siempre relacionados con una mala evaluación del paciente o mal manejo de la técnica.

Por encontrarse la población pilosa en diferentes fases del ciclo, la fotodepilación requiere la realización de sesiones múltiples para conseguir una eliminación progresiva y definitiva del pelo.

En general, se recomienda un intervalo de 6 a 8 semanas para las zonas faciales y cuello y de 8 a 12 para las demás zonas corporales. A medida que se realizan sesiones de tratamiento, este intervalo entre sesiones puede alargarse de acuerdo a la respuesta individual de cada paciente.

En suma, la fotodepilación prolongada es un excelente tratamiento, pero el grado de eficacia depende principal-

mente de los factores condicionantes que se mencionaron anteriormente.

Láseres de baja densidad de potencia

Estos láseres actúan por efecto no térmico. La energía aportada no produce variaciones térmicas sino que provoca "efectos fotobioquímicos".

Efecto fotocitotóxico

Esta técnica se denomina Terapia Fotodinámica (TFD). En ella la energía luminica se transforma en química a través de la interacción de los fotones con sustancias exógenas fotosensibles. *Las nuevas moléculas resultantes producen la destrucción selectiva (oxígeno dependiente) de la célula donde estaba depositado el fotosensibilizante.* Las fuentes de luz más utilizadas son el láser de colorante pulsado, la luz roja, la luz azul y últimamente la luz pulsada intensa. La mayoría de las fuentes buscan el pico de absorción del "rojo" alrededor de 630 nm.

Su indicación es como "tratamiento no quirúrgico" de lesiones premalignas (queratosis actínicas múltiples) y malignas de piel no melanoma (carcinoma basocelular y carcinoma epidermoide).

Si bien la conducta quirúrgica (electrodeseccación, extirpación con márgenes o la cirugía de Mohs) siguen siendo el abordaje estándar para la mayoría de estas lesiones, más recientemente la TFD ha ganado gran popularidad como un método no quirúrgico y muy preciso para tratar células anormales.

Efecto fotobio modulador o bioestimulativo

La absorción de fotones por moléculas intracelulares específicas produce estimulación o inhibición de actividades enzimáticas, que determinan cambios en las reacciones básicas de los procesos fisiológicos, que se traducen luego

Sigue →

Bibliografía

- Adrian RM. Pulsed carbon dioxide an Erbiun-Yag laser resurfacing a comparative clinical and histologic study. *J Cutan Laser Ther* 1999; 1:29-35.
- Alam M, Hsu T, Dover JS. Nonablative laser and Light treatments: histology and tissue effects - a review. *Lasers in Surgery and Medicine* 2003; 33:30-39.
- Alster TS, Surin-Lord S. Terapia fotodinámica. *Serie Dermatología Estética. Capítulo 2.* Elsevier España; 2006.
- Anderson RR: Lasers tissue interactions. En Goldman MP, Fitzpatrick RE. *Cutaneous Laser Surgery*. Mosby Ed., 1994:9
- Cisneros JL. Vaporización con láser de CO2. Su aplicación en Dermatología. *Monog Dermatol* 1992; 5:13-22.
- Cisneros JL, Camacho Martínez F. Láser y fuentes de luz pulsada intensa en dermatología y dermatocósmica. Edit. Aula Médica 2000.
- Dierickx C, Grossman MC, Anderson R. Permanent hair removal by normal mode ruby laser. *Arch Dermatol* 1988; 134:837-842.
- Fleming D. Controversies in skin resurfacing the role of Erbium. *J Cutan Laser Ther* 1999; 1:15-21.
- Goldberg DJ. Laserterapia. *Dermatología Estética* 2006; Vol 1 y Vol 2.
- Goldman MP, Fitzpatrick RE, Esparza J. Treatment of port wine stains with the flash-pumped pulsed dye laser. *J Pediatr* 1993; 122:71-77.
- Jones A, Roddey P, Rosen T. The Q-Switched Yag laser effectively treats tattoos in darkly pigmented skin. *Dermatologic Surgery* 1996; 22: 999-1005.
- Moreno Moragas J. Láser de Colorante vs Vasculight en tratamiento de várices de Msls. *Jornadas en Láser y Luz Pulsada Intensa.* Barcelona 1998.
- Rohrer TE. Erbium Yag laser resurfacing. Experience of the first 200 cases. *Aesthetic Dermatology and Cosmetic Surgery* 1999; 1:19-31.
- Sadick NS, Weiss RA. The utilization of a new Nd: Yag pulser laser (1.064) for the treatment of varicose veins. *Lasers Surg Med* 1999; suppl 11:21.
- Santos MA, Belo VG, Santos G. Effectiveness of photodynamic therapy with topical 5-aminolevulinic acid and intense pulsed light versus intense pulsed light alone in the treatment of acne vulgaris: comparative study. *Dermatol Surg* 2005; 31:910-915.
- Raulin C, Schroeter C, Maushagen-Schnaas E. Treatment possibilities with a high-energy pulsed light source. *Hautarzt* 1997; 48:886-893.
- Royo J, Moreno Moraga J. Experiencia en depilación con el sistema de luz pulsada intensa Epilight. *Jornadas en Láser y luz pulsada intensa* 1998 Barcelona.
- Treloar V. Late complication of laser treatment. *Journal of the American Academy of Dermatology* 2003; 49:1198.
- Weiss RA, Weiss MA. Early clinical results with a multiple synchronized pulse 1.064 nm laser for leg telangiectasias and reticular veins. *Dermatologic Surgery* 1999; 25:399-402.

en efectos terapéuticos. Estos son los encargados de producir una acción terapéutica antiinflamatoria, antiélgica y trófica o reparadora en dermatología.

Su aplicación es beneficiosa en el tratamiento de heridas tópidas, úlceras, quemaduras, estrías, celulitis y por su efecto biomodulador en acné, psoriasis, etc.

Fotorejuvenecimiento fotodinámico

Dado que en los últimos años los pacientes demandan técnicas menos agresivas, que le permitan volver a su vida social o laboral en un tiempo corto, pero que sean efectivas, la terapia fotodinámica sirvió de base para este nuevo abordaje terapéutico del fotoenvejecimiento general.

La base del “rejuvenecimiento fotodinámico” es añadir una sustancia fotosensibilizante que potencie el efecto logrado con las numerosas fuentes de luz y láseres. La aplicación tópica de 5-aminolevulínico (5-ALA) previa a la emisión de la luz pulsada intensa, aumenta la eficacia en el rejuvenecimiento cutáneo logrando iguales resultados en menos sesiones.

La técnica produce discreto dolor, enrojecimiento y edema de 2 a 4 días de duración. Los efectos beneficiosos cosméticos observados varían en función de la fuente de luz empleada y del tiempo de incubación del fotosensibilizante.

En suma, este procedimiento permite disponer de una técnica de rejuvenecimiento que además previene el cáncer de piel al inducir una reacción fototóxica en lesiones

precancerosas no visibles, siendo una herramienta más para mejorar la calidad de vida de los pacientes.

Este carácter cosmético, preventivo y terapéutico convierte a la TFD en una técnica puente entre la dermatología médica y la dermatología cosmética.

Conceptos finales

La *laserterapia* y sistemas afines constituyen hoy en día, una gran herramienta terapéutica tanto en la cirugía dermatológica como en la dermatología correctiva y estética.

La aplicación de los distintos láseres y otros sistemas de emisión de luz requiere conocer los fundamentos de estos tipos de radiación lumínica y su interacción con los tejidos.

En cualquiera de las terapias lumínicas mencionadas los resultados dependerán de la valoración del médico y del técnico que realiza el tratamiento, ya que los equipos empleados no tienen la capacidad de evaluar al paciente ni de interpretar las múltiples variables que en terapias lumínicas se conjugan.

Las características de los equipos definen las posibilidades de aplicación de cada uno, y los parámetros dosimétricos los márgenes de eficacia de los mismos. El dominio y el conocimiento de estos datos permitirán sacar el máximo rendimiento a estas tecnologías en su aplicación clínica.

La Revista Médica para TODOS los Profesionales de la Salud



- Actualización médica continua
- Todas las especialidades médicas y quirúrgicas
- Escrita por destacados profesionales

Secciones

- Puestas al día
- Opinión de experto
- Estudios clínicos
- Encares terapéuticos
- Actualizaciones diagnósticas
- Actualidad terapéutica

Contáctenos: www.farmanuario.com
tendencias@farmanuario.com