

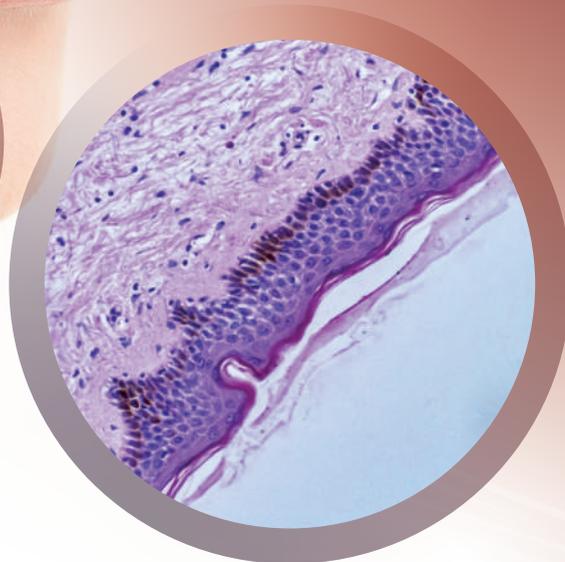
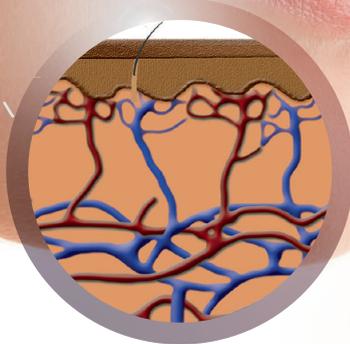
 **Biblioteca digital**

Incluye **e-Book**

LUCIAN FODOR
YEHUDA ULLMANN

APLICACIONES ESTÉTICAS

DE LA LUZ PULSADA INTENSA



2^a
EDICIÓN


AMOLCA

APLICACIONES ESTÉTICAS

DE LA LUZ PULSADA INTENSA

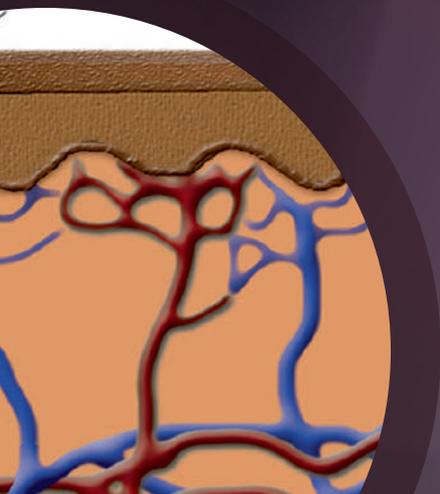
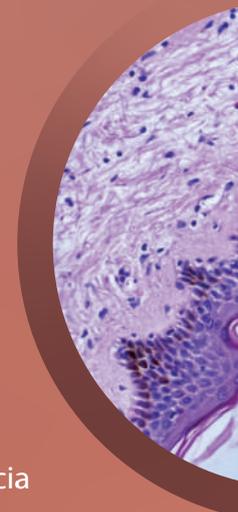
2^a
EDICIÓN

LUCIAN FODOR

Hospital distrital de emergencia
Cluj Napoca,
Rumania

YEHUDA ULLMANN

Director del departamento de cirugía
plástica y reconstructiva
Rambam Health
Care Campus
Haifa,
Israel



2023


AMOLCA

Contenido

1.	Anatomía de la piel <i>Lucian Fodor y Dinu Dumitrascu</i>	1
2.	Interacciones entre la luz y el tejido <i>Lucian Fodor y Raluca Sobec</i>	13
3.	Seguridad de la LPI: aspectos legales <i>Lucian Fodor y Laura Sita-Alb</i>	25
4.	Selección del paciente y protocolo de tratamiento <i>Dinu Dumitrascu y Lucian Fodor</i>	33
5.	Anestesia para los tratamientos con luz pulsada intensa (LPI) <i>Ileana Mitre y Calin Mitre</i>	41
6.	Rejuvenecimiento cutáneo facial con LPI <i>Sarah E. Yagerman y David J. Goldberg</i>	49
7.	Cómo organizar la sala de tratamiento con LPI <i>Lucian Fodor y Luiza Bot</i>	59
8.	Rejuvenecimiento de manos y pecho <i>Laura Sita-Alb y Lucian Fodor</i>	67
9.	LPI para remoción del pelo <i>Yehuda Ullmann y Yeela Ben Naftali</i>	75
10.	Luz pulsada intensa para el acné vulgar <i>Ajay Deshpande</i>	93
11.	Tratamiento de la rosácea con luz pulsada intensa <i>Brent Martin, Vineet Mishra y Daniel P. Friedmann</i>	101
12.	Luz pulsada intensa (LPI) para telangiectasia y venas reticulares <i>Rachel Shireen Golpanian, Andrew Dorizas y Neil Sadick</i>	119
13.	LPI para las manchas en vino de Oporto <i>Ori Samuel Duek y Yehuda Ullmann</i>	129
14.	Terapia con luz pulsada intensa para la piel asiática <i>Akira Kawada</i>	145

15. Uso de la luz pulsada intensa en el tratamiento de cicatrices <i>Hugues Cartier, Marc Patarin y Anne Le Pillouer Prost</i>	157
16. Recomendaciones luego del tratamiento con LPI <i>Raluca Sobec y Lucian Fodor</i>	169
17. Otras aplicaciones de la LPI <i>D. Piccolo, D. Kostaki y G. Crisman</i>	173
18. Complicaciones luego del tratamiento con LPI <i>Lucian Fodor y Olimpiu Bota</i>	195
19. Cómo tratar con el paciente difícil <i>Olimpiu Bota y Lucian Fodor</i>	217
Respuestas a las preguntas de selección múltiple	225
Índice alfabético	231



Uso de la luz pulsada intensa en el tratamiento de cicatrices

Hugues Cartier, Marc Patarin y Anne Le Pillouer Prost

Objetivos de nivel de aprendizaje

- Entender los tratamientos básicos para las cicatrices.
- Entender cómo actúa la LPI en las cicatrices.
- Entender los aspectos prácticos de este tratamiento.

15.1 Introducción

Aunque la patogénesis completa de las cicatrices necesita mayor dilucidación, la formación de cicatrices patológicas se considera el resultado de la disregulación en el proceso de la cicatrización de heridas, caracterizada por una fase inflamatoria, una fase proliferativa y una de remodelado. Las cicatrices hipertróficas, queloides, inflamatorias o solo vasculares son el resultado de trastornos microcirculatorios y producción excesiva de colágeno. Estas requieren a menudo un periodo de cuidado prolongado, que suele dejar decepcionados tanto al paciente como al médico.

El manejo de las cicatrices se basa en intervenciones quirúrgicas y no quirúrgicas, como la terapia de presión, la silicona y los corticosteroides. Se ha logrado un gran pro-

greso en el tratamiento de las cicatrices gracias al desarrollo de nuevas tecnologías, como son el láser, la luz pulsada intensa (LPI), la radiofrecuencia y el ultrasonido.

La lámpara de flash, la luz pulsada policromática o, más frecuentemente, la LPI, también pueden ayudar al proceso de cicatrización de la misma forma que otras fuentes de luz, como el láser vascular o el fraccional. La LPI muy a menudo es considerada como un «falso láser» debido a que su emisión de luz de banda ancha no es monocromática. No obstante, los nuevos dispositivos con nuevos ajustes y especificaciones ópticas que inducen, por ejemplo, una reacción subpurpúrica, proporcionan nuevas oportunidades a los profesionales.

La idea de este capítulo es mostrar el interés de la LPI en diferentes configuraciones clínicas.

15.1.1 Energía eléctrica y espectros ópticos

La principal diferencia entre el láser y la LPI es la diferencia física: el primero emite una luz monocromática coherente (una longitud de onda medida en nanómetros (nm)), mientras que la segunda emite una luz policromática no coherente (banda espectral, por ejemplo, de 550 a 950 nm). La longitud de onda de un láser puede extraerse como un color, mientras que la banda espectral de la LPI tiene todos los colores del arcoíris.

Las lámparas de flash son lámparas de descarga de gas de alta intensidad llenas de xenón. Estas fuentes de luz producen radiación óptica cuando se transmite una corriente eléctrica a través del gas. Esta lámpara funciona en un modo pulsado y convierte el poder eléctrico almace-

H. Cartier
Clínica Dermatológica Saint-Jean, Arras, Francia.

M. Patarin
Dermatólogo, 24 Rue Jean Perrin, Challans, Francia.

A. L. P. Prost
Dermatólogo, Le Grand Prado, Marsella, Francia.

nado en salvas intensas de energía radiante que cubren las áreas de la UV, así como la parte visible e infrarroja del espectro (policromatismo).

El láser y la LPI interactúan con el tejido según la propagación de la luz a través del tejido y la absorción subsecuente de los fotones con conversión a calor, presión (efecto fotoacústico) y reacciones fotoquímicas y fotobiológicas.

En su práctica, los autores utilizaron cinco tipos de LPI: Icon Max G[®] de Cynosure, M 22[®] de Lumenis y Nordlys[®] Ellipse por Candela y Pulsar[®] de ExcelPhotonix, Synchro FT Deka[®]. Tres de estos tienen una multifunción dentro del sistema con LPI y láser fraccional no ablativo utilizados en combinación. Todos pueden suministrar luz policromática que varía de 400 a 1200 nm en longitud de onda para M22[®] Lumenis, Synchro FT Deka[®] e Icon[®] Cynosure, y de 400 a 950 nm para el Nordlys Ellipse[®] por Candela y el Pulsar[®] por ExcelPhotonix.

La LPI ya está bien establecida en la remoción del vello y el fotorrejuvenecimiento al utilizar el principio de la fototermólisis, que establece que la energía lumínica seleccionada será absorbida por cromóforos específicos en un tejido diana, con absorción mínima por el tejido circundante. La LPI interactúa con el tejido según la propagación de la luz a través del mismo y la absorción subsecuente de los fotones con conversión a calor para inducir reacciones fotoquímicas y fotobiológicas.

Las interacciones tisulares se fundamentan en el principio de la fototermólisis selectiva que no requiere una irradiación monocromática, sino solo un haz incidente que puede ser absorbido de manera selectiva por el cromóforo diana. Para ajustar las duraciones del pulso, el tren del pulso y los retrasos se debe tener en cuenta la noción del tiempo de relajación térmica (TRT) de las dianas biológicas y el tejido circundante. El TRT corresponde al tiempo requerido para que el calor se aleje de una región tisular calentada de manera directa. Representa el tiempo necesario para que el tejido calentado pierda el 50 % de su calor máximo mediante difusión.

15.1.2 Aspectos técnicos

La idea de utilizar la LPI para el tratamiento de las cicatrices se derivó de publicaciones sobre los efectos de los láseres colorantes pulsados en estas lesiones. Los filtros principales utilizados son del espectro ancho clásico con corte de 400 a 650 nm. Incluso los nuevos filtros vasculares con

banda rechazada se centran mejor en los trastornos vasculares, lo que es muy útil para las cicatrices (hipertroóficas, rojas o nuevas).

La mayoría de los dispositivos de LPI clásicos utilizan un cuarzo de 5 cm² en cada disparo. De ser posible, es preferible utilizar una pieza de mano con un contacto de cuarzo o zafiro más pequeño para reducir el dolor y la sensación de calor. Algunos tienen un sistema de enfriamiento integrado (módulo de Peltier) para enfriar la piel. Para todos se debe usar un gel de ultrasonido traslúcido e incoloro como interfase de contacto entre la pieza de mano y la piel.

Para los fototipos uno y dos, el riesgo de inducir ampollas y quemaduras es muy raro. Para los fototipos dos y tres el riesgo es mayor. Se debe utilizar gel frío y repetir la aplicación de una nueva capa delgada de gel frío antes de cada disparo. Según cada dispositivo, se deben ajustar los parámetros con pulsos únicos, dobles o triples, con un retraso interpulso variable entre cada pulso en el mismo disparo. Al igual que el tiempo de emisión de cada disparo, la fluencia puede ser diferente para cada dispositivo. Siempre es difícil compararlos solo con base en los ajustes, sin embargo, con tiempo y experiencia, cada profesional aumenta su pericia. Este aspecto es probablemente el más difícil de entender cuando se usa la LPI por primera vez.

De la misma forma, la última generación de LPI tuvo una banda de rechazo para aplicación vascular, con el objeto de evitar lo más posible la absorción por la melanina. Es de aceptación común que el punto de corte aproximado para el espectro lumínico inicia alrededor de 500 nm (filtro verde), 515 nm (verde-amarillo), 550 nm (naranja) y 600 nm (rojo). Si el filtro rojo es el utilizado de manera habitual para la depilación, también está indicado para calentar una vieja cicatriz fibrótica debido a que el color rojo es menos absorbido hasta los 600 nm y una mayor cantidad de fotones llega a un nivel más profundo que con el filtro verde o naranja. El filtro naranja es su elección intermedia, con una profundidad media.

15.1.3 Aspecto práctico del uso de la LPI para cicatrices

Si la cicatriz es vieja, fibrosa o de volumen grueso, preferimos comenzar con el filtro rojo y luego cambiar al filtro verde-naranja o al naranja para hacer más superficial el efecto de la LPI. Para una cicatriz más delgada, más reciente o solo eritematosa, se prefiere utilizar solamente los filtros verdes-amarillos.

El filtro vascular con o sin una banda rechazada puede usarse en todos los tipos de cicatrices, pero se debe tener cuidado con los fototipos mayores de tres. Con un dispositivo nuevo también se puede reducir el tiempo de emisión a menos de 5 ms para inducir una reacción purpúrica cuando sea necesario para la eritrosis delgada, las cicatrices nuevas luego de cirugía o las cicatrices hipertróficas nuevas.

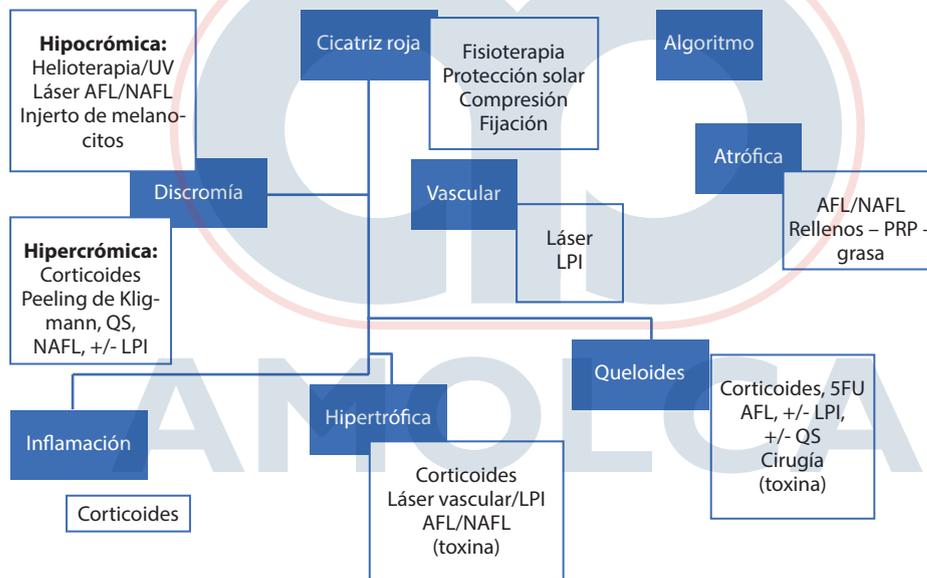
El masaje mecánico puede combinarse con una placa de silicona luego de las sesiones para reforzar y mantener el beneficio. Además, la LPI puede combinarse con un láser fraccional no ablativo en la misma sesión o en sesiones alternas y con inyección de corticoesteroides en la cicatriz para incrementar el efecto global. Si las cicatrices tienen eritema, los dispositivos de LPI representan la elección inicial y los láseres fraccionales tienen efectos obvios y sinérgicos en el tratamiento de las cicatrices hipertróficas eritematosas.

En la tabla anexa las LPI pueden considerarse como posibles opciones para el manejo de las cicatrices.

nm, con una frecuencia de una sesión cada seis semanas. La fluencia fue de 20 J/cm², aunque con cuatro disparos sucesivos para obtener un eritema intenso. Aparte de la poco placentera sensación urente y un eritema que duró menos de 24 horas, fuimos capaces de observar una clara eliminación de la infiltración de la cicatriz con desaparición del cordón central blanco e indurado (Fig. 15.1 a-d).

15.1.4.2 Segundo caso

Esta es una paciente de 48 años de edad, de fototipo 1, con una cicatriz esternal queloidea, gruesa y sensible, secundaria a una toracotomía por un bypass cardiaco. No se proporcionó una solución, excepto por fisioterapia durante más de un año y la paciente era recalcitrante a la idea de inyectar corticoesteroides in situ, por lo que propusimos la eliminación del engrosamiento y el ablandado de la cicatriz. Combinamos el tratamiento con lámpara pulsada para mantener el beneficio, con aplicación de una placa de silicona Cicacare Smith-Nephew®. Sin embargo, nos sor-



15.1.4 Casos clínicos

15.1.4.1 Primer caso

Esta es una mujer de 22 años de edad, de fototipo 1, con una cicatriz inflamatoria e infiltrada en el cuello, que persistió por un año luego de una tiroidectomía subtotal. Decidimos utilizar de manera alterna los filtros de 515 y 550

nm, con una frecuencia de una sesión cada seis semanas. La fluencia fue de 20 J/cm², aunque con cuatro disparos sucesivos para obtener un eritema intenso. Aparte de la poco placentera sensación urente y un eritema que duró menos de 24 horas, fuimos capaces de observar una clara eliminación de la infiltración de la cicatriz con desaparición del cordón central blanco e indurado (Fig. 15.1 a-d).

prendimos al obtener un aplanamiento general de la cicatriz mucho más rápido con la placa de silicona sola. Esto requirió tres sesiones: una con el filtro de 610-950 nm, 20 J/cm² y seis disparos sucesivos para «calentar» la cicatriz y tratar de reiniciar el proceso de cicatrización más profundo. Luego utilizamos de manera alterna los filtros de 515 y 550 nm, cuyo impacto permaneció más superficial con las mismas fluencias y múltiples disparos sucesivos hasta



Fig. 15.1. (a) Cicatriz vieja en el cuello: 550 nm, cuatro pasos, 20 J/cm², 10 ms, monopolso. (b) 515 nm, cuatro pasos, 20 J/cm². (c) Tercera sesión: 550 nm, cuatro pasos, 20 J/cm², 10 ms, monopolso, eritema inmediato. (d) La cicatriz es menos fibrótica.

el límite de lo tolerable. Se logró el alisado y ablandado progresivo de la cicatriz (Fig. 15.2 a-e).

15.1.4.3 Tercer caso

Esta es una paciente de 70 años de edad, de fototipo 1, con carcinoma de células basales del labio superior. Removido por un procedimiento quirúrgico, el cierre se hizo con la aplicación de tiras adhesivas por ocho días, lo que sugería un proceso de cicatrización normal. Al cabo de seis semanas de la cirugía la cicatriz permanecía inflamatoria y sensible. También hubo una retracción que resultó en asimetría labial. Además del masaje regular que debía realizar la misma paciente, le ofrecimos sesiones con lámpara pulsada. En cuatro sesiones que alternaron filtros de 515 y 550 nm observamos la mejoría de la infiltración de la cicatriz, con la restitución ad integrum de la simetría labial sin ninguna retracción (Fig. 15.3 a-h).

15.1.4.4 Cuarto caso

Se trata de un hombre operado unos pocos meses antes por un carcinoma basocelular del ápex nasal con injerto cutáneo para cubrir la escisión. Para reducir la telangiectasia alrededor de la cicatriz y el eritema del injerto decidimos utilizar LPI en el trastorno vascular en dos sesiones (Fig. 15.4 a, b).

15.1.4.5 Quinto caso

Cicatriz hipertrófica postraumática con hiperpigmentación posinflamatoria de la rodilla (Fig. 15.5 a-c).

15.1.4.6 Sexto caso

Cicatriz de acné en la mejilla, activa e hipotrófica (Fig. 15.6 a, b).

15.1.4.7 Séptimo caso

Eritema nasal luego de una cicatriz quirúrgica (Fig. 15.7 a-c).

15.1.4.8 Octavo caso

Ejemplo de acné conglobata activo tratado al inicio con antibióticos y cortisona, luego con isotretinoína en dosis bajas por seis meses.

Una vez que la infección y los nódulos/quistes habían desaparecido al cabo de dos meses, fue posible iniciar antiinflamatorios y remodelado de la cicatriz con LPI mientras se continuaba la isotretinoína en una dosis diaria baja (10 mg/día). Llevamos a cabo los tratamientos con LPI en forma mensual durante seis meses. Después de un año de seguimiento observamos la ausencia de recurrencias de acné o cicatrices del mismo, lo que fue inesperado dada la situación apreciada al inicio del tratamiento (Fig. 15.8 a-e).



Fig. 15.2. (a) Queloides external: 610 nm, seis pasos, 20 J/cm², 10 ms, monopolso. (b) Luego de un mes, segunda sesión: 550 nm, seis pasos, 20 J/cm², 10 ms, monopolso. (c) Tercera sesión: 515 nm, seis pasos, 18 J/cm², 10 ms, monopolso. (d) Un mes luego de tres sesiones. (e) Resultado final luego de un año de tratamientos con LPI.



Fig. 15.3. (a) Carcinoma de células basales del labio superior. (b) Etapa quirúrgica, luego de la escisión. (c) Cierre del defecto. (d) Final de la cirugía. (e) Ocho días después de la cirugía. (f) Retracción e inflamación de la cicatriz lineal: 515 nm, seis pasos, 17 J/cm², 10 ms, monopulso. (g) Reducción de la inflamación y retracción de la cicatriz: 550 nm, seis pasos, 19 J/cm², 10 ms. (h) Seis semanas después de la cuarta sesión: «restitución *ad integrum*» de la simetría labial.

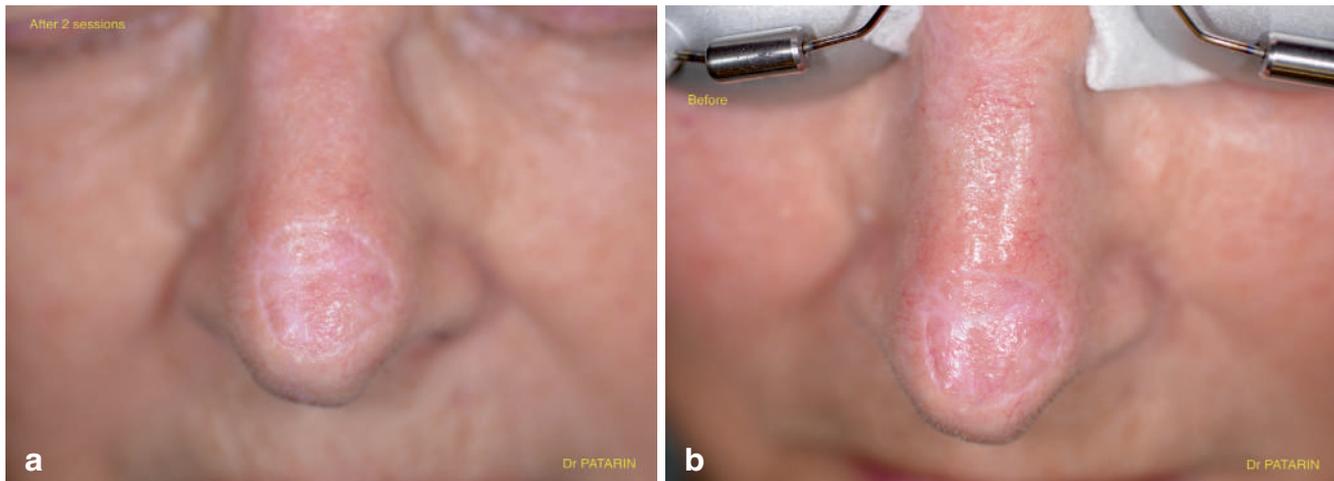


Fig. 15.4. (a) Telangiectasia alrededor y por dentro del injerto cutáneo luego de la remoción del carcinoma de la punta nasal. (b) Reducción del eritema y número de las telangiectasias luego de dos sesiones de LPI.

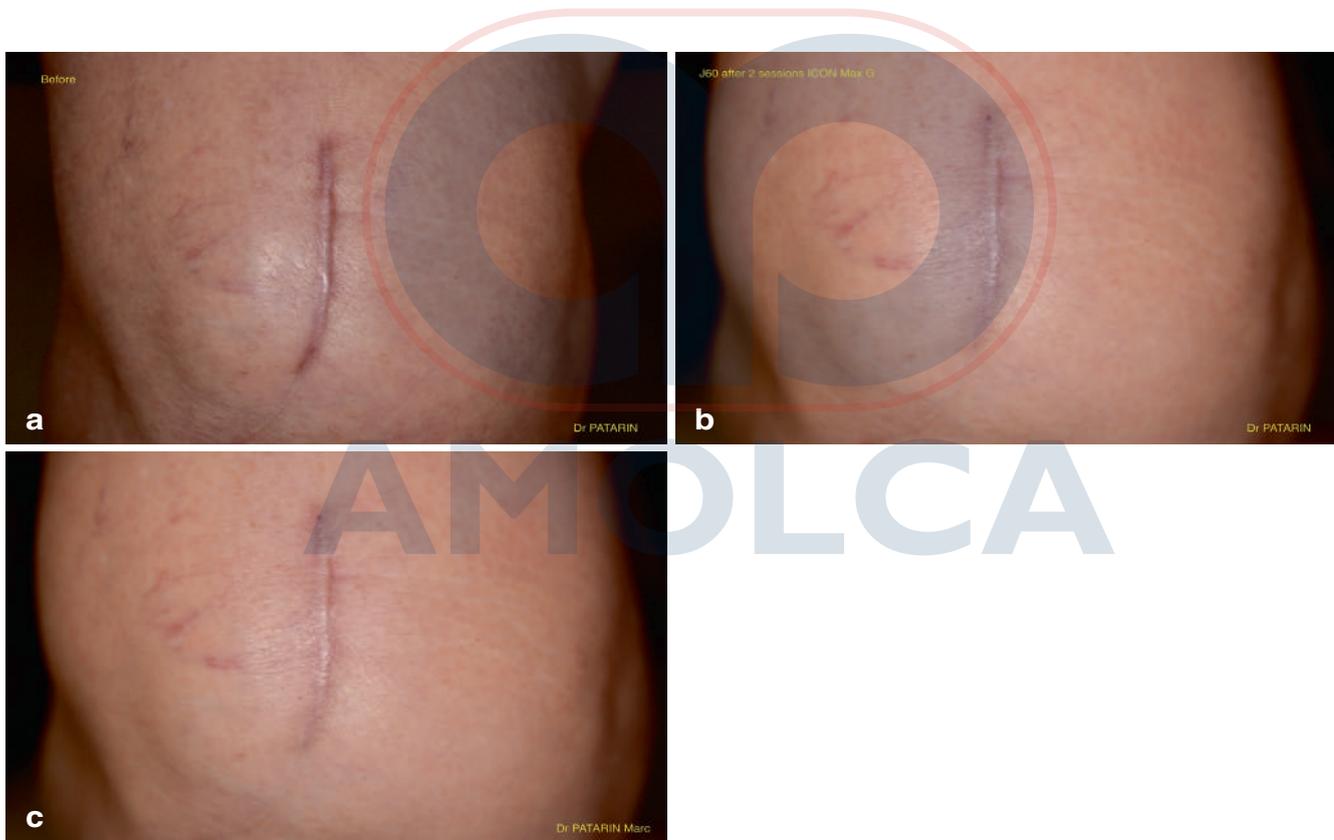


Fig. 15.5. (a) Cicatriz hipertrófica de la rodilla. Antes del tratamiento con LPI. (b) Luego de dos sesiones de LPI. (c) Después del tratamiento.

15.2 Conclusión

Los sistemas de LPI aparecieron en dermatología en 1994 y desde entonces han tenido un crecimiento fabuloso, a pesar de las mentalidades «negativas». Se ha validado una

multitud de indicaciones en muchos campos de la dermatología estética, desde la remoción del vello o el fotorrejuvenecimiento hasta las cicatrices. La LPI puede mejorar el color, la textura y la flexibilidad de las cicatrices al reducir la pigmentación, la vascularidad y el volumen del tejido cicatricial.

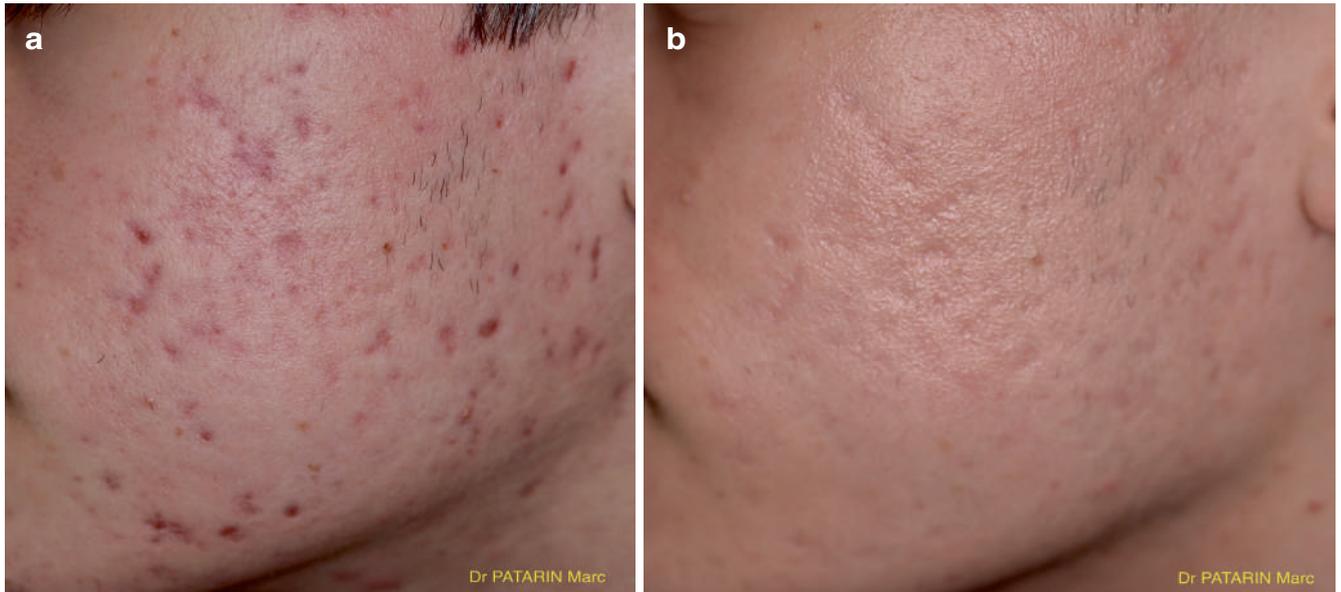


Fig. 15.6. (a) Cicatriz eritematosa e hipotrófica de acné de la mejilla. (b) Luego de cuatro sesiones de una combinación de LPI con filtro vascular y láser fraccional no ablativo de 1540 nm.



Fig. 15.7. (a) Telangiectasia roja a cada lado de la cicatriz quirúrgica de un carcinoma de células basales de la nariz. (b) Un mes después de la primera sesión de LPI. (c) Dos meses después de la segunda sesión de LPI.

No se debe considerar que la LPI sea el láser del pobre, como se ha considerado por largo tiempo, sino más bien como una herramienta formidable, «multipotente» y de uso muy sutil, además de que no debe olvidarse la «filosofía» de un LÁSER «en buenas manos y con buen ojo clínico».

Aún poco utilizada en el remodelado de las cicatrices, la LPI es una herramienta que está compitiendo de manera gradual con los láseres. Es necesario conocer cómo cambiar la banda espectral y el tren de pulsos. La LPI puede usarse fuera de los ajustes automáticos y de manera óptima.

Preguntas de selección múltiple

P1: ¿Qué tipo de cicatrices puede tratarse con LPI?

- a) Cicatrices quirúrgicas.
- b) Queloides.
- c) Cicatrices hipertróficas.
- d) Cicatrices hiperpigmentadas posinflamatorias.



Fig. 15.8. (a) Acné conglobata. (b) Resultado después de cortisona y antibióticos orales para reducir la inflamación y la infección. (c) Sustitución por un tratamiento de combinación de isotretinoína en dosis bajas y LPI con filtros verdes-amarillos-naranjas. 10 J/cm², 10 ms, monopulso. (d) Resultados luego de seis sesiones de LPI y seis meses de isotretinoína. Resultado final después de un año de seguimiento sin ningún tratamiento.

P2: ¿Cuáles son las principales diferencias entre la LPI y el láser?

- a) Emisión policromática de luz.
- b) Haz colimado.
- c) Efecto fotoacústico.
- d) Efecto de fototermólisis.

P3: ¿Cuáles respuestas son incorrectas?

- a) La LPI es una fracción.
- b) Es una modalidad de rejuvenecimiento ablativo.
- c) La LPI puede usarse con facilidad en fototipos altos.
- d) La LPI no requiere gel traslúcido como interfase entre la piel y el dispositivo.
- e) La duración de un pulso no puede ser menor de 5 ms.

P4: Acerca del acné activo y las cicatrices del acné:

- a) La LPI se puede usar en cicatrices de acné inflamadas.
- b) Se debe esperar al tratamiento del acné inflamatorio antes de usar la LPI.
- c) No se permite el uso de LPI al mismo tiempo que la isotretinoína.
- d) En el acné activo se usa un filtro rojo.

P5: Acerca de los aspectos técnicos de la LPI:

- a) El rango de banda espectral se encuentra esencialmente en el espectro visible.
- b) Con el nuevo filtro de banda rechazada se desea obtener una emisión monocromática de luz.
- c) El riesgo de quemaduras es mayor con una pieza de mano con enfriamiento.
- d) Mientras más se utilice una pieza de mano de menor contacto más doloroso será el procedimiento para el paciente.

P6: Acerca de la combinación de LPI y láseres, es posible:

- a) Combinar la LPI y los láseres fraccionales no ablativos en la misma sesión en la misma área.

- b) Combinar la LPI y los láseres q-switched en la misma sesión en la misma área.
- c) Combinar la LPI y los láseres fraccionales ablativos en la misma sesión en la misma área.
- d) Combinar la LPI y los láseres vasculares en la misma sesión en la misma área.

P7: Acerca de los aspectos técnicos, la LPI induce:

- a) Efecto fotoacústico.
- b) Reacciones fotoquímicas.
- c) Reacciones fotobiológicas.
- d) Selectividad de fototermólisis.

P8: ¿Qué láseres pueden inducir una reacción purpúrica?

- a) Láser ablativo.
- b) Láser fraccional no ablativo.
- c) Láser colorante pulsado.
- d) LPI.

P9: Para el tratamiento de las cicatrices traumáticas se puede utilizar:

- a) Láser colorante pulsado.
- b) Láser ablativo.
- c) Láseres fraccionales no ablativos.
- d) LPI.

P10: ¿Quién describió por primera vez el concepto de fototermólisis selectiva para el láser y la luz?

- a) R. Rox Anderson.
- b) J. A. Parrish.
- c) A. Einstein.
- d) T. Maiman.

Referencias bibliográficas

1. Cartier H. Use of intense pulsed light in the treatment of scars. J Cosmet Dermatol. 2005;4(1):34-40.

2. Cartier H. Lampe flash ou IPL en dermatologie. *J Med Esth et Chir Dermatol.* 2002;29(115):169–72.
3. Cartier H, Patarin M, Le Pillouer Prost A, editors. *Lumière polychromatique pulse.* In: *Laser en dermatologie.* 4th ed: Doin. 2018.
4. Andre P, Haneke E, Marini L, Payne CR. Intense pulsed light. In: Cartier H, Le Pillouer Prost A, Norlazizi S, editors. *Cosmetic medicine and surgery.* Milton Park: Taylor and Francis Group; 2018.

