



# Lipoextracción celular no invasiva: correlación clínico-histopatológica del diodo de láser frío 630 nm y radiofrecuencia 1 MHz, sobre el adipocito y su efecto en el contorno corporal

**Non-invasive cell lipoextraction:  
correlation of clinical-histopathology  
of diode laser cold 630 nm and radio frequency 1 MHz,  
on adipocyte and its effect on body contouring**

**Dr. Gustavo González Zaldívar,\* Ing. Enrique Rangel,\*\*  
Dra. María Eugenia Vázquez Manríquez,\*\*\* Dra. Erika Sagrario Peña Mirabal\*\*\*\***

**Palabras clave:**

Lipólisis externa,  
adipocitos,  
radiofrecuencia, láser  
frío, colágeno, flacidez.

**Key words:**

External lipolysis,  
adipocytes,  
radiofrequency,  
cold laser, collagen,  
sagging.

- \* Cirujano plástico y reconstructivo certificado.
- \*\* Innovación y Diseño Médico e Industrial, S.A.
- \*\*\* Médico anatómopatólogo. Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias.
- \*\*\*\* Patólogo respiratorio especialista en microscopía electrónica. Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias.
- SUA, Centro Estético de Tecnología Láser. Centro Hospitalario Durango.

## RESUMEN

Las alternativas en los procedimientos no invasivos tienen una tendencia mundial al alza, según la *International Society of Aesthetic Plastic Surgery* en el estudio global de procedimientos de cirugía estética-cosméticos, realizado mediante encuestas a cirujanos y publicado en 2011, la cantidad de procedimientos no quirúrgicos realizados por cirujanos plásticos superó a los procedimientos quirúrgicos. Dentro de las alternativas no quirúrgicas, la llamada lipólisis externa es uno de los procedimientos que más demanda tienen. Se han descrito varias técnicas como hidrolipoclasia, endermología, radiofrecuencia, cavitación, ultracavitación y criolipólisis entre otras, con resultados poco sustentados y estudios histopatológicos y resultados clínicos cuestionables. En este estudio se analiza el efecto histopatológico del láser frío de 630 nm y radiofrecuencia multipolar de 1 MHz sobre el adipocito, se corroboran y comparan los resultados del autor con otros y se presenta la evidencia clínica de este procedimiento y las ventajas que tiene sobre las opciones conocidas hasta hoy.

## ABSTRACT

*Alternatives in the non-invasive procedures have a global trend to the rise, according to the International Society of Aesthetic Plastic Surgery in the global study of procedures of cosmetic surgery, published and performed using surveys by surgeons. In 2011, the number of non-surgical cosmetic procedures performed by plastic surgeons surpassed the surgical procedures within the non-surgical alternatives the external call lipolysis is one of the procedures that has greater demand; several techniques as hidrolipoclasia, endermology, radio frequency, cavitation, ultracavitation and criolipolisis among others have been described, with little results supported with histopathological studies and with questionable clinical results. This study analyzed the effect of the histopathological cold laser of 630 nm and multipolar radio frequency of 1 MHz, on the adipocyte, corroborates and compares the results of the author, and another authors in addition to the clinical evidence of this procedure.*

## INTRODUCCIÓN

Las alternativas en los procedimientos no invasivos son una tendencia mundial al alza, según la ISAPS (*International Society of Aesthetic Plastic Surgery*),<sup>1</sup> en el «Estudio global de procedimientos de cirugía estética y

cosméticos» de ISAPS, publicado y realizado mediante encuestas a cirujanos en el año 2011. Se realizaron 6,371,070 intervenciones quirúrgicas y 8,336,758 no quirúrgicas en el mundo. Además, este estudio refleja los avances en innovación de cirugía cosmética y el deseo de tratamientos menos costosos. La cantidad de



procedimientos no quirúrgicos realizados por cirujanos plásticos superó a los procedimientos quirúrgicos.

Dentro de las alternativas no quirúrgicas, la llamada lipólisis externa es uno de los procedimientos que más demanda tiene en diversas partes del mundo, no sólo por sus resultados, sino por evitar el paso por quirófano y obviamente el costo del procedimiento.<sup>2</sup>

Se han descrito varias técnicas como hidrolipoclasia, endermología, radiofrecuencia, cavitación, ultracavitación y criolipólisis, entre otras, con resultados poco sustentados en estudios histopatológicos, y según el portal europeo <http://www.europapress.cat>, no hay evidencia que procedimientos como cavitación específicamente tengan un efecto benéfico en la lipodistrofia corporal; inclusive en algunos países su práctica está restringida.<sup>3</sup>

La utilización de radiación láser en diversos campos de la medicina y en particular en el campo de la cirugía, es una realidad tecnológica que va desde su aplicación como bisturí y cauterio, hasta complejas aplicaciones fotoquímicas.<sup>4-6</sup> Con los avances en la fotoquímica y la facilidad de inducir reacciones físico-químicas con láseres de distintas frecuencias, se han desarrollado nuevos campos de aplicación, en los cuales la luz se absorbe bien, sea en moléculas del organismo produciendo o catalizando cambios o reacciones químicas que facilitan el efecto de la droga, o bien, se absorbe por las sustancias implantadas en el organismo, produciendo o catalizando cambios o reacciones en estas substancias que facilitan o regulan su acción sobre las células o sobre otras moléculas propias del organismo.<sup>7-9</sup>

Los estudios de Rodrigo Niera,<sup>4,10,11</sup> usando un láser externo de 630 nanómetros que pertenece al rango de los llamados láser fríos o láser no ablativos, induce cambios importantes sobre el adipocito sin dañar esta célula, genera un poro en la membrana del adipocito permitiendo el pasaje al exterior de la célula de la grasa emulsificada en moléculas más pequeñas, sin dañar la membrana ni los capilares. Estos triglicéridos se rompen en ácidos grasos libres y glicerol por la enzima lipoprotein-lipasa (LPL). Los ácidos grasos libres (insolubles en agua) se ligan a la albúmina

y son transportados lentamente al hígado. El glicerol (soluble en agua) es transportado al hígado a través de los compartimentos de líquido intersticial –líquidos tisulares– y líquido sanguíneo. La eliminación final es por orina y heces. Además, por su efecto de estimulación a la microcirculación mejora este proceso. La agregación de radiofrecuencia de 30 MHz se debe a que produce un calentamiento profundo que afecta a la piel y tejido graso subcutáneo y favorece el drenaje linfático, lo cual permitirá disminuir los líquidos y toxinas en que se encuentran embebidos los adipocitos del tejido afecto de celulitis. Un aumento en la circulación de la zona permitirá mejorar el metabolismo tanto del tejido graso subcutáneo como del aspecto de la piel acompañante. La formación de nueva colágena, tanto en la piel como en el tejido subcutáneo, permite que todo el tejido adquiera firmeza gracias a la reorganización de los septos fibrosos y engrosamiento dérmico suprayacente. La lesión térmica controlada produce retracción del tejido y hay una respuesta inflamatoria que se verá acompañada de migración de fibroblastos. Esta tensión provoca que las fibras de colágena se tensionen y produzcan nueva colágena.

Basados y entusiasmados por los resultados histopatológicos de Niera, decidimos modificar el procedimiento usando sólo láser frío de 630 nm con 7 cabezales, sin tumescencia,<sup>10,11</sup> con radiofrecuencia multipolar de 1 Mhz para dar firmeza a la piel, ya que con otras opciones en el mercado empleando succión como forma de mejorar el drenaje linfático, los pacientes reportaron que la flacidez se acentuaba. También se utilizaron otros sistemas sin obtener resultados significativos en el contorno corporal.

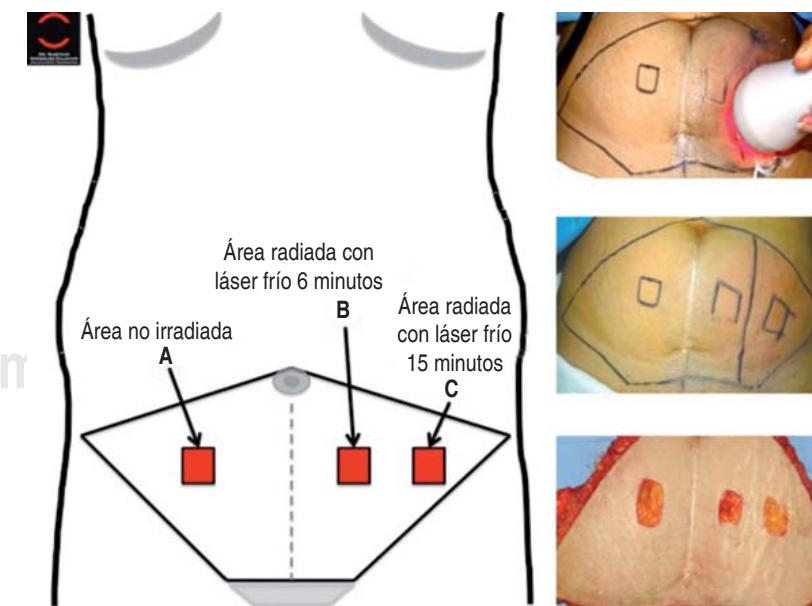
La liposucción es un procedimiento estándar muy bien descrito y practicado en diversas partes del mundo por cirujanos plásticos;<sup>2</sup> sin embargo, en los últimos años se han publicado en la literatura mundial muchas variantes tecnológicas de esta técnica, cada una relativamente segura si se realiza por cirujanos plásticos calificados y certificados. ¿Pero esta opción quirúrgica qué implica?: La preparación del paciente; la infiltración con una solución y la extracción de la grasa mediante aspiración

**Cuadro I.** Características de los pacientes.

No.	Edad	Antecedentes	Patología	Sesiones	Resultado
1 Y	45	Liposucción tradicional tumescente. Liposucción ultrasónica. Cavitación (10 sesiones)	Adiposidad ventral y posterior residual. Fibrosis subdérmica. Flacidez	14	Excelente Paciente totalmente satisfecho 5 de 5
2 JE	40	Ninguno	Lipodistrofia espalda posterior	14	Excelente Paciente totalmente satisfecho 5 de 5
3 I	30	Mesoterapia Carboxiterapia	Lipodistrofia abdomen lateral y anterior	14	Excelente Paciente totalmente satisfecho 5 de 5
4 A	45	Radiofrecuencia bipolar	Lipodistrofia abdomen anterior y lateral	7	Muy bueno Paciente satisfecho 4 de 5
5 K	27	Liposucción láser dos meses antes	Candidata Lipectomía POP liposucción Fibrosis subdérmica Flacidez abdominal	7	Excelente Paciente totalmente satisfecho 5 de 5
6 J	28	Ninguno	Celulitis y flacidez de muslos	7	Excelente Paciente totalmente satisfecho 5 de 5
7 C	35	Ninguno	Candidata Lipectomía Flacidez abdominal Lipodistrofia abdominal anterior y posterior	7	Excelente Paciente totalmente satisfecho 5 de 5

**Figura 1.**

Colgajo de lipectomía:  
**A)** Área no irradiada,  
**B)** Área irradiada láser frío 6 minutos,  
**C)** Área irradiada láser frío 15 minutos.



local, además de la inactividad física durante algunos días.

Algunos riesgos que en general mantienen una baja tasa de complicaciones permanecen,<sup>2,12,13</sup> como hematoma, seroma, infección y pérdida de piel, pero también pueden ser fatales. Lo anterior permite pensar que sería deseable encontrar una técnica que manteniendo la eficiencia de las técnicas estándar, permita un mejor control del sangrado, minimice el riesgo de infección y permita una recuperación más rápida.

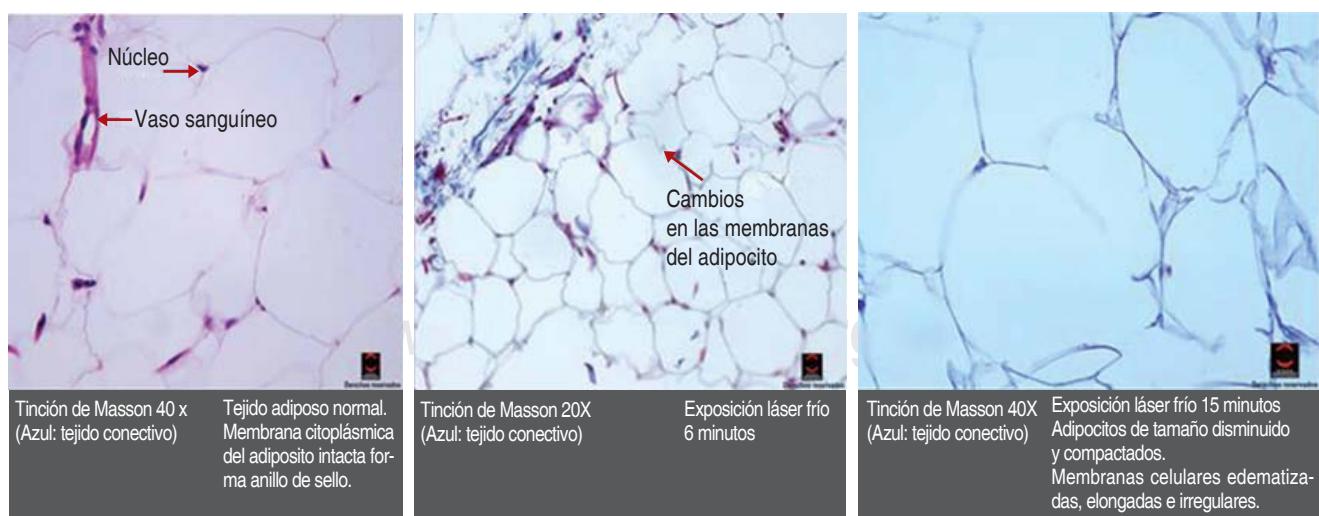
Después de los estudios del doctor Nieira,<sup>4,10,11</sup> y del grupo Zerona con láser frío,<sup>14</sup> donde se demuestra histopatológicamente el resultado obtenido con este tipo de terapia láser y sus efectos tópicos en cuanto a metabolismo celular y microcirculación,<sup>15</sup> se modifican los hallazgos iniciales, añadiendo más potencia del láser, sumando los efectos de radiofrecuencia multipolar, para ser una alternativa no invasiva en el modelamiento corporal en pacientes que no son candidatos a liposucción pero buscan una alternativa para mejorar su contorno corporal, no dolorosa, sin riesgos y con mejor retracción cutánea.

## MATERIAL Y MÉTODO

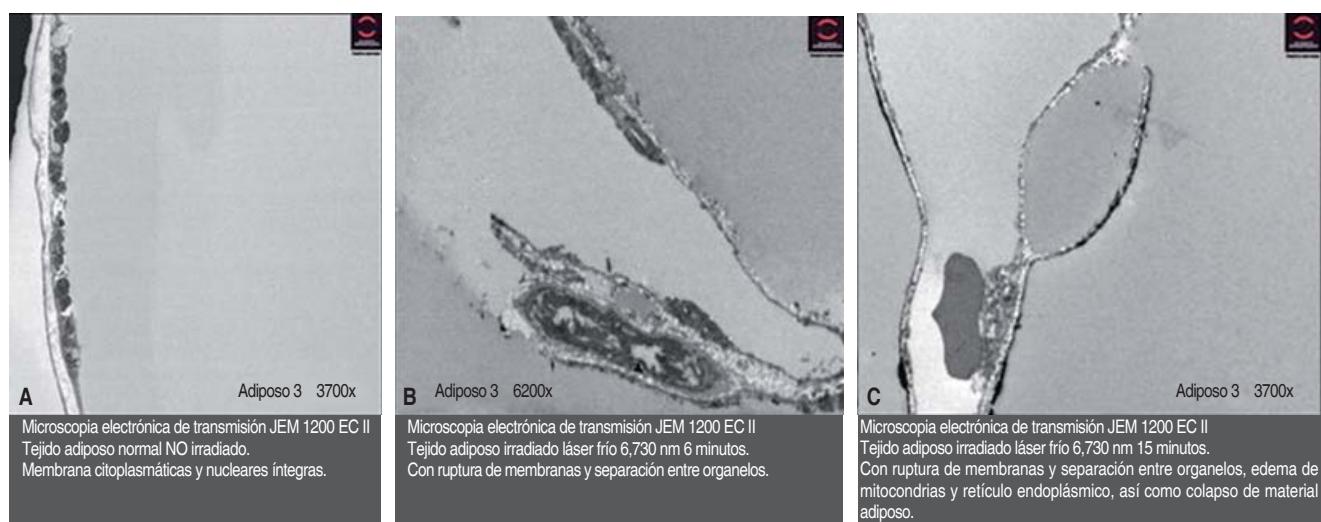
La Compañía Innovación y Diseño Industrial diseñó un sistema para lipólisis externa, basado

en la tecnología de láser frío de 630 nm de onda asociado con radiofrecuencia multipolar de 1 MHz. Seleccionamos a siete pacientes sanos, cuatro hombres y tres mujeres con un rango de edad de 27 a 45 años, con diversas entidades clínicas (*Cuadro I*), que deseaban mejorar su contorno corporal pero no querían someterse a ningún procedimiento quirúrgico y firmaron un consentimiento informado. Según la respuesta al tratamiento se realizaron bloques de siete sesiones con dos sesiones semanales. Se indicó tomar abundantes líquidos y restricción calórica de carbohidratos refinados y se prescribió el uso de una prenda de compresión. Tomamos fotografías en alta resolución al inicio y término del tratamiento y realizamos una encuesta de satisfacción utilizando una escala afectiva de Likert, donde 1 es paciente no satisfecho y 5 totalmente satisfecho. Los cambios clínicos los valoramos por el grosor del panículo adiposo, por los hallazgos fotográficos y la apreciación del paciente.

Tomamos biopsias en dos pacientes como control en quienes realizamos lipectomía abdominal después de la aplicación de láser frío y radiofrecuencia, para demostrar por histopatología los efectos de la técnica propuesta, dividiendo la zona en tres áreas: A. Zona no irradiada, B. Zona irradiada por 6 minutos, y C. Zona irradiada por 15 minutos (*Figura 1*).



**Figura 2.** Imágenes histopatológicas de tejido adiposo normal, 6 minutos de irradiación y 15 minutos de irradiación láser 630 nm, técnica Masson.

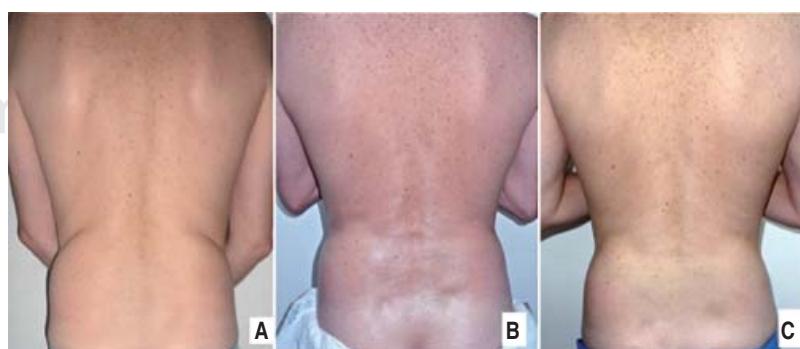


**Figura 3.** Microscopia electrónica (microscopio electrónico de transmisión JEM 1200 EX H). Se observa en **A**) tejido normal, en **B**) 6 minutos de irradiación, y en **C**) 15 minutos de irradiación.



**Figura 4.**

**A)** Paciente con antecedente de dos cirugías previas, flacidez y fibrosis residual, **B)** 7 sesiones de láser frío y **C)** Despues de 15 sesiones de láser frío.



**Figura 5.**

**A)** Paciente con lipodistrofia posterior, **B)** 7 sesiones, **C)** 14 sesiones.



**Figura 6.**

Paciente inicial con antecedente de carboxiterapia y mesoterapia, y después de 15 sesiones.  
A= Antes, B= después.

### Resultados de histopatología

Los estudios de patología con técnica de Mason (*Figura 2*) revelaron en tejido irradiado por láser frío 630 nm por seis minutos que existía edema en la membrana del adipocito, sin datos de inflamación y no se observó muerte de adipocitos.

En microscopía electrónica (*Figura 3*) se observó separación de las membranas citoplasmáticas e intercelulares, edema de mitocondrias y retículo endoplásmico, así como colapso adipocitario desde los 6 minutos de irradiado; hubo cambios más evidentes cuando se irradió a 15 minutos.

### Resultados clínicos

En la encuesta de satisfacción encontramos que todos los pacientes calificaron el resultado como 5 (definitivamente satisfechos). Los hallazgos clínicos que encontramos fueron sensación agradable y placentera del paciente. Observamos cambios en la textura de la piel en la segunda o tercera sesión y disminución evidente del panículo adiposo a partir de la quinta sesión, siendo más ostensible después de la décima (alrededor de la tercera semana). Los pacientes no tuvieron ninguna molestia después de cada sesión; tres presentaron pequeñas equimosis en el área tratada, que



**Figura 7. A)** Paciente inicial con antecedente de radiofrecuencia bipolar, **B)** Despues de siete sesiones.

desaparecieron paulatinamente sin requerir ningún tipo de manejo.

En la serie fotográfica se aprecian los cambios en la forma y remodelación de los tejidos, mejor calidad de piel, eliminación de



Figura 8.

**A)** Paciente candidata a lipectomía abdominal. **B)** Se realizó liposucción láser con flacidez y fibrosis residual, **C)** Después de 7 sesiones de lipoextracción celular no invasiva.

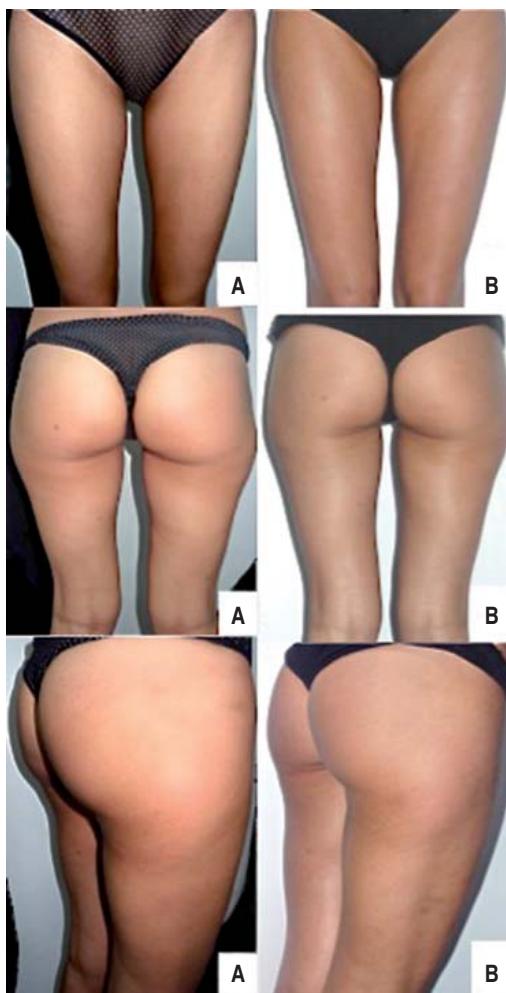
celulitis y flacidez, así como corrección de la fibrosis quirúrgica por procedimientos previos (*Figuras 4 a 10*).

## DISCUSIÓN

La utilización de láser frío de 630 nm y radiofrecuencia multipolar de 1 MHz en el tratamiento que realizamos en el grupo de pacientes para mejorar el contorno corporal permitió obtener una disminución del panículo adiposo con mejoría importante de la calidad de la piel y satisfacción de los pacientes, hallazgos inéditos a los reportados por diferentes autores.<sup>4-16</sup> Las imágenes histopatológicas obtenidas son compatibles con lo reportado, en las que se observa la disminución del volumen del adipocito, con una subsecuente disminución del tejido adiposo. En la parte clínica corroboramos

un dramático efecto en el mejoramiento del contorno corporal en los pacientes tratados, observando que a mayor número de sesiones, mejor efecto.

Los resultados encontrados permiten decir que existe un efecto de la radiación sobre el tejido adiposo que facilita la licuefacción, expulsión y drenaje de la grasa intercelular sin daño ni muerte celular. El uso de láser de 630 nm con un mayor número de diodos que los aparatos convencionales y comerciales, aunado a la radiofrecuencia multipolar de 1 MHz, produce lipólisis externa evidente tanto en forma histopatológica como clínica. Los efectos benéficos agregados a este procedimiento son la mejoría en la firmeza de la piel y la eliminación de celulitis, e incluso puede ser de utilidad en el manejo postoperatorio de secuelas de liposucción, como fibrosis e irregularidades del contorno.

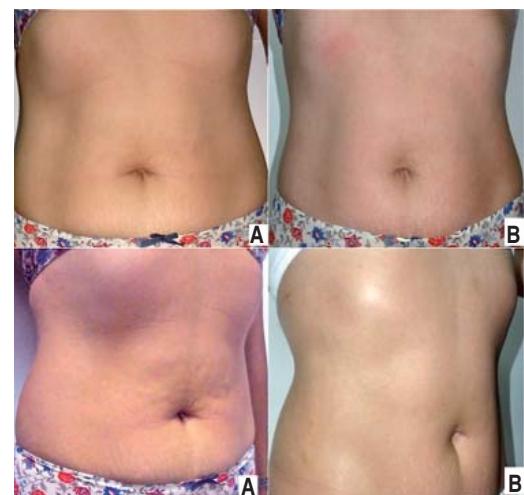


**Figura 9.**

**A)** Paciente con antecedente de celulitis y flacidez en muslos.  
**B)** Se realizaron siete sesiones de lipoextracción celular no invasiva. Paciente totalmente satisfecha.

### CONCLUSIONES

El láser frío de 630 nm es una nueva opción terapéutica en la lipólisis externa. La radiofrecuencia multipolar de 1 MHz tiene un efecto dramático en la textura y firmeza de la piel. La asociación de estas dos tecnologías produce una sinergia en el manejo del contorno corporal, ya que actúa sobre la piel y el tejido adiposo disminuyendo el volumen de los depósitos grasos, mejorando la calidad de la piel, por lo que recomendamos la utilización de este procedimiento como alternativa segura no quirúrgica en el tratamiento de las adiposidades localizadas y manejo de la celulitis. Inclusive como paciente, esta opción terapéutica satisfizo las necesidades de la paciente que su indicación era un procedi-



**Figura 10.** **A)** Paciente candidata a lipectomía abdominal. **B)** Se realizaron siete sesiones con lipoextracción celular no invasiva.

miento invasivo como lipectomía abdominal (*Figura 10*).

### REFERENCIAS

1. ISAPS. *ISAPS Biennial Global Survey 2009*.
2. Torres V. Gonzalez Zaldivar. *Liposucción, Dermatología Práctica Ibero-latinoamericana*. Cap. 155, 2da edición. Tomo II: México: Galderma Internacional, 2012. pp. 155.1-155.7.
3. <http://www.europapress.cat>
4. Neira R, Arroyave J, Ramirez H, Ortiz CL, Solarte E. Fat liquefaction: effect of low-level laser energy on adipose tissue. *Plast Reconstr Surg.* 2002; 110 (3): 912-922.
5. Aronoff BL. Lasers: reflections on their evolution. *J Surg Oncol.* 1997; 64: 84-92.
6. Kübler A, Crean DH, Kingsbury J, Liebow C, Mang TS. Photodynamic therapy and hyperthermia as an adjuvant modality in preventing tumor recurrence. *Lasers Surg Med.* 1997; 20: 188-194.
7. Jimbo K, Noda K, Suzuki K et al. Suppressive effects of low-power laser irradiation on bradykinin evoked action potentials in cultured murine dorsal root ganglion cells. *Neurons Neurosci Lett.* 1998; 240 (2): 93-96.
8. Medrado AR, Pugliese LS, Reis SR et al. Influence of low level laser therapy on wound healing and its biological action upon myofibroblasts. *Lasers Surg Med.* 2003; 32 (3): 239-244.
9. Battal MN, Hata Y, Matsuka K et al. Reduction of progressive burn injury by using a new non-selective endothelin-A and endothelin-B receptor antagonist, TAK-044: an experimental study in rats. *Plast Reconstr Surg.* 1997; 99 (6): 1610-1619.
10. Neira R, Arroyave J, Ramirez H, Ortiz, Solarte E, Sequeda F, Gutierrez MI. *Low level laser assisted lipoplasty: a new technique*. To be presented at the World

- Congress on Liposuction Surgery. Michigan October 2000.
11. Neira R, Ortiz CL. MRI Characteristic of fat after irradiation with a low-level laser device. Submitted to Cosmetic Surgery Journal.
  12. Klein JA. Tumescent technique. *AMJ Cosmet Surg.* 1987; 4: 263.
  13. Klein JA. The tumescent technique. Anesthesia and modified liposuction technique. *Dermatol Clin.* 1990; 8: 425-437.
  14. Zerona. Company. <http://www.erchonia.com>
  15. Sroka R, Schaffer M, Fuchs C, Pongratz T, Schrade-Reichard U, Busch M et al. Effects on the Mitosis of normal and tumor cell induced by light treatment of different wavelengths. *Lasers Surg Med.* 1999; 25: 263-271.
  16. Neira R, Jacksons R, Dedo D. Low-Level Laser-Assisted Lipoplasty appearance off at demonstrated by MRI in abdominal tissue. *Am J Cosmetic Surg.* 2001; 18 (3): 133-140.

**Correspondencia:**

**Dr. Gustavo González Zaldívar**  
Cirugía Plástica y Reconstructiva  
Sanatorio Durango.  
Durango Núm. 290, consultorio 608,  
Col. Roma, 06700, México, D.F.  
Tel: 5264 6807, 5584 4677  
E-mail: [drgglez@yahoo.com](mailto:drgglez@yahoo.com)  
<http://www.drgustavogonzalez.com/mail>