

Corin, Gabriela¹; Pujol, Mariela²; Quinn, Cecilia³; Pereira, Ana⁴

¹Especialista en Oftalmología. Postgrado en Medicina Estética Universidad de Buenos Aires;

²Especialista en Dermatología y Estética Médica. Directora Médica Clínica Laserpiel (Córdoba, Argentina).

³Licenciada en Kinesiología y Fisioterapia. Clínica Laserpiel (Córdoba, Argentina);

⁴Licenciada en Biología. Especialista en Biología Celular.

E-mail: apereira@sveltia.com

Fecha de publicación: 22/06/2022



Dra. Gabriela Corin

Pulsos magnéticos de alta intensidad en medicina estética

High intensity magnetic pulses in aesthetic medicine

RESUMEN

Introducción. El tratamiento con pulsos magnéticos de alta intensidad es un procedimiento no invasivo capaz de estimular el tejido muscular y liberar grandes cantidades de ácidos grasos libres del adipocito, que se acumulan en el entorno induciendo una apoptosis adipocitaria.

El objetivo de este estudio es dar a conocer el tratamiento con un aparato que genera pulsos magnéticos, teniendo en cuenta los parámetros y protocolos empleados en distintos grupos de edad y condición física, el número de sesiones y los posibles efectos adversos de su empleo.

Material y método. Se trataron 40 pacientes; 29 mujeres (72,5%) y 11 varones (27,5%), de 20 a 80 años de edad. Se dividieron en 4 grupos en función de su entrenamiento deportivo, independientemente de la edad. A todos los pacientes se les aplicaron 600 pulsos en cada sesión y se les practicaron 8 sesiones, variando la configuración de los parámetros de acuerdo a su condición física.

Resultados. Todos los pacientes se mostraron muy satisfechos o satisfechos con los resultados obtenidos. Las fotografías tomadas antes y después de 30 días del tratamiento mostraron disminución de volumen y signos apreciables de la mejoría de la piel y la flacidez. Como efecto secundario relevante se registró cierto grado de cansancio muscular.

Conclusiones. La tecnología de pulsos magnéticos de alta intensidad no es invasiva, es muy bien tolerada, no precisa período de recuperación y es altamente eficaz con pocas sesiones.

Palabras clave. Pulsos magnéticos. Alta intensidad. Tonificación. Hipertrofia. Hiperplasia. Apoptosis adipocitaria.

ABSTRACT

Introduction. High intensity magnetic pulses treatment is a non-invasive procedure capable of stimulating muscle tissue and releasing large amounts of free fatty acids from the adipocyte, which accumulate in the vicinity inducing adipocyte apoptosis.

The aim of this study is to present the treatment with a device that generates magnetic pulses, taking into account the parameters and protocols used in different age and physical condition groups, the number of sessions and potential adverse effects.

Material and Method. Forty patients were treated; 29 females (72.5%) and 11 males (27.5%), aged 20 to 80 years. They were divided into 4 groups according to their sports training, regardless of age. All patients underwent 600 pulses in each session and 8 sessions, varying the parameter settings according to their physical condition.

Results. All patients were very satisfied or satisfied with the results obtained. Photographs taken before and after 30 days of treatment showed volume decrease and noticeable signs of skin improvement and sagging. A certain degree of muscle fatigue was recorded as a relevant side effect.

Conclusions. High intensity magnetic pulse technology is non-invasive, very well tolerated, requires no recovery period and is highly effective with few sessions.

Keywords. Magnetic pulses. High intensity. Toning. Hypertrophy. Hyperplasia. Adipocyte apoptosis.

INTRODUCCIÓN

Un pulso magnético consiste en la emisión de energía electromagnética de alta intensidad en un breve período de tiempo. El Tesla (T) es la unidad de inducción magnética (o de la densidad de flujo magnético) en el Sistema Internacional (SI). Un Tesla equivale a 10.000 gauss (G), unidad de medida del sistema cegesimal (CGS). Tiene su origen en las diferencias de voltaje, cuanto más elevado sea el voltaje, más fuerte será el campo magnético resultante. Los campos magnéticos tienen su origen en las corrientes eléctricas, a mayor intensidad de corriente más potente resulta el campo magnético [1].

El equipo de prueba, sobre el que se basa el presente trabajo, emplea la tecnología de pulsos magnéticos de alta intensidad a través de la parte aplicada al paciente. La bobina de Tesla, situada en el interior del aplicador, produce un campo magnético intenso y pulsante, que acciona directamente sobre los tejidos del cuerpo, afectando más el tejido muscular y el sistema nervioso. Este campo magnético de máxima intensidad, enfocado y de rápido cambio induce corrientes eléctricas en el tejido, despolarizando las membranas neuronales de las unidades motoras (sarcómero) en el músculo, causando contracciones concéntricas [1]. Esta corriente se produce porque el sentido de la fibra nerviosa es perpendicular al campo magnético aplicado. Cualquier otro nervio, cuya posición sea en sentido paralelo al campo magnético, no será excitado.

Debe recordarse que la contracción muscular es el proceso fisiológico por el que los músculos desarrollan tensión y se acortan o estiran. Existen distintos tipos de contracciones musculares; las que se generan con la aplicación de estos pulsos magnéticos se denominan supramáximas, que son las contracciones inducidas por un impulso externo que no permite prácticamente que se produzca la fase de relajación. Obviamente, son independientes de la función cerebral [2].

En medicina estética se utilizan los pulsos magnéticos para lograr crecimiento muscular y eliminación de la grasa a través de inducir una apoptosis en el adipocito. Los pulsos magnéticos inducen el gasto energético dentro de la célula adiposa, que comienza a liberar ácidos grasos libres a partir de los triglicéridos. La estimulación llega a ser tan intensa que las células adiposas mueren y sus desechos son procesados por el organismo en forma totalmente natural [3].

El método que se presenta ofrece amplias ventajas sin ser invasivo; de una parte, la contracción de las fibras musculares se manifiesta por un aumento de la masa muscular. Por otra parte, permite además tratar la grasa subcutánea [4,5]. Por ello, el objetivo de este estudio es establecer parámetros, protocolizando el tratamiento, para deter-

minar la cantidad de sesiones necesarias para obtener el resultado deseado. Asimismo, se tendrán en cuenta las indicaciones, contraindicaciones y posibles reacciones adversas o efectos secundarios a la aplicación de este procedimiento.

MATERIAL Y MÉTODO

Se consideraron los siguientes **criterios de inclusión**:

- Pacientes sanos, de edades comprendidas entre los 20 y los 80 años.
- Sin especificidad de sexo.
- Que todos los pacientes que realizaran el tratamiento propuesto firmaran el consentimiento informado específico.
- El protocolo de programación se realizó de acuerdo a la actividad física de los pacientes, dividiéndose en 4 grupos en función de la misma: grupo I, sin entrenamiento; grupo II, entrenamiento moderado, caminar una o dos veces a la semana, practicar en el gimnasio pilates o zumba una vez a la semana; grupo III, entrenamiento avanzado, acudir 2 o 3 veces a la semana al gimnasio, trabajar con aparatos y/o realizar caminatas con buen ritmo; grupo IV, altamente entrenados, deportistas o aquellos que van todos los días al gimnasio trabajando con aparatos o pesos libres (Tabla I).

Grupos de pacientes según grado de entrenamiento	
Grupo I	200 pulsos Programa Inicial – Simple
	200 pulsos Programa Masaje (Ráfaga de 5 Hz)
	200 pulsos Programa Tonificación (Ráfaga de 10 Hz)
Grupo II	200 pulsos Programa Masaje
	400 pulsos Programa Tonificación
Grupo III	200 pulsos Programa Masaje
	200 pulsos Programa Tonificación
	200 pulsos Programa Combinado (Ráfaga de 15 Hz)
Grupo IV	200 pulsos Programa Tonificación
	200 pulsos Programa Combinado
	200 pulsos Programa Intenso (Ráfaga de 50 Hz)

Tabla I. Parámetros de programación según las características del paciente.

Se realizó historia clínica completa de cada paciente, incluyendo fotografías de frente y perfil de cada uno de los casos en el momento de la admisión y a los 30 días posteriores al tratamiento. A todos los pacientes se les explicó la importancia de continuar con la misma actividad física que vinieran practicando junto a una dieta equilibrada y una adecuada ingesta de líquidos. Todos los pacientes entendieron la importancia de acudir puntualmente a las sesiones de tratamiento y no se registró ningún abandono.

Se trataron 40 pacientes, 29 mujeres (73%) y 11 varones (27%), de edades comprendidas entre 20 y 80 años, media de 48 años. Se realizaron 8 sesiones de tratamiento de marzo a diciembre de 2021 en la clínica Laserpiel (Córdoba, Argentina).

En todos los pacientes se observó cierto grado de celulitis y flaccidez acompañantes. La actividad física de los pacientes era diferente: un 27% no realizaba actividad física; un 55% realizaba actividad física dos veces a la semana, y un 18% todos los días hacía alguna actividad de alto entrenamiento.

Se practicaron 8 sesiones a cada paciente, independientemente del grupo al que estuvieran adscritos, a razón de 2 sesiones semanales, manteniendo un intervalo de 3 días entre cada sesión. En todos los pacientes se trataron los glúteos y el abdomen, administrando 600 pulsos por

grupo muscular, combinando programas.

Para el tratamiento se empleó el dispositivo terapéutico no invasivo BodyGO Perform de doble cabezal (Sveltia®, Cormedic S.A., Argentina). Está equipado con dos aplicadores (bobinas Tesla) que generan un campo electromagnético pulsante que interactúa con los tejidos del cuerpo, principalmente tejido muscular y adiposo. El campo electromagnético generado desencadena la estimulación y relajación sin necesidad de utilizar un medio electroconductor. Los aplicadores se colocan sobre la piel limpia y seca del paciente y se sujetan al cuerpo mediante bandas elásticas para ubicar firmemente el cabezal en la zona del paciente a trabajar (Figura 1).

El dispositivo permite la configuración de la frecuencia de estimulación de acuerdo al tratamiento a realizar: "simple" o "avanzado". También dispone de programas preestablecidos: masaje, tonificación, combinado e intenso. Estos programas simplifican la aplicación del tratamiento y siguen los protocolos recomendados por el fabricante. El equipo permite trabajar de manera simultánea en los glúteos y en el área abdominal cuando se selecciona el modo "simple" de trabajo; ambos cabezales trabajan de la misma forma y al mismo tiempo. Si se selecciona el modo "avanzado", solo permite trabajar de manera individual cada cabezal. Tanto en un modo como otro los aplicadores se colocan sobre la piel limpia y seca del paciente.

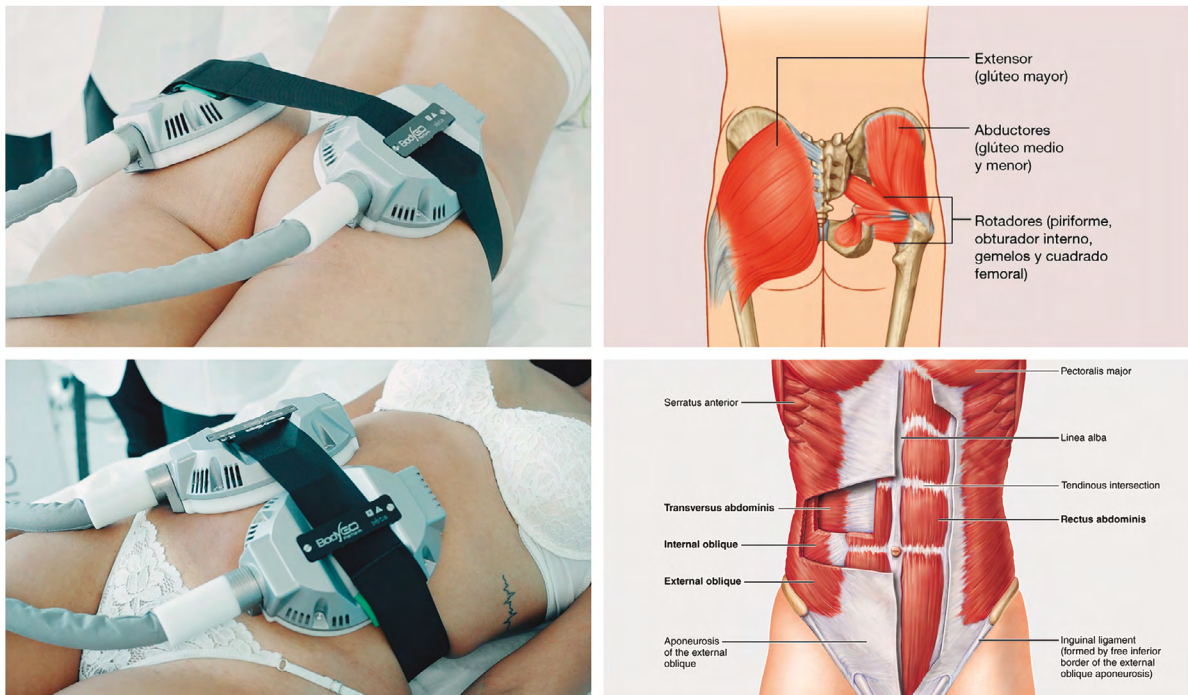


Figura 1. Correlación anatómica para la ubicación correcta del cabezal en la zona glútea y abdominal.

RESULTADOS

Se hizo una comparación mediante la toma de fotografías, antes y 30 días después del tratamiento. En ellas se muestran las mejorías respecto al aspecto de la tonificación corporal en todos los pacientes, y puede observarse la reducción del contorno corporal.

Subjetivamente, 33 pacientes (82%) apreciaron mayor tensión en la zona trabajada, además de una mejor textura de la piel de la zona, coincidiendo con los que mostraron un índice de satisfacción muy elevado (84%) con los resultados obtenidos; el 16% restante se mostró satisfecho. No hubo pacientes insatisfechos en ninguno de los grupos con los resultados alcanzados. Todos los pacientes calificaron las sesiones como altamente tolerables y recomendarían este método no invasivo para el tratamiento de la flacidez corporal.

El efecto secundario más frecuente fue la sensación de cansancio muscular, definido como similar al que se

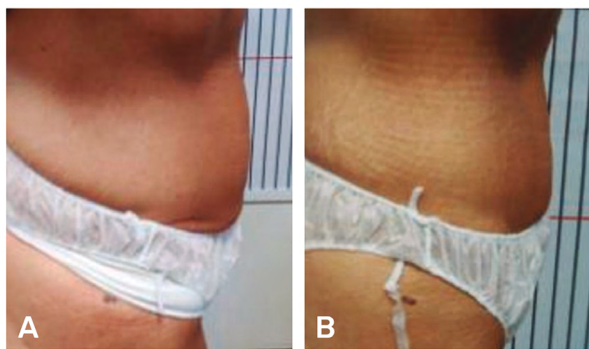


Figura 2. Paciente mujer de 57 años, caso nº 3 del estudio, fotografía del perfil derecho. A) Antes del tratamiento. B) 30 días después del tratamiento puede apreciarse disminución del volumen y mejoría de la flacidez cutánea.

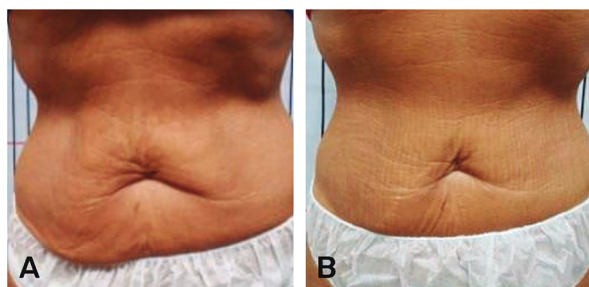


Figura 3. Paciente mujer de 57 años, caso nº 3 del estudio, fotografía frontal. A) Antes del tratamiento. B) 30 días después del tratamiento puede observarse una notable disminución de volumen y un mejor grado de tensión de la piel con disminución importante de la flacidez cutánea en la región abdominal.

puede sentir posterior al ejercicio físico. En general, no se observaron diferencias significativas entre los grupos tratados. Todos los pacientes notaron resultados de mejora a pesar de las diferentes edades; aunque se apreció que los resultados fueron más notorios en pacientes con edad avanzada o por encima de la media de la muestra (Figuras 2 y 3). Además, en los pacientes masculinos, se observó que el nivel de reclutamiento de fibra muscular durante el tratamiento era mucho más notorio que la alcanzada en las pacientes femeninas (Figuras 4 y 5); algo que era de esperarse, ya que el porcentaje de masa muscular en los hombres era mayor que en las mujeres.

DISCUSIÓN

Esta tecnología tiene la capacidad de generar contracciones de los músculos objeto de tratamiento y mantenerlas durante varios segundos, lo que aumenta la carga de estrés fisiológicamente necesaria para permitir que el tejido muscular se vea obligado a adaptarse a las condiciones impuestas y responder con el crecimiento de los elementos contráctiles, mediante la expansión de la matriz extracelular (hipertrofia) y el incremento del número de fibras (hiperplasia) [6].

El tratamiento ofrece amplias ventajas, ya que no es invasivo y permite trabajar a nivel de la grasa subcutánea, aprovechando que, al generar un gasto energético, se inicia una reacción catabólica sobre el adipocito que libera gran cantidad de ácidos grasos libres (AGL). El acúmulo de AGL en el tejido graso circundante propicia la disfunción y/o apoptosis de los adipocitos [7].

Como se observó en los resultados, los pacientes con un grado de envejecimiento mayor se vieron beneficiados con esta tecnología y obtuvieron resultados altamente satisfactorios. Es importante señalar que no es una terapia solamente destinada a pacientes jóvenes o con un nivel elevado de entrenamiento deportivo.

Cabe resaltar que es el único método no invasivo para realizar tratamientos a nivel muscular aprobado por FDA, capaz de conseguir un crecimiento de la masa muscular, incrementando la cantidad de fibras musculares al tiempo que disminuye el tejido adiposo cuando se trabaja a máxima profundidad [5]. Estudios anteriores demostraron que esta tecnología no invasiva y de bajo riesgo, como la que se presenta, es una importante alternativa para ganar masa muscular, especialmente en la región glútea [8]. En el trabajo mencionado, las imágenes obtenidas por RMN mostraron un incremento significativo en el tamaño de los músculos un mes después del tratamiento ($10,8 \pm 1,6\%$) y a los 3 meses posteriores del tratamiento ($13,2 \pm 0,1\%$) [8]. En este trabajo se ha hecho hincapié en validar los resultados a un mes como primera comunicación, aunque se



Figura 4. Paciente varón de 46 años, caso nº 4 del estudio, fotografía frontal. A) Antes del tratamiento. B) 30 días después del tratamiento es notable la disminución de volumen, con mejor definición muscular y mayor tonificación de la piel.

continuará el estudio para confirmar los resultados a más largo plazo.

Los pulsos magnéticos de alta intensidad pueden combinarse con otros procedimientos médico-estéticos, ya sea aparatología como la radiofrecuencia, la criolipólisis, las ondas de choque, o los ultrasonidos focalizados de alta intensidad (HIFU) en todas las áreas corporales objeto de

tratamiento. Además, pueden obtenerse beneficios adicionales mediante la aplicación de mesoterapia.

Este estudio presenta como limitaciones principales que el número de pacientes no es elevado por cada grupo de tratamiento y que el tiempo de seguimiento es limitado.

CONCLUSIONES

La tecnología de pulsos magnéticos de alta intensidad es una alternativa eficiente y más cómoda para el paciente cuyo objetivo principal es tonificar y fortalecer grupos musculares. Es un procedimiento sencillo que, bien aplicado, no tiene complicaciones. No es invasivo, y no precisa de periodo de recuperación ni convalecencia.

Los pacientes, que cada vez disponen de menos tiempo para realizar tratamientos, demandan un posoperatorio poco prolongado. Además, es destacable que se necesitan pocas sesiones para obtener resultados satisfactorios, y que puede repetirse el tratamiento según las necesidades de cada paciente.

Por otra parte, es posible combinar los pulsos magnéticos con distinta aparatología y mesoterapia para obtener mejores resultados.

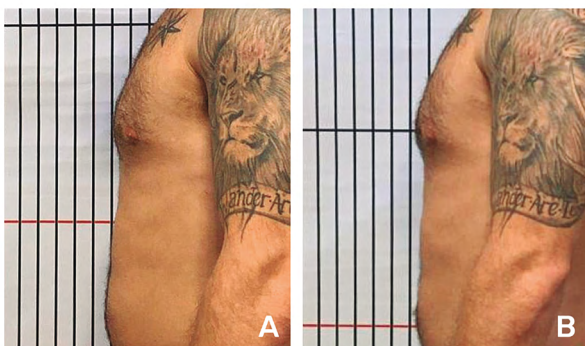


Figura 5. Paciente varón de 46 años, caso nº 4 del estudio, fotografía de perfil izquierdo. A) Antes del tratamiento. B) 30 días después del tratamiento puede observarse la disminución de volumen y mayor tonificación de la piel.

AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer al ingeniero, Sr. Edgardo Corin, su conocimiento científico para hacer comprensible la tecnología de los equipos y ayudar en la redacción de las bases físicas de este trabajo.

CONFLICTO DE INTERESES

La empresa Cormedic S.A. ha facilitado el equipo con el que se han llevado a cabo los tratamientos empleados para la realización de este estudio.

BIBLIOGRAFÍA

- (1). Fazekas P. Sources of magnetic fields. In: Lecture notes on electron correlation and magnetism. World Scientific eds. 1999; 5-7. ISBN 978-981-02-2474-5. <https://doi.org/10.1142/2945>
- (2). Silverthorn DU, Johnson BR, Ober WC, Ober CE, Silverthorn AC. Human Physiology: An Integrated Approach. Pearson Education Limited; 7ª ed. San Francisco, 2015.
- (3). Mazzone D, Lin MJ, Dubin DP, Khorasani H. Review of non-invasive body contouring devices for fat reduction, skin tightening and muscle definition. Australas J Dermatol. 2019 Nov;60(4):278-283. <https://doi.org/10.1111/ajd.13090>
- (4). Kinney BM, Lozanova P. High intensity focused electromagnetic therapy evaluated by magnetic resonance imaging: Safety and efficacy study of a dual tissue effect based non-invasive abdominal body shaping. Lasers Surg Med. 2019 Jan;51(1):40-46. <https://doi.org/10.1002/lsm.23024>
- (5). Katz B, Bard R, Goldfarb R, Shiloh A, Kenolova D. Ultrasound Assessment of Subcutaneous Abdominal Fat Thickness After Treatments With a High-Intensity Focused Electromagnetic Field Device: A Multicenter Study. Dermatol Surg. 2019 Dec;45(12):1542-1548. <https://doi.org/10.1097/DSS.0000000000001902>
- (6). Kent DE, Jacob CI. Simultaneous Changes in Abdominal Adipose and Muscle Tissues Following Treatments by High-Intensity Focused Electromagnetic (HIFEM) Technology-Based Device: Computed Tomography Evaluation. J Drugs Dermatol. 2019 Nov 1;18(11):1098-1102.
- (7). Weiss RA, Bernardy J. Induction of fat apoptosis by a non-thermal device: Mechanism of action of non-invasive high-intensity electromagnetic technology in a porcine model. Lasers Surg Med. 2019 Jan;51(1):47-53. <https://doi.org/10.1002/lsm.23039>
- (8). Palm M. Magnetic Resonance Imaging Evaluation of Changes in Gluteal Muscles After Treatments With the High-Intensity Focused Electromagnetic Procedure. Dermatol Surg. 2021 Mar 1;47(3):386-391. <https://doi.org/10.1097/DSS.0000000000002764>