

<p>Khamseh ME, Kazemikho N, Aghili R, Forough B, Lajevardi M, Hashem Dabaghian F, Goushegir A, Malek M. (2011)(18)</p>	<p>Diabetic distal symmetric polyneuropathy: effect of low-intensity laser therapy.</p>	<p>Ensayo clínico experimental, aleatorizado, controlado, prospectivo. n=17</p>	<p>Pacientes con polineuropatía simétrica distal, con diabetes tipo II.</p>	<p>Láser con una longitud de onda de 808 nm, potencia máxima de 1000 mW. Había diez sesiones consecutivas con una dosis de energía de 10 J / cm 2. La terapia se aplicó mediante el posicionamiento del aplicador MULTIDIODE en seis puntos</p>	<p>Al final del estudio, los sujetos mostraron un aumento significativo en amplitudes potenciales neuronales.</p>	<p>Este estudio demostró claramente un efecto positivo significativo de Láser de baja intensidad en la mejora de la velocidad de conducción nerviosa en la polineuropatía distal simétrica diabética (DSP). Este hallazgo apoya este potencial terapéutico.</p>
--	---	---	---	---	---	---

Tabla 2: Resultados de la revisión



6. DISCUSIÓN

La terapia con láser de bajo nivel se ha utilizado como una terapia adyuvante para las úlceras del pie diabético, desde la década de 1960, debido a sus efectos hipotéticos estimulantes sobre la microcirculación y la reparación del tejido. **(6)**

En pacientes diabéticos, el estado crónico de la hiperglucemia lleva a un nivel desequilibrado de metaloproteasas que degrada excesivamente la matriz extracelular, reduce la resistencia a la tracción de la piel, y los retrasos cicatrización de la herida. El láser de baja potencia se ha demostrado que estimula la síntesis de colágeno en diversos modelos de estudio, incluyendo fibroblastos. **(16)**

La terapia con láser de bajo nivel se considera un método terapéutico eficaz en la curación de heridas cuando ciertos factores se observan adecuadamente, como la dosis, el aporte de energía, el tiempo y el intervalo entre sesiones. Promueve la reducción de la fase inflamatoria, favoreciendo la angiogénesis y la producción de componentes de la matriz extracelular, así como su organización.

Además de reducir el área de la lesión y acelerar el proceso de curación, la terapia con láser tiene la ventaja de ser administrada fácilmente. Estos beneficios ayudan a promover la calidad de vida del paciente y minimizan las posibles complicaciones. **(15)**

En el ensayo clínico de Sutterfield R. **(3)**, se realizaron 2 aplicaciones semanales de terapia láser junto con la terapia de combinación sobre una Úlcera plantar neuropática en un paciente con pie de Charcot, bajo la cabeza del 5 metatarsiano. Estas consistieron en la exposición a 1,44 min usando 4,9 J/cm² directamente en herida. Por la octava semana, la herida había cerrado por completo y el restante insensible-como recubrimiento fue manejado con Lac Hydrin 12%.

Schindl A et al, **(4)** en su ensayo clínico sobre una úlcera en el primer dedo del pie izquierdo acompañada de osteomielitis aplicó terapia con láser de baja intensidad en una onda continua de láser de diodo de 250 mW (longitud de onda 670 nm; a una intensidad de 60 mW / cm² y una dosis de 30 J/cm²) 3 veces por semana. Tras un total de 16 sesiones de terapia con láser de baja intensidad dentro de un período de 4 semanas la úlcera sanó completamente.

Carvalho AFM et al, (7) probó en un ensayo clínico experimental, aleatorizado, controlado, prospectivo, de los cuales 8 pacientes cumplían con los criterios de inclusión de esta revisión.

La terapia con láser de baja intensidad consistió en 658 nm, 30 mW de potencia, 80s de tiempo de aplicación (4 J / cm²). Doce reuniones se llevaron a cabo en total (4 semanas), lo que corresponde a 3 sesiones semanales y a los 30 días se pudo observar como los pacientes que habían sido tratados con la terapia de láser tenían las úlceras prácticamente cicatrizadas.

Mathur RK et al (9) y Khamseh ME et al (18), demostraron también un efecto positivo significativo de Láser de baja intensidad en el tratamiento de úlceras neuropáticas con sus ensayos, mejorando significativamente más que aquellos pacientes que no han sido tratados con esta terapia.

Con base en esta revisión, los estudios que mostraron resultados más satisfactorios en la curación de heridas diabéticas fueron aquellos que aplicaron densidades de energía en el rango de 3-5 J / cm², densidades de potencia iguales o menores a 0.2 W / cm² y emisión continua.

Es cierto que hay cierta evidencia en cuanto a la eficacia del láser de baja potencia para el tratamiento de úlceras neuropáticas en pacientes diabéticos, siendo motivo de duda por la falta de grandes estudios controlados que demuestren esta eficacia.

7. LIMITACIONES

Todos los estudios clínicos incluidos en esta revisión sistemática tratan la aplicación del láser en úlceras neuropáticas en pacientes diabéticos. Para la búsqueda bibliográfica se han contrastado distintas bases de datos, siendo escaso el resultado obtenido por la exigencia de los parámetros de la revisión.

Mientras que en algunos estudios los pacientes no cumplían con los parámetros del estudio, en otros, era el tratamiento el que no se ajustaba a los requisitos, por lo que finalmente se decidió incluir solo aquellos artículos que presentasen total relevancia con el contenido a revisar, asumiendo las limitaciones a las que nos encontrábamos al realizar una revisión acerca de un tema novedoso y en pleno auge, por la importancia y posible repercusión para la salud de nuestros pacientes.

8. CONCLUSIÓN

La terapia con láser puede usarse como terapia coadyuvante en el tratamiento de úlceras neuropáticas plantares en pacientes diabéticos, ya que no es invasiva, tiene costos bajos y es una terapia rápida sin efectos adversos significativos que contribuye a mejorar las posibles morbilidades que pueden ocurrir como consecuencia de la Diabetes Mellitus.

Es fundamental la combinación de esta terapia con el desbridamiento, la descarga y vendajes tópicos avanzados en las úlceras neuropáticas plantares y no aplicarla como monoterapia, puesto que es primordial resolver esta complicación con la mayor brevedad posible.

Concluimos que la terapia de láser de baja intensidad es eficaz para aliviar el dolor en úlceras neuropáticas debido a su acción antiinflamatoria y para reducir el área total de úlceras mediante la estimulación de la neovascularización y la aceleración de la proliferación celular.

Se proponen pautas para futuros estudios en esta área, incluida la caracterización detallada de las úlceras y los parámetros del tratamiento con láser, existiendo así la posibilidad de establecer un protocolo de tratamiento uniforme que optimice la acción del láser de baja intensidad en úlceras neuropáticas.

Sin embargo, serán necesarios grandes estudios prospectivos controlados, aleatorizados y de doble ciego para confirmar la prometedora eficacia de esta forma de fototerapia, puesto que la escasa bibliografía encontrada instala aún duda sobre su eficacia.

9. IMÁGENES

Imagen 1: Seguimiento de úlcera plantar neuropática en un paciente con pie de Charcot, bajo la cabeza del 5 metatarsiano. (3)



Úlcera neuropática de 1,5 cm × 1,0 cm de diámetro y 0,3 cm de profundidad. (3)



La semana 2 había reducido su tamaño 0,5 cm. (3)



La semana 4 había reducido su tamaño 1 cm. (3)

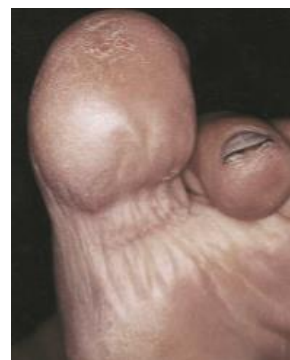


La octava semana la herida parecía cerrado. (3)

Imagen 2: Seguimiento del cierre de úlcera neuropática tratada con terapia láser de baja intensidad. (4)



Úlcera neuropática en el primer dedo del pie izquierda antes de la terapia con láser de baja intensidad. (4)



La cicatrización completa de la úlcera después de 4 semanas (16 sesiones) de la terapia con láser de baja intensidad. (4)

10. BIBLIOGRAFÍA

1. American Diabetes Association. Diagnosis and classification of Diabetes Mellitus. *Diabetes care* 2014; 37 (supl 1): 81-90.
2. Prevalencia de la diabetes en España: Estudio Di@bet.es. Dossier de prensa.
3. Sutterfield R. Light therapy and advanced wound care for a neuropathic plantar ulcer on a Charcot foot. *J Wound Ostomy Continence Nurs.* 2008; 35(1): 113-5.
4. Schindl A, Schindl M, Pernerstorfer-Schön H, Kerschman K, Knobler R, Schindl L. Diabetic neuropathic foot ulcer: successful treatment by low-intensity laser therapy. *Dermatology.* 2009; 198(3): 314-6.
5. Del Castillo RA, Fernández JA, del Castillo FJ. Guía de práctica clínica en el pie diabético. Tirado3. *Arch Med.* 2014; 10(2): 1.
6. Camoes A, Simoes H, Lorga S, & Mendes M. Laserterapia de baixa potencia no tratamento de úlceras diabéticas. Um problema de evidencia. *Serviço de Medicina Física e de Reabilitação.* 2011; 2:875-880.
7. Carvalho AF, Coelho NP, Rebêlo VC, Castro JG, Sousa PR et al. Low-level laser therapy and *Calendula officinalis* in repairing diabetic foot ulcers. *Revista da Escola de Enfermagem da USP.* 2016; 50: 628-634.
8. Fernández MM, Treviño A, López FA, Flores M. Estimulación eléctrica y láser de baja potencia en cicatrización de úlceras plantares en pacientes diabéticos. *Revista Mexicana de Medicina Física y Rehabilitación.* 2005; 17(4): 119-122.
9. Mathur RK, Sahu K, Saraf S, Patheja P, Khan F, Gupta PK. Low-level laser therapy as an adjunct to conventional therapy in the treatment of diabetic foot ulcers. *Lasers Med Sci.* 2017; 32(2): 275-282.

10. Hernández E, Khomchenko V, Sola A, Pikirenia I. I, Alcolea J. M, Trelles MA. Treatment of chronic lower extremity ulcers with Er: YAG laser and RecoSMA Technology. *Cir. plást. Iberolatinoam.* 2015; 41(3), 1989–2055.
11. Sandoval MC, Herrera E, Camargo DM, Castellanos R. Effects of low level laser therapy and high voltage stimulation on diabetic wound healing. *Rev.univ.ind.santander.salud.* 2014; 46(2): 107-117.
12. Tchanque-Fossuo CN, Ho D, Dahle SE, Koo E, Isseroff RR, Jagdeo J. Low-level Light Therapy for Treatment of Diabetic Foot Ulcer: A Review of Clinical Experiences. *J Drugs Dermatol.* 2016; 15(7): 843-8.
13. De Andrade M, Bossini S, Parizotto A. Use of low lever laser therapy to contro neuropathic pain: A systematic review. *Journal of Photochemistry & Photobiology, B: Biology.* 2016; 164: 36-42.
14. Gundmi AM. Effect of low level laser therapy on pain and quality of life in diabetic peripheral neuropathy. *Research Ethics Committee.* 2015; 111: 401–403.
15. Sousa RG, Batista N. Laser therapy in wound healing associated with diabetes mellitus - Review. *An Bras Dermatol.* 2016; 91(4): 489-93.
16. Tchanque-Fossuo CN, Ho D, Dahle SE, Koo E, Li CS, Isseroff RR, Jagdeo J. A systematic review of low-level light therapy for treatment of diabetic foot. *Wound Repair Regen.* 2016; 24(2): 418-26.
17. Feitosa MC, Carvalho AF, Feitosa VC, Coelho I M, Oliveira RA, Arisawa EÂ. Effects of the Low-Level Laser Therapy (LLLT) in the process of healing diabetic foot ulcers. *Acta Cir Bras.* 2015; 30(12): 852-7.

18. Khamseh ME, Kazemikho N, Aghili R, Forough B, Lajevardi M, Hashem F, Goushegir A, Malek M. Diabetic distal symmetric polyneuropathy: effect of low-intensity laser therapy. *Lasers Med Sci.* 2011; 26(6): 831-5.
19. Bashiri H. Evaluation of low level laser therapy in reducing diabetic polyneuropathy related pain and sensorimotor disorders. *Acta Med Iran.* 2013; 51(8): 543-7.
20. Kaviani A, Djavid GE, Ataie-Fashtami L, Fateh M, Ghodsi M, Salami M, Zand N, Kashef N, Larijani B. A randomized clinical trial on the effect of low-level laser therapy on chronic diabetic foot wound healing: a preliminary report. *Photomed Laser Surg.* 2011; 29(2): 109-14.

